

ETUDE D'IMPACT

PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE DE LA MACHINE

Maître d'ouvrage :

Adresse du Demandeur :

NEOEN

6 rue Ménars

75 002 PARIS

Tel : 06 18 98 72 44

Mail : baptiste.arnaud@neoen.com

Etude réalisée par :

IDE Environnement

4, rue Jules Védrières

BP 94204

31031 TOULOUSE Cedex 4

Tel : 05 62 16 72 72

Mail : a.perrineau@ide-environnement.com

Février 2021

PREAMBULE

Le présent document constitue l'Etude d'Impact sur l'Environnement conformément à l'article L.122-1 du code de l'environnement), d'un projet de parc photovoltaïque au sol porté par la société NEOEN producteur indépendant d'énergies renouvelables.

Le projet concerne l'installation d'une centrale photovoltaïque au droit d'une ancienne décharge contrôlée d'ordures ménagères sur la commune de La Machine, dans le département de la Nièvre (58).

Trois objectifs principaux gouvernent l'élaboration de l'étude d'impact sur l'environnement, il s'agit :

- de participer à l'élaboration d'un projet optimisé d'un point de vue environnemental (parti du moindre impact) en assistant le porteur de projet à toutes les étapes de sa conception ;
- de fournir au service instructeur administratif tous les éléments nécessaires à une prise de décision ;
- de délivrer l'information nécessaire aux personnes intéressées.

Outre l'itérativité, le principe de proportionnalité représente également un des principes fondamentaux régissant la qualité des études d'impact. Selon ce principe 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 ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine » (article R. 122-5 du Code de l'Environnement). Ainsi, les méthodologies utilisées et les mesures mises en œuvre seront également conformes à ce principe.

NB : Le résumé non technique fait l'objet d'un document indépendant joint au présent dossier d'étude d'impact.



1	INTRODUCTION.....	9	2.8.1	Compatibilité avec les documents d'urbanisme.....	29
1.1	HISTORIQUE.....	9	2.8.1.1	Le SCOT Grand Nevers.....	29
1.2	ACTIVITES.....	10	2.8.1.2	PLU de La Machine.....	29
1.3	CADRE JURIDIQUE ET CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT.....	10	2.8.2	Compatibilité avec les documents de planification sur l'énergie et le climat.....	29
2	DESCRIPTION DU PROJET.....	13	2.8.2.1	SRADDET Bourgogne Franche Comté.....	29
2.1	SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	13	2.8.2.2	PCAET Sud-Nivernais.....	30
2.2	CHIFFRES CLES ET IMPLANTATION.....	15	2.8.2.3	Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables.....	30
2.3	LES ELEMENTS DU PROJET.....	17	2.8.3	Compatibilité avec les documents de planification sur l'eau.....	30
2.3.1	Conception générale d'une centrale solaire photovoltaïque.....	17	3	METHODOLOGIE DE L'ETUDE.....	30
2.3.1.1	L'effet photovoltaïque.....	17	3.1	AUTEURS.....	31
2.3.2	Organisation d'une centrale.....	17	3.2	AIRES D'ETUDE.....	32
2.4	TECHNOLOGIES UTILISEES ET PRINCIPALES DONNEES TECHNIQUES.....	17	3.3	METHODOLOGIE GENERALE.....	33
2.4.1	Ancrages au sol.....	17	3.4	METHODOLOGIE SPECIFIQUE AU MILIEU NATUREL.....	33
2.4.2	Supports des modules (structures porteuses).....	18	3.4.1	Étude bibliographique.....	33
2.4.3	Les modules.....	19	3.4.2	Études de terrain.....	34
2.4.4	Câbles et raccordement électrique.....	19	3.4.3	Méthodologie spécifique aux chiroptères (CERA environnement).....	37
2.4.5	Mise à la terre, protection et foudre.....	20	3.5	METHODOLOGIE SPECIFIQUE DE DELIMITATION DES ZONES HUMIDES.....	41
2.4.6	Onduleurs, transformateurs et poste de livraison.....	20	➤	Appréciation du caractère spontané de la végétation.....	42
2.4.7	Raccordement au réseau ENEDIS.....	21	➤	L'étude de la végétation spontanée.....	43
2.4.8	Accès et pistes.....	22	➤	Principe général.....	44
2.4.9	Sécurité et lutte contre l'incendie.....	22	➤	Prise en compte des sols particuliers.....	44
2.4.10	Clôture.....	22	3.6	METHODOLOGIE D'EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES.....	45
2.5	CYCLE DE VIE D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE.....	22	4	DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT : SCENARIO DE REFERENCE.....	46
2.5.1	Mode de construction de la centrale.....	22	4.1	MILIEU PHYSIQUE.....	47
2.5.1.1	Le chantier de construction.....	22	4.1.1	Météorologie.....	47
2.5.2	Respect des obligations environnementales.....	25	4.1.1.1	Climat.....	47
2.5.3	L'entretien de la centrale solaire en exploitation.....	25	4.1.1.2	Précipitations, orages et grêle.....	47
2.5.3.1	Entretien du site.....	25	4.1.1.3	Ensoleillement.....	48
2.5.3.2	Maintenance des installations.....	26	4.1.1.4	Vent.....	49
2.6	DEMANTELEMENT DE LA CENTRALE SOLAIRE.....	26	4.1.2	Géomorphologie.....	50
2.6.1	Déconstruction des installations.....	26	4.1.2.1	Topographie.....	50
2.6.2	Recyclage des modules et onduleurs.....	26	4.1.2.2	Géologie.....	53
2.6.3	Etat et vocation du site à l'issu du démantèlement.....	27	4.1.2.3	Pédologie.....	53
2.7	ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS EN PHASE TRAVAUX ET FONCTIONNEMENT.....	28	4.1.3	Eaux souterraines et superficielles.....	55
2.7.1	En phase travaux.....	28	4.1.3.1	Hydrogéologie.....	55
2.7.1.1	Nuisances liées au trafic.....	28	4.1.3.2	Hydrologie.....	56
•	Nuisances liées au bruit.....	28	4.1.3.3	Cheminement des eaux superficielles.....	60
•	Modalités de gestion des effluents/ déchets.....	28	4.1.3.4	Usages liés à l'eau.....	60
2.7.1.2	Nuisances liées aux poussières.....	28	4.1.3.5	Zonages réglementaires.....	60
2.7.2	En phase de fonctionnement.....	28	4.1.3.6	Documents de gestion des eaux.....	61
2.8	COMPATIBILITE ET ARTICULATION DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET LES DOCUMENTS DE REFERENCE.....	29	4.1.4	Risques naturels.....	62
			4.1.4.1	Différents types de risque.....	62
			4.1.4.2	Risque sismique.....	62
			4.1.4.3	Risque mouvement de terrain.....	63
			4.1.5	Synthèse des enjeux associés au milieu physique.....	66
			4.2	MILIEU NATUREL.....	68
			4.2.1	Données bibliographiques.....	68
			4.2.1.1	Généralités.....	68
			4.2.1.2	Réseau Natura 2000.....	72
			4.2.1.3	Les Arrêté de Protection de Biotope (APB).....	77

4.2.1.4	Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)	77	4.4.1.4	Equipements culturels	153
4.2.1.5	Faune protégée.....	80	4.4.2	Le paysage	155
4.2.1.6	Flore protégée	83	4.4.2.1	Les paysages de la Nièvre	155
4.2.1.7	Synthèse de la bibliographie.....	83	4.4.2.2	Le paysage des "Amognes"	156
4.2.2	Observations de terrain	84	4.4.2.3	Le paysage de La Machine	157
4.2.2.1	Identification des habitats Corine.....	84	4.4.2.4	Analyse paysagère au sein de l'aire d'étude rapprochée	157
4.2.2.2	Descriptions des différents milieux du site et de leur flore associée.....	86	4.4.2.5	Analyse paysagère au sein de l'aire d'étude immédiate.....	162
4.2.2.3	La faune au droit du projet	89	4.4.3	Synthèse des enjeux associés au patrimoine et au paysage	169
a)	Amphibiens.....	89	4.5	INTERRELATIONS ENTRE LES DIFFERENTES COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT	170
b)	Avifaune	91	4.6	SYNTHESE ET EVALUATION DES ENJEUX DU SCENARIO DE REFERENCE.....	174
c)	Insectes	95	5	ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU	180
d)	Mammifères terrestres	98	5.1	CHOIX DE LA LOCALISATION	180
e)	Chiroptères	98	5.2	CHOIX D'AMENAGEMENT	180
f)	Reptiles	113	5.3	VARIANTES D'IMPLANTATION ETUDIEES ET COMPARAISON MULTICRITERES	181
g)	Tableau de synthèse des espèces faunistiques recensées ou potentielles	114	6	INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES	183
4.2.3	Continuités et fonctionnalités écologiques	118	6.1	PREAMBULE.....	183
4.2.4	Étude spécifique zones humides	119	6.1.1	Le principe.....	183
4.2.4.1	Données bibliographiques	119	6.1.2	La méthode d'évaluation	184
4.2.4.2	Diagnostic de terrain.....	121	6.2	IMPACTS ET MESURES CONCERNANT LE MILIEU PHYSIQUE.....	185
a)	Approche « habitats naturels »	121	6.2.1	Impacts et mesures en phase travaux et démantèlement.....	185
b)	Approche « botanique » pour les habitats avec une végétation spontanée.....	121	6.2.1.1	Effets sur la géomorphologie et mesures associées	185
c)	Réalisation de sondages pédologiques	121	6.2.1.2	Effets sur le climat et la consommation énergétique	188
4.2.4.3	Conclusions du diagnostic « zones humides »	124	6.2.1.3	Effet sur les eaux souterraines.....	188
4.2.5	Synthèse des enjeux associés au milieu naturel.....	126	1.1.1.1.	Effets sur l'hydrologie et l'hydrographie superficielle	188
4.3	MILIEU HUMAIN	129	6.2.1.4	Effets sur les risques naturels et mesures associées.....	189
4.3.1	Occupation des sols.....	129	6.2.2	Impacts et mesures en phase d'exploitation.....	189
4.3.2	Contexte démographique et socio-économique	130	6.2.2.1	Effets sur la géomorphologie	189
4.3.2.1	Population et son évolution.....	130	6.2.2.2	Effet sur le climat et les consommations d'énergie	190
4.3.2.2	Caractéristiques de l'habitat	130	6.2.2.3	Effets sur les eaux souterraines	190
4.3.2.3	Activités humaines (activités économiques, activités de loisirs.....)	131	6.2.2.4	Effets sur l'hydrologie et l'hydrographie superficielle	191
4.3.3	Ambiance sonore	135	6.2.2.5	Effets sur les risques naturels	191
4.3.4	Accessibilité et voies de communication.....	137	6.2.3	Synthèse des impacts et mesures du milieu physique.....	192
4.3.4.1	Accès à l'aire d'étude et trafics	137	6.3	IMPACTS ET MESURES CONCERNANT LE MILIEU NATUREL	194
4.3.5	Risques technologiques et nuisances	139	6.3.1	Impacts et mesures en phase travaux et démantèlement.....	194
4.3.5.1	Risques technologiques	139	6.3.1.1	Effets potentiels généraux identifiés	194
4.3.5.2	Aléas miniers.....	140	6.3.1.2	Effets sur les habitats, les zones humides et la flore	194
4.3.5.3	Electromagnétisme	142	6.3.1.3	Effet sur les espèces exotiques envahissantes.....	199
4.3.6	Sites et sols pollués	143	6.3.1.4	Effet sur l'avifaune.....	200
4.3.7	Qualité de l'air.....	147	6.3.1.5	Effet sur les mammifères	202
4.3.7.1	Confrontation : mesures de la qualité de l'air / valeurs réglementaires	147	6.3.1.6	Effet sur les invertébrés	206
4.3.7.2	Documents de gestion	148	6.3.1.7	Effet sur les reptiles	208
4.3.8	Urbanisme et servitudes	149	6.3.1.8	Effet sur les amphibiens.....	209
4.3.8.1	SCOT.....	149	6.3.2	Impacts et mesures en phase d'exploitation.....	212
4.3.8.2	Plan Local d'Urbanisme.....	150	6.3.2.1	Effet sur les habitats, les zones humides et la flore	212
4.3.8.3	Servitudes d'utilité publique.....	150	6.3.2.2	Effet sur les espèces exotiques envahissantes.....	212
4.3.9	Synthèse des enjeux associés au milieu humain	151	6.3.2.3	Effet sur l'avifaune.....	213
4.4	PATRIMOINE ET PAYSAGE.....	153	6.3.2.4	Effet sur les mammifères	215
4.4.1	Le patrimoine architectural, culturel et archéologique.....	153	6.3.2.5	Effet sur les reptiles	216
4.4.1.1	Les monuments historiques.....	153	6.3.2.6	Effets sur les amphibiens	216
4.4.1.2	Les sites inscrits et classes	153	6.3.2.7	Effets sur les invertébrés	217
4.4.1.3	Les sites archéologiques	153			

6.3.2.8	Effet sur les continuités écologiques	217	7.2	MODALITES DE SUIVI DES MESURES	254
6.3.3	<i>Synthèse des impacts et mesures pour le milieu naturel</i>	218	7.2.1	<i>Mesures de suivi en phase de travaux : suivi environnemental du chantier</i>	255
6.3.4	<i>Besoins et mesures de compensation sur le milieu naturel</i>	223	7.2.2	<i>Mesures de suivi en phase d'exploitation</i>	256
6.3.4.1	Analyse des surfaces de compensation nécessaires sur le milieu naturel	223	8	EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000.....	256
6.3.4.2	Méthodologie spécifique aux coefficients de compensation	225	8.1	DESCRIPTION DES SITES NATURA 2000	256
F1	Enjeu local de conservation	225	8.1.1	<i>ZSC FR2601014 - Bocages, forêts et milieux humides des Amognes et du bassin de la Machine (1 km à l'Ouest)</i> <i>256</i>	
F2	Capacité de reconquête suite à une perturbation.....	225	8.1.2	<i>ZSC FR2600966 - Vallée de la Loire entre Imphy et Decize (6 km au Sud-ouest).....</i>	<i>257</i>
F3	Nature de l'impact	225	8.1.3	<i>ZPS FR2612009 - Bocage, forêts et milieux humides des Amognes et du bassin de la Machine (1km à l'Ouest)</i>	<i>259</i>
F4	Durée de l'impact	226	8.1.4	<i>ZPS FR2612010 - Vallée de la Loire entre Imphy et Decize (6 km au Sud-ouest).....</i>	<i>260</i>
F5	Surface impactée/nombre d'individus par rapport à la population locale	226	8.2	LES HABITATS ET LES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE RENCONTREES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE	261
F6	Impact sur les éléments de continuités propres à l'espèce impactée	226	8.2.1	<i>Habitats naturels inscrits à l'annexe I de la directive « habitat-Faune-Flore »</i>	<i>261</i>
F7	Efficacité des mesures proposées.....	226	8.2.2	<i>Espèces faunistiques inscrites à l'annexes II/IV de la directive « habitat-Faune-Flore »</i>	<i>261</i>
F8	Equivalence temporelle	227	8.2.3	<i>Espèces faunistiques inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux »</i>	<i>262</i>
F10	Equivalence géographique.....	227	8.3	ANALYSE DES EFFETS DU PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE SUR LE RESEAU NATURA 2000.....	262
6.3.4.3	Définition des mesures de compensations	228	8.3.1	<i>Habitats et espèces prises en compte dans l'évaluation des incidences Natura 2000.....</i>	<i>262</i>
6.3.4.4	Bilan des mesures de compensation	232	8.3.2	<i>Effets sur les invertébrés cibles</i>	<i>262</i>
6.3.4.5	Suivi des mesures de compensation	233	8.3.2.1	Le Cuivré des marais	262
6.4	IMPACTS ET MESURES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN.....	234	8.3.2.2	Le Lucane cerf-volant.....	263
6.4.1	<i>Impacts et mesures en phase travaux et démantèlement</i>	234	8.3.3	<i>Effets sur les chiroptère ciblés.....</i>	<i>263</i>
6.4.1.1	Effets sur l'environnement démographique et socio-économique	234	8.3.3.1	La Barbastelle d'Europe	263
6.4.1.2	Effets sur les infrastructures de transport et les accès au site.....	234	8.3.3.2	Le Grand Murin	263
6.4.1.3	Effets sur les nuisances et l'ambiance sonore	235	8.3.3.3	Le Murin à oreilles échancrées	263
6.4.1.4	Effets sur le réseau électrique	236	8.3.3.4	Le Petit Rhinolophe.....	264
6.4.1.5	Effets sur l'environnement technologique	236	8.4	CONCLUSION	264
6.4.1.6	Effets sur la commodité du voisinage, la santé, l'hygiène et la salubrité publique	237	9	DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL ET DE LEUR EVOLUTION AVEC ET SANS MISE EN ŒUVRE DU PROJET	266
6.4.2	<i>Impacts et mesures en phase d'exploitation</i>	237	10	AUTRES DOSSIERS D'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET/OU DEMANDES D'AUTORISATION	270
6.4.2.1	Effets sur l'occupation des sols	237	10.1	EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000	270
6.4.2.2	Effets sur l'environnement démographique et socio-économique	237	10.1	EVALUATION DES INCIDENCES LOI SUR L'EAU	270
6.4.2.3	Effets sur les infrastructures de transport et les accès au site.....	237	10.2	ETUDE PREALABLE ET COMPENSATION COLLECTIVE AGRICOLE	270
6.4.2.4	Effets sur les nuisances et l'ambiance sonore	238	10.3	DEMANDE DE DEROGATION ESPECES PROTEGEES	270
6.4.2.5	Effets sur l'environnement technologique	238	10.4	DEMANDE D'AUTORISATION DE DEFRIEMENT	270
6.4.2.6	Effets sur la commodité du voisinage, la santé, l'hygiène et la salubrité publique	239	11	ANNEXES.....	271
6.4.3	<i>Synthèse</i>	240			
6.5	IMPACTS ET MESURES CONCERNANT LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	241			
6.5.1	<i>Impacts et mesures en phase travaux et démantèlement</i>	241			
6.5.1.1	Effets sur le patrimoine culturel	241			
6.5.1.2	Effets sur le paysage	241			
6.5.2	<i>Impacts et mesures en phase d'exploitation</i>	241			
6.5.2.1	Effets sur le patrimoine culturel	241			
6.5.2.2	Effets sur le paysage	241			
6.5.3	<i>Synthèse</i>	246			
6.6	IMPACT DU DEFRIEMENT	247			
6.7	IMPACT DU RACCORDEMENT	251			
6.8	ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	251			
6.9	VULNERABILITE DU PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET AU RISQUE D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHES MAJEURS	252			
6.9.1	<i>Vulnérabilité du projet au changement climatique</i>	252			
6.9.2	<i>Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.</i>	252			
6.9.2.1	Risque interne	252			
6.9.2.2	Risques externes	253			
7	MESURES ET SUIVI DES MESURES	254			
7.1	SYNTHESE DES MESURES.....	254			



FIGURE 1 : REPARTITION DU CAPITAL DE NEOEN	9	FIGURE 40 : HAUTEUR DES PRECIPITATIONS MOYENNES ANNUELLES (MM).....	47
FIGURE 2 : DETAIL DES PUISSANCES INSTALLEE ET EN CONSTRUCTION PAR NEOEN DANS LE MONDE.....	10	FIGURE 41 : REPARTITION PAR MOIS SUR TOUTE LA PERIODE DU NOMBRE DE POINTS DE CONTACT	48
FIGURE 3 REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES PROJETS DE NEOEN EN FRANCE.....	10	FIGURE 42 : REPARTITION SAISONNIERE SUR TOUTE LA PERIODE DU NOMBRE DE POINTS DE CONTACT.....	48
FIGURE 4 : VUE AERIENNE DE LA CENTRALE DE CESTAS	10	FIGURE 43 : DISTRIBUTION DE LA DIRECTION DU VENT EN %	49
FIGURE 5 : PLAN CADASTRAL DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE	13	FIGURE 44 : TOPOGRAPHIE AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE	50
FIGURE 6 : LOCALISATION SUR FOND IGN SCAN 100.....	13	FIGURE 45 : TOPOGRAPHIE AU DROIT DE LA COMMUNE	50
FIGURE 7 : LOCALISATION DU PROJET SUR FOND IGN SCAN 25.....	14	FIGURE 46 : TOPOGRAPHIE AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE ET SES ABORDS.....	50
FIGURE 8 : IMPLANTATION DU PROJET RETENU	16	FIGURE 47 : LOCALISATION DES PROFILS ALTIMETRIQUES.....	51
FIGURE 9 : SCHEMA DE PRINCIPE DE L'EFFET PHOTOVOLTAÏQUE UTILISE SUR UN MODULE PHOTOVOLTAÏQUE. SOURCE : WWW.PHOTOVOLTAÏQUE.INFO17		FIGURE 48 : PROFIL ALTIMETRIQUE DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (A-A').....	51
FIGURE 10 : SCHEMA DE PRINCIPE DU FONCTIONNEMENT D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE SOURCE : INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL, GUIDE DE L'ETUDE D'IMPACT. ADEME, 2011.....	17	FIGURE 49 : PROFIL ALTIMETRIQUE DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (B-B').....	51
FIGURE 11 : SCHEMA PRINCIPE ET EXEMPLE DE FIXATIONS AVEC PLOTS BETONS.....	18	FIGURE 50 : PROFIL ALTIMETRIQUE DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (C-C').....	51
FIGURE 12 : SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE TABLE BIPIEUX, BATTUS DANS LE SOL	18	FIGURE 51 : PROFIL ALTIMETRIQUE DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE (D-D')	51
FIGURE 13 : EXEMPLE DE TABLE FIXE DE MODULES	18	FIGURE 52 : PLAN TOPOGRAPHIQUE DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	52
FIGURE 14 : EXEMPLES DE MODULE CRISTALLIN A GAUCHE (SOURCE REC) ET DE MODULE COUCHE MINCE A DROITE (SOURCE FIRST SOLAR).....	19	FIGURE 53 : CARTE GEOLOGIQUE AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE.....	53
FIGURE 15 : EXEMPLE D'UNE RANGEE DE MODULES.....	19	FIGURE 54 : LOCALISATION DE LA ZONE PROBABLE D'ENFOUISSEMENT DES DECHETS.....	53
FIGURE 16 : EXEMPLE DE CABLAGE HORS-SOL (SOURCE: CAB SOLAR).....	20	FIGURE 55 : SCHEMA PRESENTANT LA COMPOSITION DE LA COUVERTURE DANS LES ZONES AYANT ACCUEILLI DES DECHETS	54
FIGURE 17 : EXEMPLE DE POSTE DE CONVERSION « INDOOR »	20	FIGURE 56 : REHABILITATION DE LA COUVERTURE EN SEPTEMBRE-OCTOBRE 2015	54
FIGURE 18 : EXEMPLE D'ONDULEUR DECENTRALISE	20	FIGURE 57 : LOCALISATION DES PIEZOMETRES.....	55
FIGURE 19 : EXEMPLE DE POSTE DE LIVRAISON	21	FIGURE 58 : PIEZOMETRE AU DROIT DU SITE	56
FIGURE 20 : OPERATION DE RACCORDEMENT SUGGEREE PAR LES ETUDES D'ENEDIS MENEES MI-2019	21	FIGURE 59 : COURS D'EAU TEMPORAIRE AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	56
FIGURE 21 : REALISATION D'UNE TRANCHEE	21	FIGURE 60 : HYDROGRAPHIE SUPERFICIELLE A PROXIMITE DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE.....	57
FIGURE 22 : TERRASSEMENT.....	22	FIGURE 61 : ETAT ECOLOGIQUE DU RUISSEAU FOND JUDAS MESURE A LA STATION 04023900 (RAU DE FOND JUDAS A CHAMPVERT).....	58
FIGURE 23 : EXEMPLE DE CLOTURE AUTOUR D'UNE CENTRALE	23	FIGURE 62 : ETAT BIOLOGIQUE ET PHYSICO-CHIMIQUE DU RUISSEAU FOND JUDAS MESURE A LA STATION 04023900 (RAU DE FOND JUDAS A CHAMPVERT).....	58
FIGURE 24 : CREATION DES PISTES	23	FIGURE 63 : CARTE DE LOCALISATION DES PRISES DE VUES DU RUISSEAU TEMPORAIRE A PROXIMITE ET AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE AINSI QUE D'UN ETANG DU PRE CHARPIN.....	58
FIGURE 25 : MISE EN PLACE DES CABLES SOUTERRAINS	23	FIGURE 64 : COURS D'EAU TEMPORAIRE AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	59
FIGURE 26 : EXEMPLE DES PIEUX BATTUS DANS LE SOL, LA BATTEUSE EST VISIBLE A L'ARRIERE-PLAN	24	FIGURE 65 : COURS D'EAU TEMPORAIRE AU NORD DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE, A L'EXTERIEUR DU SITE.....	59
FIGURE 27 : STRUCTURE DE TABLES DANS UNE ORIENTATION EST-OUEST	24	FIGURE 66 : COURS D'EAU TEMPORAIRE A L'EST DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE, A L'EXTERIEUR DU SITE.....	59
FIGURE 28 : EXEMPLE DE PROCEDE DE POSE DE MODULES	24	FIGURE 67 : ETANGS DE PRE CHARPIN.....	59
FIGURE 29 : INSTALLATION DES POSTES DE CONVERSION	25	FIGURE 68 : ECOULEMENTS DES EAUX PLUVIALES AU DROIT DU SITE.....	60
FIGURE 30 : EXEMPLE DE BASE DE VIE.....	25	FIGURE 69 : ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN SUR LES OUVRAGES ET TRAVAUX SOUTERRAINS.....	63
FIGURE 31 : EXEMPLE DE PROCEDE DE NETTOYAGE DES MODULES.....	26	FIGURE 70 : ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN SUR LES OUVRAGES DE DEPOTS	64
FIGURE 32 : CYCLE DE VIE DES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES	27	FIGURE 71 : RISQUE DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES, CAVITES SOUTERRAINES ET MOUVEMENTS DE TERRAIN AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE.....	65
FIGURE 33 : DEFINITION DES AIRES D'ETUDE DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DE LA MACHINE.....	32	FIGURE 72 : SYNTHESE DES ENJEUX ASSOCIES AU MILIEU PHYSIQUE	67
FIGURE 34 : CALENDRIER DE REALISATION DES CAMPAGNES DE RELEVES DE TERRAIN AU REGARD DES STADES PHENOLOGIQUES DES TAXONS INTERESSANTS SUR LE SECTEUR D'ETUDE.....	34	FIGURE 73 : ESPACES NATURELS REMARQUABLES PARTIE 1 DANS L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : DREAL AQUITAINE).....	70
FIGURE 35 : ABREVIATION UTILISEE POUR LES STATUTS DE CONSERVATION DE L'UICN	35	FIGURE 74 : ESPACES NATURELS REMARQUABLES PARTIE 2 DANS L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : DREAL AQUITAINE).....	71
FIGURE 36 : COEFFICIENTS DE DETECTABILITE PAR ESPECE ET PAR MILIEU	38	FIGURE 75 : LOCALISATION DES STATIONS DE FLORE PROTEGEE OU MENACEE DANS UN RAYON DE 1KM AUTOUR DU PROJET	83
FIGURE 37 : METHODOLOGIE DU SUIVI CHIROPTEROLOGIQUE	40	FIGURE 76 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS	85
FIGURE 38 : LOGIGRAMME DE DETERMINATION DES ZONES HUMIDES	42	FIGURE 77 : CARTE DE LOCALISATION DES AMPHIBIENS ET DE LEURS ZONES DE REPRODUCTION AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	90
FIGURE 39 : MORPHOLOGIES DES SOLS CORRESPONDANT A DES ZONES HUMIDES - GEPPA, 1981.....	44	FIGURE 78 : CARTE DE LOCALISATION DES ESPECES D'OISEAUX A ENJEUX RECENSEES SUR LE SITE ET LES HABITATS FAVORABLES A LEUR REPRODUCTION ..	92
		FIGURE 79 : CARTE DE LOCALISATION DES ESPECES D'INSECTES A ENJEUX RECENSEES SUR LE SITE ET LES HABITATS FAVORABLES A LEUR PRESENCE ET REPRODUCTION	96
		FIGURE 80 : LOCALISATION DES MAILLES D'OBSERVATION DES CHIROPTERES DANS UN RAYON DE 4 KM AUTOUR DU PROJET.....	100
		FIGURE 81 : ARBRES A CAVITES FAVORABLES AUX CHIROPTERES	102
		FIGURE 82 : POTENTIALITES DE GITES ARBORICOLES A CHIROPTERES	103
		FIGURE 83 : ESPECES DE CHIROPTERES INVENTORIEES AU SEIN DE LA ZONE D'ETUDE, STATUT EUROPEEN, NATIONAL ET REGIONAL	104
		FIGURE 84 : ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE CORRIGEE (CONTACTS/HEURE CORRIGES) PAR POINT ET PAR PASSAGE	106

FIGURE 85 : PHENOLOGIE D'UTILISATION DU SITE PAR POINT ET PAR HEURE	106	FIGURE 131 : COUPE PAYSAGERE BB'	159
FIGURE 86 : SYNTHESE DES OBSERVATIONS CHIROPTEROLOGIQUES PAR LA METHODE DES ENREGISTREURS AUTOMATIQUES	107	FIGURE 132 : COUPES TOPOGRAPHIQUES AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE	159
FIGURE 87 : HIERARCHISATION DES ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES	110	FIGURE 133 : POINTS D'OBSERVATIONS DANS L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE	160
FIGURE 88 : SYNTHESE DES ENJEUX DES CHIROPTERES	112	FIGURE 134 : LOCALISATION DES POINTS DE PRISES DE VUES JOUXTANT L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	163
FIGURE 89 : EXTRAIT DU SRCE BOURGOGNE DANS LE SECTEUR D'ETUDE	118	FIGURE 135 : VISIBILITES SUR LE PROJET AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	169
FIGURE 90 : TRAME VERTE A UNE ECHELLE LOCALE ATOUR DU PROJET	118	FIGURE 136 : SCHEMA DE PRINCIPE DES INTERRELATIONS ENVIRONNEMENTALES	170
FIGURE 91 : CARTOGRAPHIE DES MILIEUX POTENTIELLEMENT HUMIDES AU NIVEAU DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	119	FIGURE 137 : CARTE DE SYNTHESE DES ENJEUX AU REGARD DE L'ENSEMBLE DES CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES	179
FIGURE 92 : PREDETERMINATION DES ZONES HUMIDES SUR LE BASSIN LOIRE-BRETAGNE AU NIVEAU DU PROJET	119	FIGURE 138 : CARTOGRAPHIE DES MESURES LIEES A LA RESSOURCE EN EAU EN PHASE DE CHANTIER	189
FIGURE 93 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES DANS L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE	120	FIGURE 139 : SCHEMA DE PRINCIPE DES ECOULEMENTS D'EAUX PLUVIALES SUR LES PANNEAUX – EFFETS DES STRUCTURES SUPPORTANT DES PANNEAUX DISJOINTS	190
FIGURE 94 : POINTS DE SONDAGES PEDOLOGIQUES SUR LE SITE DU PROJET	122	FIGURE 140 : INCIDENCES DU PROJET SUR LES HABITATS NATURELS	195
FIGURE 95 : LOCALISATION DES ZONES HUMIDES ET DES MILIEUX AQUATIQUES	125	FIGURE 141 : INCIDENCE DU PROJET SUR LA ZONE HUMIDE	196
FIGURE 96 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX ASSOCIES AU MILIEU NATUREL	128	FIGURE 142 : PRESERVATION DE MILIEUX A ENJEU ECOLOGIQUE	197
FIGURE 97 : OCCUPATION DU SOL AU DROIT DES AIRES D'ETUDE IMMEDIATE ET RAPPROCHEE	129	FIGURE 143 : MISE EN PLACE D'UN BALISAGE DES ZONES A PRESERVER	198
FIGURE 98 : INDICATEURS DEMOGRAPHIQUES (LA MACHINE)	130	FIGURE 144 : HABITATS POTENTIELS DE REPRODUCTION DES OISEAUX IMPACTES PAR LE PROJET AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	201
FIGURE 99 : POPULATION PAR GRANDES TRANCHES D'AGES	130	FIGURE 145 : HABITATS POTENTIELS DE REPRODUCTION ET DE CHASSE DES CHIROPTERES IMPACTES PAR LE PROJET AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	204
FIGURE 100 : ANCIENNETE D'EMMENAGEMENT DES MENAGES EN 2014	131	FIGURE 146 : HABITATS POTENTIELS DE REPRODUCTION DES INVERTEBRES REMARQUABLES IMPACTES PAR LE PROJET AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	207
FIGURE 101 : HABITATIONS LES PLUS PROCHES DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	131	FIGURE 147 : HABITATS POTENTIELS DE REPRODUCTION ET DE REPOS DES AMPHIBIENS IMPACTES PAR LE PROJET AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	210
FIGURE 102 : REPARTITION DES ETABLISSEMENTS COMMUNAUX ACTIFS PAR SECTEUR D'ACTIVITE AU 01 JANVIER 2015	131	FIGURE 148 : LOCALISATION DE LA ZONE DE RELACHE DES AMPHIBIENS (EN VERT)	211
FIGURE 103 : ENTREPRISES LES PLUS PROCHES DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	133	FIGURE 149 : PROPOSITION DE LOCALISATION POUR LA MISE EN PLACE DES GITES ET ABRIS POUR LA FAUNE PROTEGEE	215
FIGURE 104 : ETANG GRENETIER	133	FIGURE 150 : EXEMPLES DE CLOTURES PERMEABLES A LA PETITE FAUNE	216
FIGURE 105 : PUIITS DES GLENONS	133	FIGURE 151 : CARTE DE SYNTHESE DES MESURES PRISES POUR REDUIRE LES IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS ET VOIRIES	235
FIGURE 106 : ACTIVITES TOURISTIQUES A PROXIMITE DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	134	FIGURE 152 : CARTE DE LOCALISATION DES MESURES POUR LE PAYSAGE ET DES POINTS DE VUE POUR LES PHOTOMONTAGES	242
FIGURE 107 : CATEGORIES DES COURS D'EAU AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE	134	FIGURE 153 : OPERATION DE RACCORDEMENT SUGGEREE PAR LES ETUDES D'ENEDIS MENEES MI-2019	251
FIGURE 108 : RD271 AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	135	FIGURE 154 : LOCALISATION DES PROJETS A PRENDRE EN COMPTE DANS L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES	251
FIGURE 109 : RD34 DEPUIS LE SUD A L'ENTREE DE LA COMMUNE DE LA MACHINE	136	FIGURE 155 : ESPACES NATURELS REMARQUABLES PARTIE 1 DANS L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE : DREAL AQUITAINE)	265
FIGURE 110 : CLASSEMENT SONORE DES INFRASTRUCTURES TERRESTRES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE	136	FIGURE 156 : LOCALISATION DES SURFACES CONCERNEES PAR UNE DEMANDE DE DEFRIICHEMENT	270
FIGURE 111 : ACCES A L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	137		
FIGURE 112 : ACCES A L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE DEPUIS LA RD 271	137		
FIGURE 113 : PORTAIL D'ACCES PRINCIPAL A L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	137		
FIGURE 114 : LOCALISATION DES ICPE SOUMIS A ENREGISTREMENT ET AUTORISATION A PROXIMITE DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	139		
FIGURE 115 : LOCALISATION DE 2 ANCIENS PUIITS DE MINE AVEC UNE INCERTITUDE DE LOCALISATION DE L'ORDRE DE 10M (PUIITS DES BOUDRAS N°1 ET 2) SUR LE SITE DU PROJET - EXTRAIT D'UN COURRIER BRGM- UTAM CENTRE OUEST, SEPT 2019)	140		
FIGURE 116 : LOCALISATION DES PYLONES PRESENTS DANS L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE)	142		
FIGURE 117 : SITES BASIAS ET BASOL AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE	143		
FIGURE 118 : EVOLUTION MENSUELLE DE LA CONCENTRATION EN OXYDES D'AZOTE A NEVERS	147		
FIGURE 119 : TERRITOIRE DU SCOT	149		
FIGURE 120 : EXTRAIT DE ZONAGE DU PLU AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE	150		
FIGURE 121 : SYNTHESE DES ENJEUX ASSOCIES AU MILIEU HUMAIN	152		
FIGURE 122 : MONUMENTS HISTORIQUES, SITES INSCRITS ET SITES CLASSES AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE	154		
FIGURE 123 : LE DEPARTEMENT DE LA NIEVRE	155		
FIGURE 124 : COUPE SCHEMATIQUE OUEST-EST DU DEPARTEMENT SELON UNE LIGNE BRISEE LA CHARITE-ST SALGE-MONTREUILLOGLUX. LE HORST DE LA MACHINE, SITUE PLUS AU SUD EST RAPPORTE POUR PRINCIPE.	155		
FIGURE 125 : LES 13 UNITES PAYSAGERES DE LA NIEVRE	155		
FIGURE 126 : UNITE PAYSAGERE LES AMOGNES	156		
FIGURE 127 : POINT DE VUE EN DIRECTION DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE DEPUIS LES HAUTEURS DE LES MARIZYS (POINT N°1)	158		
FIGURE 128 : POINT DE VUE EN DIRECTION DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE DEPUIS LES HAUTEURS DE LES MARIZYS AU DROIT DU PARKING DU CIMETIERE (POINT N°2)	158		
FIGURE 129 : LOCALISATION DES POINTS DE PRISES DE VUES SUR LES HAUTEURS DU MARIZYX	158		
FIGURE 130 : COUPE PAYSAGERE AA'	159		



TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DU PROJET RETENU	15	TABLEAU 42 : LISTE DES AMPHIBIENS RECENSES SUR LE SITE	89
TABLEAU 2 : PRINCIPALES SOURCES DE DONNEES DE L'ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	33	TABLEAU 43 : LISTE DES AMPHIBIENS RECENSES DANS LA BIBLIOGRAPHIE, POTENTIELS SUR LE SITE DU PROJET	89
TABLEAU 3 : CALENDRIER DES CAMPAGNES DE TERRAIN EFFECTUEES	34	TABLEAU 44 : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX A ENJEUX POTENTIELS RELEVES SUR L'AIRES D'ETUDE.....	91
TABLEAU 4 : TABLE DE CODIFICATION LPO	35	TABLEAU 45 : LISTE DES OISEAUX RECENSES LORS DES CAMPAGNES DE TERRAIN AVEC POTENTIALITE DE REPRODUCTION SUR SITE ET LES CORTEGES D'HABITATS ASSOCIES	93
TABLEAU 5 : CRITERES DETERMINANTS LES ENJEUX SUR CHAQUE ESPECE.....	36	TABLEAU 46 : LISTE DES OISEAUX PROTEGES RECENSES DANS LA BIBLIOGRAPHIE, POTENTIELS SUR LE SITE DU PROJET	94
TABLEAU 6 : CALENDRIER DE L'ACTIVITE CHIROPTEROLOGIQUE	37	TABLEAU 47 : LISTE DES INSECTES RECENSES SUR LE SITE ET LES ENJEUX ASSOCIES	97
TABLEAU 7 : CARACTERISTIQUES DES SORTIES REALISEES POUR LES INVENTAIRES CHIROPTERES	37	TABLEAU 48 : LISTE DES INSECTES POTENTIELS SUR LE SITE ISSU DE LA BIBLIOGRAPHIE.....	97
TABLEAU 8 : POINTS D'ECOUTE ET TYPE DE MILIEU	37	TABLEAU 49 : LISTE DES MAMMIFERES RECENSES SUR LE SITE ET LES ENJEUX ASSOCIES.....	98
TABLEAU 9 : NOTATION DE LA « PATRIMONIALITE » SPECIFIQUE DES CHIROPTERES.....	39	TABLEAU 50 : LISTE DES MAMMIFERES POTENTIELS SUR LE SITE ET LES ENJEUX ASSOCIES	98
TABLEAU 10 : NOTATION ASSOCIEE AU NIVEAU D'ACTIVITE	39	TABLEAU 51 : OBSERVATIONS DE CHIROPTERES DANS UN RAYON DE 3KM (DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SHNA).....	99
TABLEAU 11 : HIERARCHISATION FINALE DES ENJEUX CHIROPTERES.....	39	TABLEAU 52 : LISTE DES REPTILES RECENSES SUR LE SITE ET LES ENJEUX ASSOCIES	113
TABLEAU 12 : EXEMPLES DE MILIEUX A VEGETATION « SPONTANEE » ET DE MILIEUX A VEGETATION « NON SPONTANEE »	43	TABLEAU 53 : LISTE DES REPTILES POTENTIEL SUR LE SITE ISSU DE LA BIBLIOGRAPHIE	113
TABLEAU 13 : HIERARCHISATION DES INCIDENCES	45	TABLEAU 54 : LISTE DES ESPECES FAUNISTIQUES RECENSEES OU POTENTIELLE DANS L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE ET LES ENJEUX ASSOCIES	114
TABLEAU 14 : HIERARCHISATION DES MESURES ERC	45	TABLEAU 55 : CORRESPONDANCES DES HABITATS NATURELS DU SITE ET LES HABITATS DETERMINANT ZONE HUMIDE ET CARACTERISATION DE LA SPONTANEITE DE LA VEGETATION	121
TABLEAU 15 : HIERARCHISATION DES ENJEUX.....	46	TABLEAU 56 : APPROCHE BOTANIQUE POUR LES HABITATS AVEC UNE VEGETATION SPONTANEE	121
TABLEAU 16 : TEMPERATURES MOYENNES A DECIZE (1981 - 2010).....	47	TABLEAU 57 : RESULTATS DES SONDAGES PEDOLOGIQUES DE LA PRESENTE ETUDE	123
TABLEAU 17 : PRECIPITATIONS MOYENNES A DECIZE (1981 - 2010)	48	TABLEAU 58 : SYNTHESE DU DIAGNOSTIC ZONES HUMIDES	124
TABLEAU 18 : RAYONNEMENT GLOBAL A DECIZE (1981-2010)	48	TABLEAU 59 : SYNTHESE DES ENJEUX ASSOCIES AU MILIEU NATUREL	127
TABLEAU 19 : DUREE MOYENNE D'INSOLATION ET RAYONNEMENT GLOBAL MOYEN A NEVERS-MARZY (1981-2010)	49	TABLEAU 60 : EVOLUTION DE LA POPULATION COMMUNALE ET DE LA DENSITE ENTRE 1968 ET 2014 A LA MACHINE	130
TABLEAU 20 : VITESSE MOYENNE DU VENT MOYENNE SUR 10 MN A DECIZE (1990-2010)	49	TABLEAU 61 : RECENSEMENT AGRICOLE SUR LA COMMUNE DE LA MACHINE.....	132
TABLEAU 21 : ETAT DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE ET OBJECTIFS D'ATTEINTE DU BON ETAT INSCRIT DANS LE SDAGE 2016-2021	55	TABLEAU 62 : CARACTERISTIQUES DES ICPE PRESENTES A PROXIMITE DE L'AIRES D'ETUDE IMMEDIATE.....	139
TABLEAU 22 : OBJECTIFS D'ATTEINTE DU BON ETAT INSCRIT DANS LE SDAGE 2016-2021.....	56	TABLEAU 63 : CONTEXTE HISTORIQUE ET REGLEMENTAIRE DU SITE	140
TABLEAU 23 : GRANDES ORIENTATIONS APPLICABLES AU PROJET.....	61	TABLEAU 64 : MESURE DE DU DIOXYDE D'AZOTE EN 2016	147
TABLEAU 24 : ARRETES DE CATASTROPHES NATURELS SUR LA COMMUNE DE LA MACHINE	62	TABLEAU 65 : MESURE DE L'OZONE EN 2016	148
TABLEAU 25 : SYNTHESE DES ENJEUX ASSOCIES AU MILIEU PHYSIQUE	66	TABLEAU 66 : MESURE DES PARTICULES PM10 EN 2016	148
TABLEAU 26 : ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE PARTICULIERES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE.....	68	TABLEAU 67 : SYNTHESE DES ENJEUX ASSOCIES AU MILIEU HUMAIN	151
TABLEAU 27 : HABITATS INSCRITS A L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE « HABITATS-FAUNE-FLORE »	72	TABLEAU 68 : DESCRIPTION DES SITES INSCRITS ET CLASSES SITUES AU DROIT DE L'AIRES D'ETUDE RAPPROCHEE (SOURCE)	153
TABLEAU 28 : ESPECES FAUNISTIQUES INSCRITES A L'ANNEXE II ET IV DE LA DIRECTIVE « HABITATS-FAUNE-FLORE ».....	73	TABLEAU 69 : SYNTHESE DES ENJEUX ASSOCIES AU PATRIMOINE ET AU PAYSAGE	169
TABLEAU 29 : HABITATS INSCRITS A L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE « HABITATS-FAUNE-FLORE »	73	TABLEAU 70 : INTERRELATIONS ENTRE LES DIFFERENTES COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ETAT ACTUEL.....	172
TABLEAU 30 : ESPECES FAUNISTIQUES INSCRITES A L'ANNEXE II ET IV DE LA DIRECTIVE « HABITATS-FAUNE-FLORE ».....	74	TABLEAU 71 : SYNTHESE ET EVALUATION DES ENJEUX DU SCENARIO DE REFERENCE.....	178
TABLEAU 31 : ESPECES FAUNISTIQUES INSCRITES A L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE « OISEAUX »	75	TABLEAU 72 : CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS SCENARII ETUDIES	181
TABLEAU 32 : ESPECES FAUNISTIQUES INSCRITES A L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE « OISEAUX »	76	TABLEAU 73 : LES DIFFERENTS NIVEAUX D'INCIDENCES.....	184
TABLEAU 33 : HABITATS DETERMINANTS ZNIEFF	77	TABLEAU 74 : SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES DU MILIEU PHYSIQUE	193
TABLEAU 34 : ESPECES FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES DETERMINANTES ZNIEFF.....	77	TABLEAU 75 : : SURFACE D'HABITATS NATURELS IMPACTEE PAR LE PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE	194
TABLEAU 35 : HABITATS DETERMINANTS ZNIEFF	78	TABLEAU 76 : SURFACE D'HABITATS POTENTIELS DE REPRODUCTION DES OISEAUX IMPACTEE PAR LE PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE.....	200
TABLEAU 36 : ESPECES FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES DETERMINANTES ZNIEFF.....	78	TABLEAU 77 : INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE CHANTIER SUR LES MAMMIFERES HORS CHIROPTERES	202
TABLEAU 37 : ESPECES FAUNISTIQUES A STATUT REGLEMENTAIRE	80	TABLEAU 78 : SURFACE D'HABITATS POTENTIELS DES CHIROPTERES IMPACTEE PAR LE PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE	203
TABLEAU 38 : ESPECES FLORISTIQUES A STATUT REGLEMENTAIRE.....	83	TABLEAU 79 : INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE CHANTIER SUR LES CHIROPTERES.....	203
TABLEAU 39 : LISTE DES HABITATS NATURELS ET ARTIFICIELS IDENTIFIES SUR L'AIRES D'ETUDE.....	84	TABLEAU 80 : SURFACE D'HABITATS POTENTIELS DE REPRODUCTION DES INVERTEBRES IMPACTEE PAR LE PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE	206
TABLEAU 40 : LISTE DES PLANTES EXOTIQUES ENVAHISSANTES SUR LE SITE.....	88	TABLEAU 81 : INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE CHANTIER SUR LES REPTILES.....	208
TABLEAU 41 : LISTE DES AMPHIBIENS CONTACTES	89	TABLEAU 82 : INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE CHANTIER SUR LES AMPHIBIENS.....	209
		TABLEAU 83 : IMPACTS DU PROJET SUR LES HABITATS D'ESPECES PROTEGEES PATRIMONIALES ET DEFINITION DES SURFACES DE COMPENSATION NECESSAIRES.....	224
		TABLEAU 84 : BESOINS SURFACIQUE DE COMPENSATION PAR CORTEGE DE MILIEUX	224
		TABLEAU 85 : TABLEAU DE CALCUL DES COEFFICIENTS DE COMPENSATION	227
		TABLEAU 86 : SYNTHESE DES INCIDENCES LIEES AU MILIEU HUMAIN.....	240
		TABLEAU 87 : SYNTHESE DES INCIDENCES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE.....	246

TABLEAU 88 : HABITATS INSCRITS A L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE « HABITATS-FAUNE-FLORE »	256
TABLEAU 89 : ESPECES FAUNISTIQUES INSCRITES A L'ANNEXE II ET IV DE LA DIRECTIVE « HABITATS-FAUNE-FLORE ».....	257
TABLEAU 90 : HABITATS INSCRITS A L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE « HABITATS-FAUNE-FLORE »	258
TABLEAU 91 : ESPECES FAUNISTIQUES INSCRITES A L'ANNEXE II ET IV DE LA DIRECTIVE « HABITATS-FAUNE-FLORE ».....	258
TABLEAU 92 : ESPECES FAUNISTIQUES INSCRITES A L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE « OISEAUX ».....	259
TABLEAU 93 : ESPECES FAUNISTIQUES INSCRITES A L'ANNEXE I DE LA DIRECTIVE « OISEAUX ».....	261
TABLEAU 94 : EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT ACTUEL AVEC ET SANS PROJET	269

1 INTRODUCTION

1.1 HISTORIQUE

NEOEN est une société française spécialisée dans la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables. Son parc de production est réparti sur quatre filières : le solaire, l'éolien, le stockage. L'activité de NEOEN repose sur les métiers de développement de projets, de financement, de construction et d'exploitation d'unités de production d'électricité, depuis leur conception jusqu'à leur démantèlement.

Des projets de centrales photovoltaïques sont développés dans chacun des pays où NEOEN est présent, participant ainsi activement à l'intégration de cette énergie dans le bouquet énergétique mondial. L'éolien est développé en France et en Australie, où NEOEN a établi plusieurs records de compétitivité de cette énergie. Ils disposent d'un large parc d'actifs, d'un très important portefeuille de projets. Le stockage permet de lisser la production d'électricité à base d'énergies intermittentes et de fiabiliser les réseaux auxquels les centrales de NEOEN sont connectées. NEOEN est à la pointe de ce défi énergétique et technologique, en ayant notamment développé le plus grand système de stockage par batteries au monde (à Hornsdale, Australie), en partenariat avec Tesla.



NEOEN est fondée en septembre 2008 au sein du groupe Direct Energie (3e distributeur français de gaz et d'électricité avec 1 million de clients), précédemment détenu par le groupe Louis Dreyfus, un groupe multinational de négoce.

Peu de temps après sa fondation, le groupe Louis Dreyfus et Crédit Agricole Private Equity (filiale du Crédit Agricole, aujourd'hui Omnes Capital) ont investi directement dans NEOEN et la société fut séparée du reste du groupe Direct Energie, devenant non plus société-fille mais société-soeur. A l'été 2011, Impala SAS, la holding de Mr Jacques Veyrat (précédemment président directeur général du groupe Louis Dreyfus) racheta les parts détenues par le groupe Louis Dreyfus.

En septembre 2011, NEOEN fit l'acquisition de Poweo ENR (l'un des principaux développeurs français en énergies renouvelables) ajoutant ainsi des ressources et de la capacité de développement à son portefeuille existant de projets.

En octobre 2014, NEOEN ouvre son capital à Bpifrance. Le capital de NEOEN s'élève aujourd'hui à près de 170 099 996 € et est partagé entre Impala SAS, actionnaire majoritaire, Omnes Capital, et Bpifrance. Ainsi, sur un marché très concurrentiel et fortement capitalistique, NEOEN bénéficie du soutien d'actionnaires français, reconnus, ambitieux et volontaires, qui souhaitent constituer puis exploiter un parc équilibré de production d'énergie d'origines renouvelables.

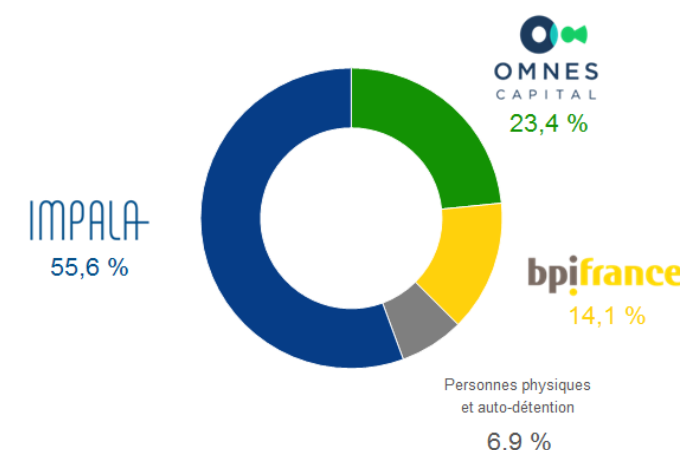


Figure 1 : Répartition du capital de Neoen

Les équipes NEOEN sont pour la plupart regroupées au siège social de la société à Paris (rue Ménars 75002 Paris) et sont constituées d'une centaine de collaborateurs expérimentés ; ingénieurs, chefs de projet et experts répartis au sein des différentes filières énergétiques, auxquels viennent s'ajouter les pôles financiers et juridiques qui apportent une expertise indispensable au développement des projets.

Initialement présente sur le territoire français, NEOEN s'est étendue bien au-delà de son marché local et a ouvert des bureaux au Portugal (2010), en Australie (2012), au Mexique (2013), au Salvador (2014), au Mozambique et en Jordanie (2015). NEOEN possède un certain nombre de projets en développement en Afrique, Amérique Centrale, au Moyen-Orient et aux Caraïbes.

En janvier 2015, NEOEN a annoncé l'acquisition de 100% de Juwi EnR, filiale française du groupe allemand Juwi AG. Juwi EnR est l'un des principaux acteurs indépendants dans le secteur des énergies renouvelables en France, avec un large portefeuille de projets éoliens et solaires, ainsi qu'une forte activité dans la construction et l'exploitation de centrales solaires. Dans un contexte de concentration de ce secteur industriel, NEOEN s'affirme comme un acteur d'envergure, ambitieux et dynamique.

Le développement à l'international se poursuit en 2016 en Jamaïque et en Zambie puis en 2017 en Argentine et aux Etats-Unis.

1.2 ACTIVITES

Depuis sa création en 2008, NEOEN a développé un grand nombre de projets et a ainsi fait la preuve de sa capacité à concevoir et construire des unités de production d'électricité de source renouvelable d'envergure.



Figure 2 : Détail des puissances installée et en construction par Neoen dans le monde

Aujourd'hui, ce sont plus de 420 MW qui sont en cours de construction par NEOEN : 169 MW de parcs éoliens, une centrale biomasse de 15 MW, 100 MW de stockage et plus de 137 MW d'installations photovoltaïques.

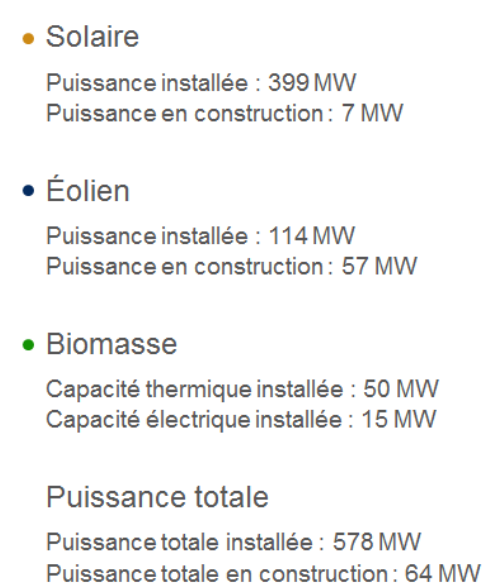


Figure 3 Répartition géographique des projets de Neoen en France

NEOEN a construit la plus grande centrale solaire photovoltaïque d'Europe à Cestas, en Gironde.



Figure 4 : Vue aérienne de la centrale de Cestas

La construction de ce parc a débuté en novembre 2014. La conception et la construction de la centrale ont été confiées à un groupement composé d'Eiffage, Schneider Electric et Krinner ; Clemessy et Schneider Electric en assurent l'exploitation et la maintenance. La puissance totale atteint 300 MW pour une surface de 250 ha. Il produira chaque année près de 350 GWh, soit l'équivalent de la consommation électrique d'une ville comme Bordeaux.

1.3 CADRE JURIDIQUE ET CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

Au titre de l'article R.122-2 du code de l'Environnement, les projets d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol d'une puissance égale ou supérieure à 250 kWc sont soumis à étude d'impact.

Ainsi, le présent dossier constitue l'étude d'impact du projet de la centrale photovoltaïque sur la commune de La Machine au droit d'une ancienne décharge.

L'étude d'impact a pour objectifs principaux :

- D'aider le maître d'ouvrage à concevoir un projet respectueux de l'environnement, en lui fournissant des données de nature à améliorer la qualité de son projet et à favoriser son insertion dans l'environnement ;
- D'éclairer l'autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre ;
- D'informer le public et de lui donner les moyens de jouer son rôle de citoyen lors de l'enquête publique.

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact est composée, en substance, des parties suivantes :

- Un **résumé non technique**.
- Une **description du projet** comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions ainsi que sa vulnérabilité au changement climatique et aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.
- Une analyse de l'**état initial** de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet.
- Une analyse de l'évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet ou en cas de non mise en œuvre du projet,
- Une analyse des **effets** négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux.
- Une analyse des incidences en cas d'accident ou de catastrophes majeurs ainsi que les mesures et réponses apportées par le maître d'ouvrage.
- Une évaluation des incidences sur les sites **Natura 2000**.
- Une analyse des **effets cumulés** du projet avec d'autres projets connus.
- Une esquisse des principales **solutions de substitution** examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu.
- Les éléments permettant d'apprécier la **compatibilité du projet avec l'affectation des sols** définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17 CE, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3 CE.
- Les **mesures** prévues par le pétitionnaire ou 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 ou pour 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 pétitionnaire ou 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 ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets.
- Une présentation des **méthodes** utilisées pour établir l'état initial et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré.
- Les **noms et qualités** précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation.

L'Ordonnance 2016-1058 du 03/08/2016 et le décret 2016-1110 du 11/08/2016 sont récemment venus réformer les règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes. L'article 6 de l'Ordonnance définit les dates d'entrée en vigueur de cette réforme. La date clef à retenir pour l'application de la réforme est le 16 mai 2017 pour les projets soumis à étude d'impact systématique.

A noter que conformément à l'article R.122-6 du code de l'environnement, tout projet faisant l'objet d'une étude d'impact est en outre soumis à **l'avis de l'autorité environnementale** compétente dans le domaine de l'environnement qui sera joint au dossier d'enquête publique.

Le paragraphe 10 p.270 présente les autres procédures réglementaire (Natura 2000, défrichement...) associées à ce projet.

Ci-dessous des vues des principales centrales solaires au sol de NEOEN :

Toreilles / 12.0 MW



Rochefort du Gard / 11.0 MW



Garein / 10.3 MW



Luxey / 8.9 MW



Geloux / 7.2 MW



Ygos / 6.7 MW



Zénith de Pau / 3.3 MW



Cabrela / 13.2 MW



2 DESCRIPTION DU PROJET

2.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le projet photovoltaïque de La Machine s'étend sur 12,6 ha (zone clôturée) sur la commune de La Machine, dans le département de la Nièvre, en région Bourgogne (cf. cartes suivantes). Le projet s'implante sur l'emprise foncière appartenant à la Communauté de Communes du Sud Nivernais et à la commune de La Machine; il s'agit d'un ancien site de stockage de déchets ménagers.

Le projet s'inscrit sur les parcelles cadastrales AM n°53, 108 et 109.

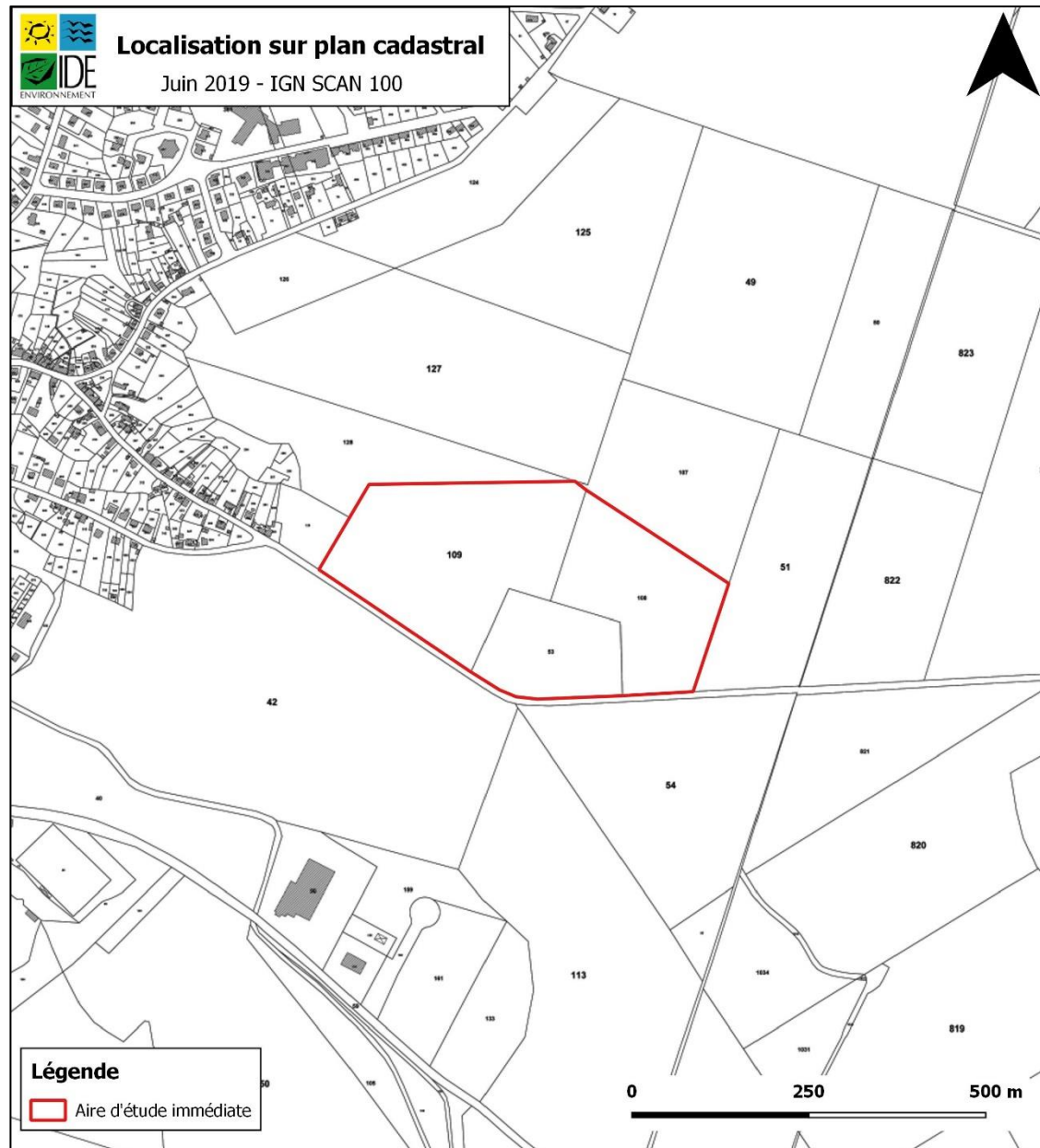


Figure 5 : Plan cadastral de la centrale photovoltaïque

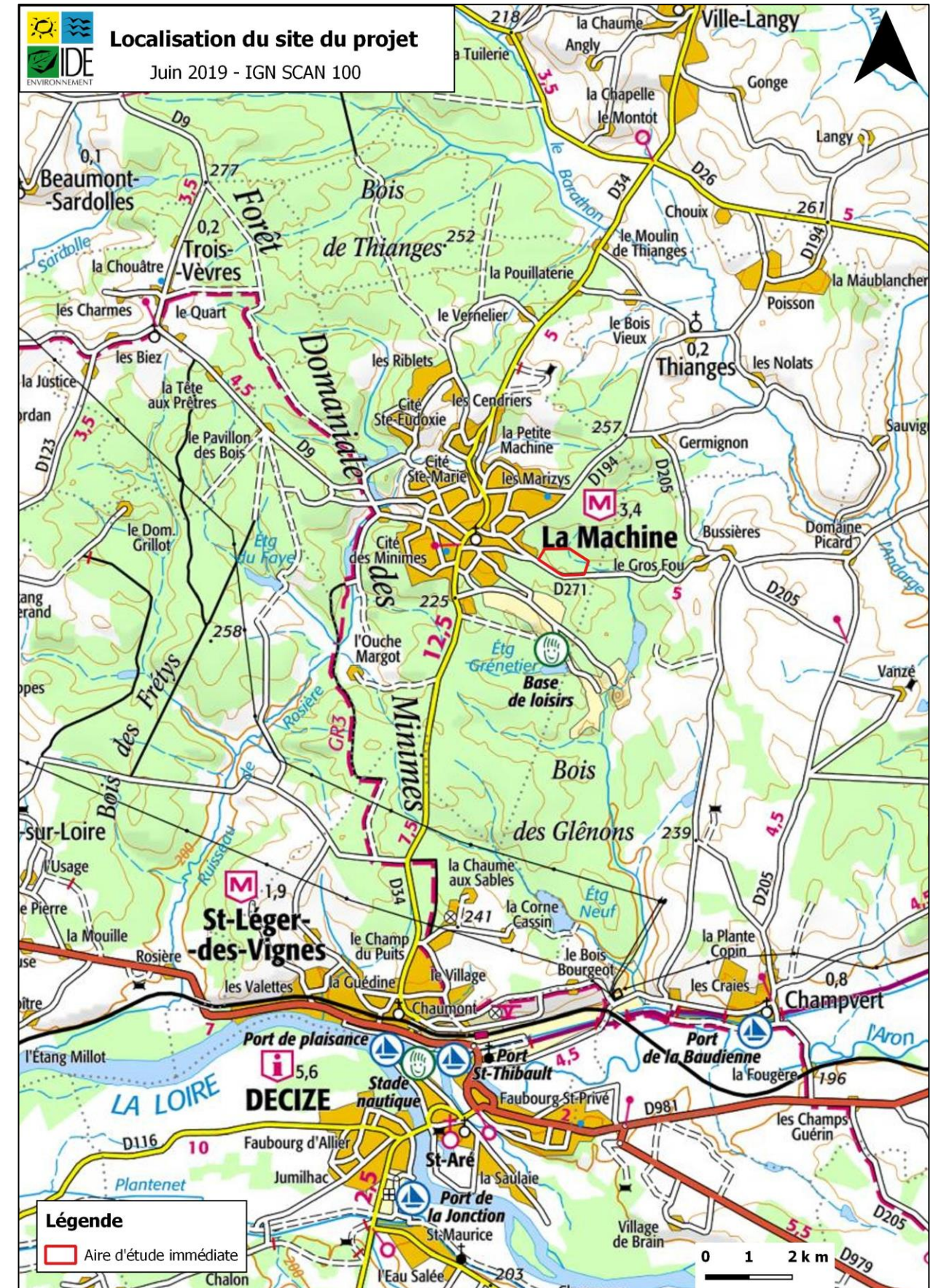


Figure 6 : Localisation sur fond IGN Scan 100

2.2 CHIFFRES CLES ET IMPLANTATION

La carte en page suivante présente l'implantation retenue pour ce projet.

Chiffres clés	
Puissance crête	5 MWc environ
Surface de modules photovoltaïques	2,5 ha environ
Surface de locaux techniques	59,8 m² environ
Surface clôturée	12,6 ha
Production annuelle d'électricité	5,8 MWh environ
Equivalence en nombre d'habitants alimentés (conso totale)	2100 habitants environ
Durée minimum d'exploitation	30 ans

Tableau 1 : Caractéristiques du projet retenu

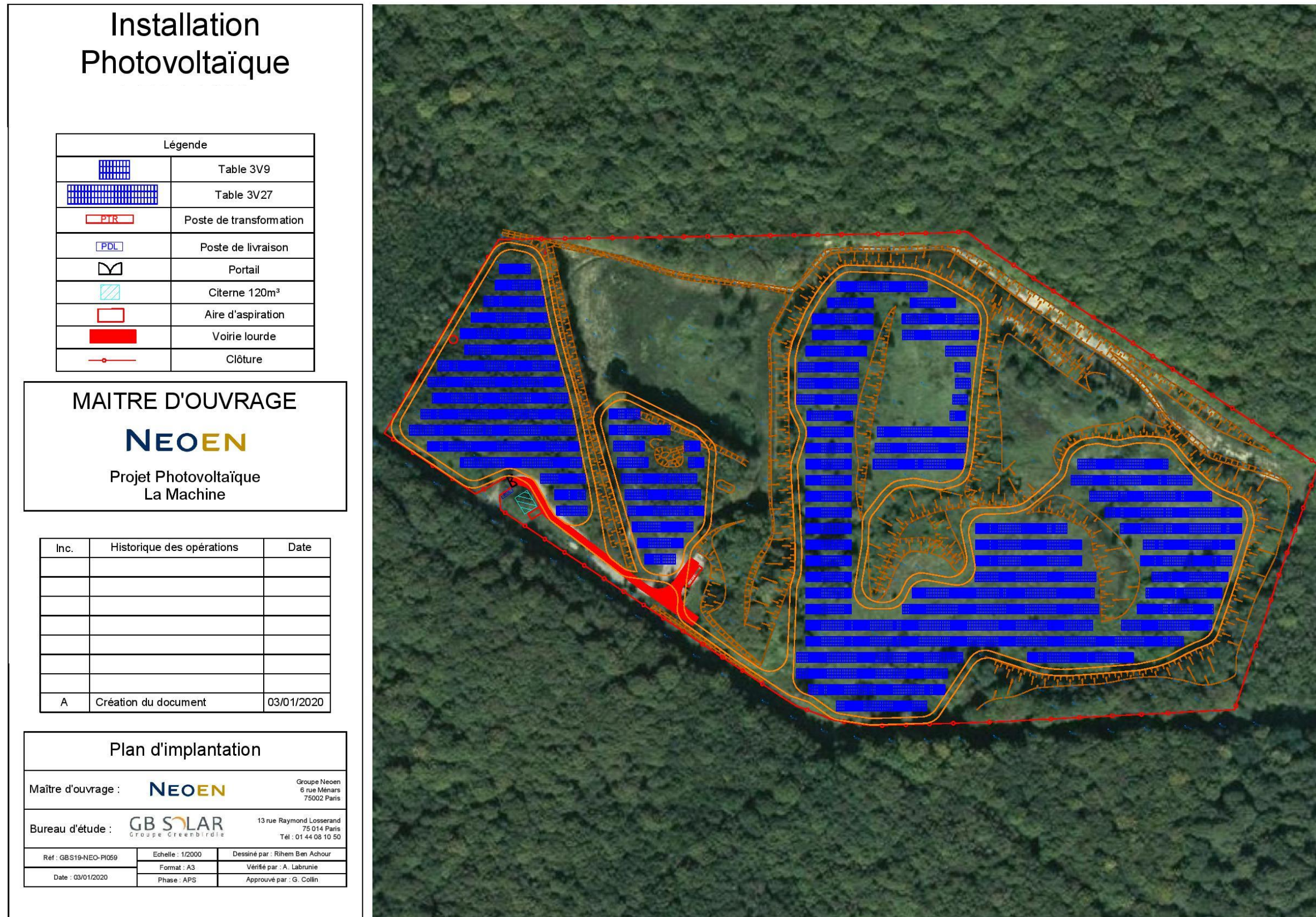


Figure 8 : Implantation du projet retenu

2.3 LES ELEMENTS DU PROJET

2.3.1 CONCEPTION GENERALE D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

2.3.1.1 L'EFFET PHOTOVOLTAÏQUE

« L'effet photovoltaïque » a été découvert en 1839 par le français Alexandre-Edmond Becquerel. Il s'agit de la capacité que possèdent certains matériaux, les semi-conducteurs, à convertir directement les différentes composantes de la lumière du soleil (et non sa chaleur) en électricité.

Le principe de ce phénomène physique imperceptible est présenté à la figure 1. Il suit les étapes suivantes :

- **Etape 1** : les photons, ou « grains de lumière », composant la lumière heurtent la surface du semi-conducteur disposé en cellules photovoltaïques ;
- **Etape 2** : l'énergie des photons est transférée à la matière. Les électrons se mettent alors en mouvement, créant des charges négatives et positives ;
- **Etape 3** : pour que ces charges circulent et soient génératrices d'électricité, il faut les extraire du semi-conducteur. La jonction créée à l'intérieur du matériau permet de séparer les charges positives des charges négatives ;
- **Etape 4** : le courant électrique continu qui se crée est alors recueilli par des fils métalliques très fins connectés les uns aux autres, et acheminés à la cellule suivante ;
- **Etape 5** : le courant s'additionne en passant d'une cellule à l'autre jusqu'aux bornes de connexion du module, et il peut ensuite s'additionner à celui des autres modules raccordés en « champs ».

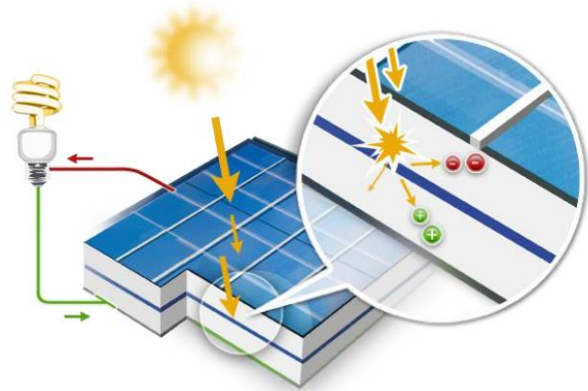


Figure 9 : Schéma de principe de l'effet photovoltaïque utilisé sur un module photovoltaïque.

Source : www.photovoltaique.info

2.3.2 ORGANISATION D'UNE CENTRALE

La figure suivante montre les éléments qui composent une centrale photovoltaïque, et illustre la façon dont ils sont liés. Ces éléments seront détaillés dans les paragraphes suivants.

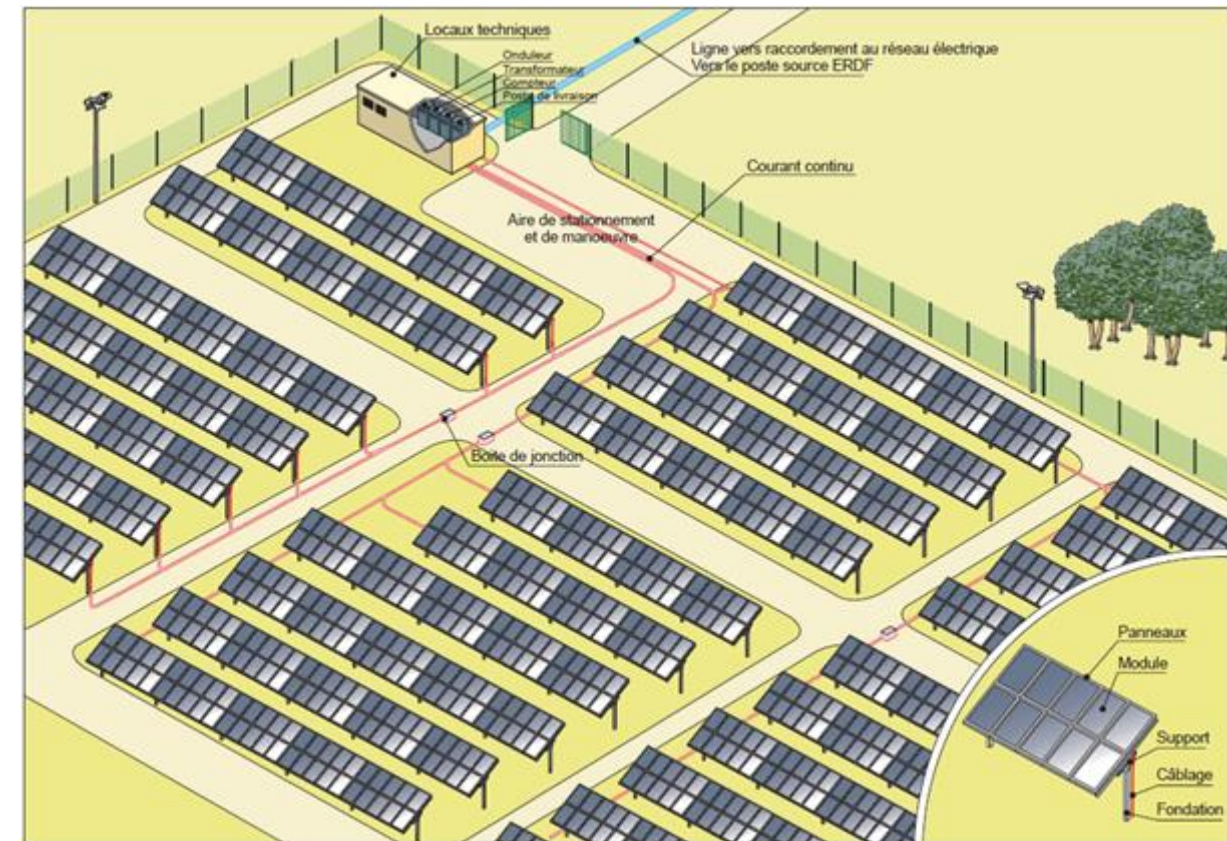


Figure 10 : Schéma de principe du fonctionnement d'un parc photovoltaïque
Source : Installations photovoltaïques au sol, Guide de l'étude d'impact. ADEME, 2011

2.4 TECHNOLOGIES UTILISEES ET PRINCIPALES DONNEES TECHNIQUES

2.4.1 ANCRAGES AU SOL

A noter que le choix définitif de fixations au sol sera confirmé par une étude géotechnique qui sera réalisée avant le début des travaux.

Le solaire photovoltaïque au sol n'engendre pas de destruction du sol. Il est important de souligner le caractère réversible de la mise en œuvre de telles fondations (retrait possible de la totalité des équipements en fin d'exploitation).

La fixation des tables d'assemblage peut se faire par le biais de pieux battus dans le sol à l'aide d'une batteuse hydraulique, ou vissés. Ce système de fondations par pieux présente des avantages, notamment l'absence d'impact pour le sol (pas d'affouillement, pas de nivellement, pas d'entretien). De plus, ils sont entièrement réversibles et leur démontage est facile (simple arrachage).

La fixation des tables d'assemblage peut enfin se faire par le biais de plots béton si le projet le nécessite. Les dimensions précises des plots seront définies avant la construction.

Les plots peuvent être enterrés pour éviter les travaux de nivellement ou déposés après décapage de la terre végétale. Dans ce dernier cas de figure, ils doivent impérativement reposer sur un sol stable. Ils peuvent être soit préfabriqués soit coulés sur place.

Le béton sera coulé conformément aux résultats de l'étude géotechnique.
Les fondations, à ce jour, prévues (voir note de compatibilité en annexe) sont :

- Sur les parcelles 53 et 108 : Fondations des panneaux par longrines ou plots béton, posés sur la couverture sans terrassement en déblai

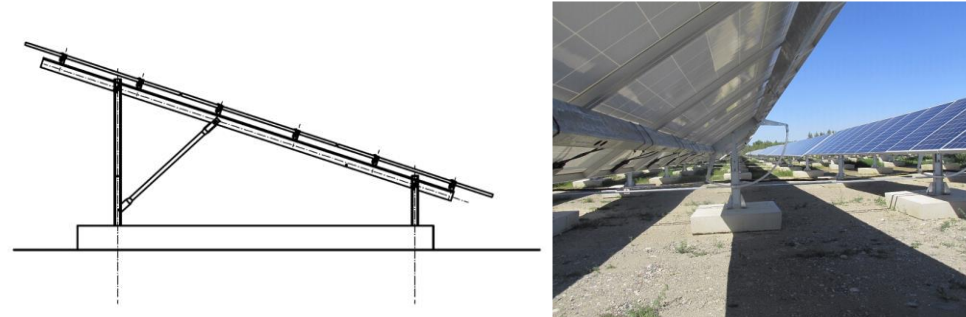


Figure 11 : Schéma principe et exemple de fixations avec plots bétons

- Sur la parcelle 109 : fondations des panneaux par longrines ou plots béton enterrés ou par pieux vissés ou battus

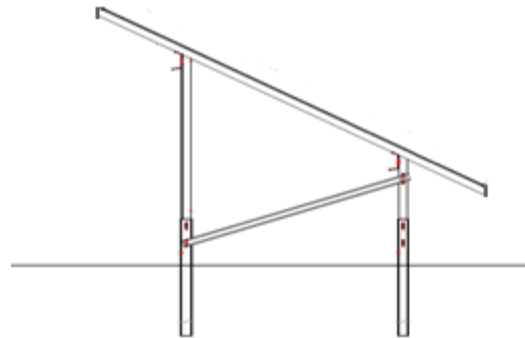


Figure 12 : Schéma de principe d'une table bipieux, battus dans le sol

2.4.2 SUPPORTS DES MODULES (STRUCTURES PORTEUSES)

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

Pour le projet de La Machine les modules du parc photovoltaïque seront installés sur des tables fixes.

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

Le gabarit des tables sur le projet de La Machine sera le suivant :

- Hauteur maximale : 3,5m +/- 0.50m
- Hauteur minimale : 0.8m +/- 0.50m



Figure 13 : Exemple de table fixe de modules

Le nombre, le positionnement et les dimensions des tables pourront varier dans une certaine mesure, en fonction des études d'ingénierie, dans le respect des dimensions indiquées dans les pièces écrites du permis de construire. Selon les résultats de l'étude géotechnique réalisée avant la phase travaux, la conception des supports des panneaux pourrait être modifiée.

2.4.3 LES MODULES

Etant données les possibles évolutions technologiques de la filière photovoltaïque d'ici à l'obtention des autorisations administratives du projet, le maître d'ouvrage se réserve le choix final du type de modules.

Les modules envisagés initialement pour le projet sont des **modules solaires photovoltaïques de type cristallin ou couche mince**. Les modules sont également munis d'une plaque de verre non réfléchissante afin de protéger les cellules des intempéries.

Les modules sont recyclés en fin de vie par des filières spécifiques. En effet, Neoen fait partie des producteurs d'électricité photovoltaïque adhérent à PV Cycle (<http://www.pvcycle.org/>) et le fournisseur de modules qui sera choisi devra également être membre.

PV CYCLE France est l'éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la gestion des modules photovoltaïques usagés. Le taux moyen de recyclage/réutilisation de modules photovoltaïques par PV Cycle en 2016 a été de 94%¹.

Deux types de modules photovoltaïques :

- Les cellules en silicium cristallin : elles sont constituées de fines plaques de silicium (élément très abondant qui est extrait du sable, du quartz). Le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux : on parle alors de cellules mono ou polycristallines. Ces cellules ont un bon rendement surfacique.
- Les cellules en couches minces : elles sont fabriquées en déposant une ou plusieurs couches semi-conductrices et photosensibles sur un support de verre. Elles permettent de capter le rayonnement diffus et sont donc plus adaptées dans des environnements plus nuageux. Le rendement surfacique des modules les plus récents peut-être équivalent à celui des cellules cristallines.

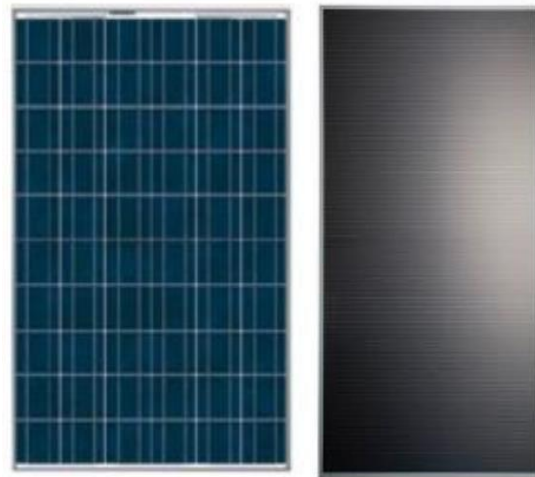


Figure 14 : Exemples de module cristallin à gauche (source REC) et de module couche mince à droite (source First Solar)

2.4.4 CABLES ET RACCORDEMENT ELECTRIQUE

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

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

Selon la nature du terrain et les interdictions éventuelles en termes de terrassements, les réseaux de câblage peuvent être réalisés à des profondeurs inférieures ou bien hors sol dans des chemins de câbles métalliques.



Figure 15 : Exemple d'une rangée de modules

Les rangées sont reliées à une boîte de jonction fixée sous les tables d'où repart le courant continu, dans des câbles de plus grosse section, vers le poste de conversion. Les câbles issus des boîtes de jonction sont généralement

¹ Source : http://www.pvcycle.org/wp-content/uploads/2017/07/20170719_RAA-2016-1.pdf

enterrés à une profondeur de **70 à 90 cm** sur mais peuvent être positionnés à **30 cm** de profondeur si besoin. Les câbles peuvent éventuellement être posés dans des fourreaux enterrés.

Les câbles haute tension, enterrés à une profondeur de **70 à 90 cm**, transportent ensuite le courant des postes de conversion jusqu'au poste de livraison.

Alternativement, selon les spécificités du site, le câblage peut être effectué hors-sol.

Dans le cas des longrines, les câbles pourront être déposés directement sur des rails passant d'une longrine à l'autre afin d'éviter les efforts sur les structures.



Figure 16 : Exemple de câblage hors-sol (Source: CAB Solar)

2.4.5 MISE A LA TERRE, PROTECTION ET Foudre

L'équipotentialité de la centrale est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques à la terre, conformément aux normes en vigueur.

2.4.6 ONDULEURS, TRANSFORMATEURS ET POSTE DE LIVRAISON

Les **postes de conversion** comprennent notamment les onduleurs (dits centralisés), les transformateurs BT/HTA, les cellules de protection. La fonction des onduleurs est de convertir le courant continu fourni par les modules photovoltaïques en un courant alternatif. Ils s'arrêtent de fonctionner lorsque le réseau est mis hors tension. Les onduleurs ont pour avantage de générer peu de bruit, inaudible à plus de 100m, et uniquement le jour.

Le transformateur a pour rôle d'élever la tension au niveau requis au poste de livraison (généralement 20 000V) en vue de l'injection sur le réseau ENEDIS.

Les postes de conversion peuvent être de type « indoor » dans des locaux préfabriqués ou de type « outdoor » sur une simple dalle béton.

Ils sont en général répartis au centre du parc pour une optimisation électrique.



Figure 17 : Exemple de poste de conversion « indoor »

Les onduleurs peuvent également être décentralisés et implantés à proximité immédiate des modules, fixés à l'arrière des tables.



Figure 18 : Exemple d'onduleur décentralisé

Le parc photovoltaïque de La Machine sera équipé de 1 postes de conversion.

Les dimensions maximales des postes de conversion seront d'environ : **Longueur*largeur*hauteur = 8.2*2.8*2.8 m**

Le plancher des postes pourra être surélevé de 30 à 50 cm par rapport au terrain naturel.

Le **poste de livraison** assure les fonctions de raccordement au réseau électrique ENEDIS et de comptage de l'électricité produite. La limite domaine privé/domaine public se situe à ce point de livraison.

Le plancher de ce poste pourra également être surélevé de 30 à 50 cm par rapport au terrain naturel.



Figure 19 : Exemple de poste de livraison

2.4.7 RACCORDEMENT AU RESEAU ENEDIS

Le parc photovoltaïque est raccordé au réseau électrique à partir du poste de livraison. Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

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

C'est ENEDIS, le gestionnaire du réseau de distribution, qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage du parc solaire.

Des études préliminaires ont été menées par ENEDIS début 2019. Elles ont montré qu'un raccordement pouvait être possible directement sur le réseau de distribution HTA, via coupure d'artère sur un poste proche, à 240m de l'entrée du site de La Machine. La solution finale sera déterminée par des études après obtention du permis de construire.

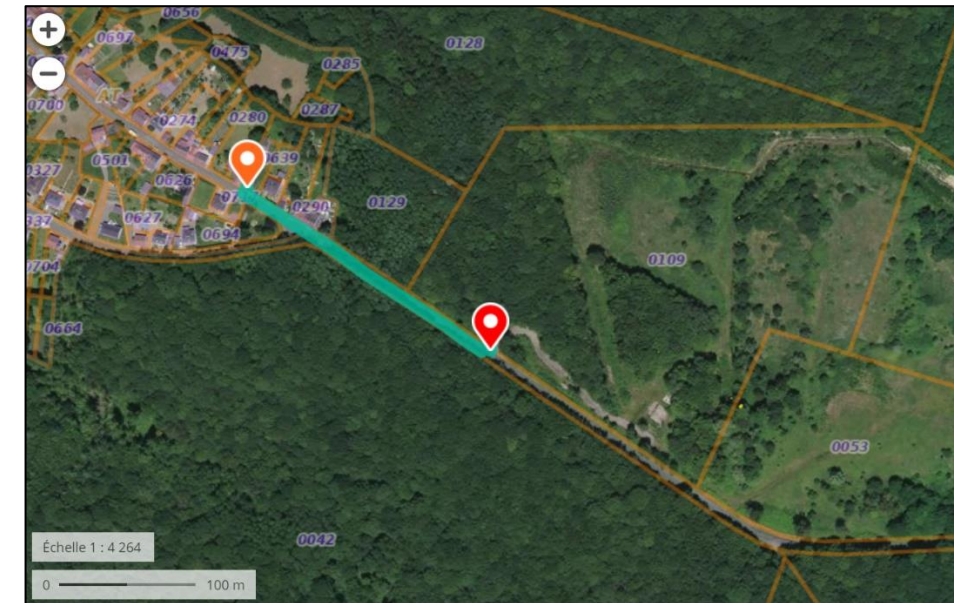


Figure 20 : Opération de raccordement suggérée par les études d'ENEDIS menées mi-2019

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.



Figure 21 : Réalisation d'une tranchée

2.4.8 ACCES ET PISTES

L'accès au parc photovoltaïque se fait depuis la départementale D 271, via une entrée au Sud du terrain.

Aucun renforcement de l'accès ne sera à priori nécessaire.

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

Une voirie lourde (renforcée pour résister au poids des camions de transport et des grues) en matériaux naturels (ou recyclés si possible) permettra d'accéder aux postes de conversion dans le parc.

L'entrée du parc pourra être accompagnée de panneaux d'information pour le public, dont une signalisation adaptée pour avertir des risques électriques liés au fonctionnement du parc photovoltaïque.

2.4.9 SECURITE ET LUTTE CONTRE L'INCENDIE

En matière de sécurité, des caméras seront installés au niveau des portails.

En matière de défense contre l'incendie, une citerne de 120 m³ sera installée sur le site de la centrale. Une aire d'aspiration de 32 m² sera aménagée à proximité.

Une piste périphérique permettra l'accès aux différents points de la centrale.

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

- Plan d'ensemble au 2 000ème ;
- Plan du site au 500ème ;
- Coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte ;
- Procédure d'intervention et règles de sécurité à préconiser

2.4.10 CLOTURE

Afin d'éviter les vols, le vandalisme et les risques inhérents à une installation électrique, il s'avère nécessaire de doter la future installation d'une clôture l'isolant du public. Aussi, l'intégralité du site de l'ancienne décharge, comprenant la future implantation photovoltaïque, sera ceinte à l'aide d'une clôture d'une hauteur de **2 m**.

Cette clôture sera réalisée afin de permettre le passage pour la petite faune.

2.5 CYCLE DE VIE D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

2.5.1 MODE DE CONSTRUCTION DE LA CENTRALE

2.5.1.1 LE CHANTIER DE CONSTRUCTION

Pour une centrale de l'envergure du projet envisagé, le temps de construction est évalué à 6 mois. Aucun travail de nuit n'est prévu.

Préparation du site et installation du chantier

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et la sécurité des personnels de chantier.

Les engins utilisés seront les suivants : bulldozers, chargeurs, niveleuses (si besoin terrassement), camions et pelles.

➡ Préparation du terrain

Avant tous travaux le site sera préalablement borné. Viendront ensuite les opérations de préparation du terrain. Par exemple, pour les projets sur décharge, un renforcement de la couverture peut être effectué si besoin technique avant pose des structures.



Figure 22 : Terrassement

➔ Pose des clôtures

La clôture finale sera installée au plus tôt afin de clôturer le site pour sécuriser le chantier notamment.



Figure 23 : Exemple de clôture autour d'une centrale

➔ Création des voies de circulation sur site

Les voies d'accès seront nécessaires à l'acheminement des éléments de la centrale puis à son exploitation.



Figure 24 : Création des pistes

Les pistes seront créées en décaissant le sol sur quelques dizaines de centimètres en recouvrant la terre d'un géotextile une couche de roche concassée (tout venant 0-50) ou équivalent.

Création des réseaux de câblage



Figure 25 : Mise en place des câbles souterrains

Mise en œuvre de l'installation photovoltaïque

Cette phase se réalise selon l'enchaînement des opérations précisé ci-dessous :

➔ Réalisation des fondations

Cette phase est soumise aux résultats des études géotechniques.
La profondeur maximale des pieux est comprise entre 1m50 et 2m50.



Figure 26 : Exemple des pieux battus dans le sol, la batteuse est visible à l'arrière-plan

➔ Mise en place des structures tables

Cette opération consiste au montage mécanique des structures porteuses sur les pieux et ne nécessite aucune fabrication sur site.



Figure 27 : Structure de tables dans une orientation est-ouest

➔ Mise en place des modules photovoltaïques :

Les modules sont positionnés sur les supports de façon à prévenir les problèmes liés à l'écoulement des eaux. Des interstices laisseront passer les eaux de ruissellement. . Une végétalisation du sol sera réalisée pour limiter l'érosion des sols.



Figure 28 : Exemple de procédé de pose de modules

Installation des onduleurs-transformateurs et du poste de livraison

Le poste de conversion sera implanté à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique interne au parc. Le poste de livraison sera implanté en bord de clôture de manière à permettre aux agents d'Enedis d'y accéder sans entrer dans le parc.

Le poste de livraison est livré préfabriqué.



Figure 29 : Installation des postes de conversion

Remise en état du site

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage...) seront supprimés et le sol remis en état. Les aménagements paysagers (haies et végétalisation) et écologiques (haies...), seront mis en place au cours de cette phase.

Base vie

L'installation de chantier, dite "base vie", sera implantée sur le site à l'emplacement proposé par l'entreprise et validé par le maître d'ouvrage. Elle sera implantée en dehors des zones de biodiversité sensibles identifiées sur le site. Elle sera desservie en eau et électricité basse tension (raccordée au réseau ou de manière autonome). Les eaux usées seront stockées et évacuées par un prestataire mandaté, puis fléchées vers les filières locales de retraitement.

Cette base comportera entre autres :

- des bureaux aménagés avec un accès facile et sécurisé. Ce bungalow sera équipé d'un défibrillateur ;
- des bungalows pour le réfectoire ;
- des bungalows pour les douches/toilettes.

L'ensemble sera dimensionné pour une capacité d'accueil de 50 personnes. La base vie restera en place pour toute la durée du chantier.



Figure 30 : Exemple de base de vie

2.5.2 RESPECT DES OBLIGATIONS ENVIRONNEMENTALES

Toutes les mesures seront prises pour assurer un chantier durable respectueux des ressources environnementales et humaines :

- Prévention de la pollution des eaux
- Gestion des déchets
- Communication en phase chantier
- Acoustique durant le chantier : Les travaux seront effectués en semaine et en période diurne.
- Sécurité des travaux : Le chantier sera balisé, clôturé et interdit au public. L'accès au site sera contrôlé.

2.5.3 L'ENTRETIEN DE LA CENTRALE SOLAIRE EN EXPLOITATION

La durée de vie du parc photovoltaïque est d'au moins 30 ans. Le pilotage et le contrôle de la centrale est assuré à distance depuis un centre d'exploitation (salle de contrôle et de maintenance).

La présence humaine sur le site est ponctuelle se limite donc aux opérations de maintenance programmées (lavage des modules, tonte) ou imprévues (incidents, pannes).

2.5.3.1 ENTRETIEN DU SITE

Une centrale solaire ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone. La maîtrise de la végétation se fera via une fauche annuelle. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

2.5.3.2 MAINTENANCE DES INSTALLATIONS

Dans le cadre d'un fonctionnement normal, les tâches principales sont les suivantes :

- Nettoyage éventuel des modules ;
- Entretien de la végétation ;
- Nettoyage et vérifications des équipements électriques ;
- Remplacement des éléments défectueux ;
- Le nettoyage s'effectue à l'aide d'eau déminéralisée et de brosses rotatives.

L'emploi de tout produit polluant est proscrit pour le nettoyage modules.



Figure 31 : Exemple de procédé de nettoyage des modules

2.6 DEMANTELEMENT DE LA CENTRALE SOLAIRE

2.6.1 DECONSTRUCTION DES INSTALLATIONS

La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien lors d'une résiliation anticipée de celui-ci. Dans le cadre de la remise en état du site, et au-delà du recyclage des modules, l'exploitant a prévu le démantèlement de toutes les installations :

- le démontage des tables de support, les supports et les pieux ;
- le retrait des locaux techniques (postes de conversion et de livraison) ;
- l'évacuation des réseaux câblés et des modules ;
- le démontage de la clôture périphérique ;
- le suivi de la restauration du site par un ingénieur écologue.

2.6.2 RECYCLAGE DES MODULES ET ONDULEURS

Les modules

➤ Principes

Le procédé de recyclage des modules à base de silicium cristallin est un simple traitement thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion sont brûlés par le traitement thermique.

Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques ainsi que la couche antireflet. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le process de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules,
- Soit fondues et intégrées dans le process de fabrication des lingots de silicium.

Il est donc important, au vu de ces informations, de concentrer l'ensemble de la filière pour permettre l'amélioration du procédé de séparation des différents composants (appelé "désencapsulation").

Les technologies couche mince sont différentes les unes des autres et mettent en jeu des complexes déposés sur un substrat simple (verre ou feuille métallique). Les études réalisées sur le cadmium présent dans les couches minces sous la forme CdTe soulignent la grande stabilité de ce composé.

Les techniques sont les suivantes :

- les différentes couches peuvent être séparées par des procédés mécaniques, puis subir divers traitements physiques, chimiques, électrochimiques ou hydrométallurgiques individuels ;
- l'ensemble d'une cellule, voire d'un module, peut également être broyé. Le verre et l'encapsulant sont alors séparés mécaniquement ou chimiquement. Les autres constituants sont ensuite triés, avant d'être récupérés puis traités.

Chaque traitement doit être choisi méthodiquement en fonction du type de cellule à recycler, notamment lorsque l'on traite des entités renfermant des éléments potentiellement toxiques pour l'Homme ou pour l'environnement (cas des cellules au CdTe).

Environ 90 % du verre et 95 % des semi-conducteurs qui composent une cellule à couches minces sont récupérables. Au final, le cadmium, le tellure, mais aussi le gallium et l'indium, sont remis sur le marché des matières premières.

➤ Filière de recyclage

En 2007, les 8 principaux acteurs de la filière photovoltaïque en Europe se sont entendus pour créer l'association européenne PV cycle (www.pvcycle.org) et mettre ainsi en place un programme ambitieux à échéance 2015 de reprise et de recyclage de 94% des modules photovoltaïques, notamment avant que n'arrive en fin de vie la première génération de modules.

Les objectifs sont :

- Réduire les déchets photovoltaïques,
- Maximiser la réutilisation des ressources (silicium, verre, semi-conducteurs...),
- Réduire l'impact environnemental lié à la fabrication des modules.

Aujourd'hui, la filière de recyclage est en structuration mais la collecte et le recyclage sont déjà effectifs.

Constituée entre autres de fabricants, d'importateurs, d'instituts de recherche, PV cycle compte aujourd'hui 50 membres engagés dont les fabricants Trina Solar, Photowatt, Centrosolar, LG, Hyundai, Atersa, Moserbaer, YingliSolar, Canadian Solar...

Début 2015, PV Cycle France a obtenu l'agrément des pouvoirs publics afin d'assurer la collecte et le traitement des modules photovoltaïques en France dans le cadre de la réglementation européenne DEEE, Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (Décret n°2014-928 du 19/08/2014).

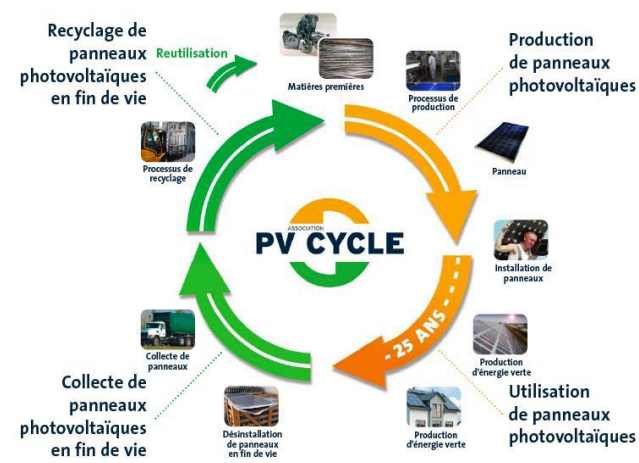


Figure 32 : Cycle de vie des modules photovoltaïques
Source : PV Cycle

Les onduleurs

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'Union Européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

Recyclage des autres matériaux

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières de recyclage classiques. Les pièces métalliques facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.

2.6.3 ETAT ET VOCATION DU SITE A L'ISSU DU DEMANTELEMENT

A l'issue de l'exploitation de la centrale, la totalité des équipements sera démantelée et évacuée du site.

Le terrain sera remis à l'état initial et les parcelles occupées retrouveront leur vocation initiale.

2.7 ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS EN PHASE TRAVAUX ET FONCTIONNEMENT

2.7.1 EN PHASE TRAVAUX

2.7.1.1 NUISANCES LIEES AU TRAFIC

La construction du parc photovoltaïque entraînera une augmentation temporaire du trafic routier local.

Lors de la phase de construction du projet (environ 6 mois), la mise en œuvre de l'installation photovoltaïque nécessitera un approvisionnement périodique en matériel (modules, structures, locaux techniques préfabriqués...). Le transport de ce matériel se fera par des camions semi-remorques.

Le trafic attendu dans le cadre de la mise en place des installations photovoltaïques est estimé d'après un retour d'expérience d'autres chantiers de ce type. Il est étalé sur l'ensemble de la durée du chantier, soit environ 6 mois.

Sachant que l'ensemble de l'installation photovoltaïque a une puissance estimée d'environ 5 MWc, on compte :

- Transport des panneaux photovoltaïques : environ 10 camions par MWc, donc près de 50 camions ;
- Transport d'autres matériels (structures, équipements de chantier...) : 3 camions par MWc, donc environ 15 camions ;
- Approvisionnement du béton pour les dalles sous les locaux techniques : ponctuel ;
- Transport des locaux techniques : 1 camion par équipement, donc 3 camions pour le poste de transformation, la citerne et le poste de livraison.

• NUISANCES LIEES AU BRUIT

Tout chantier est susceptible de générer des nuisances sonores. Cet impact sera limité aux périodes diurnes et aux jours ouvrés. Tous les engins et véhicules utilisés seront conformes à la réglementation et aux normes en vigueur, régulièrement entretenus et vérifiés. L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc. gênants pour le voisinage et la faune sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

• MODALITES DE GESTION DES EFFLUENTS/ DECHETS

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

- Le chantier sera astreint au tri sélectif avec séparation des emballages recyclables ;
- Les panneaux cassés et non conformes seront réexpédiés au fournisseur ;
- Les chutes métalliques seront stockées et enlevées par un récupérateur spécialisé ;
- Les déblais et éventuels gravats non réutilisés sur le chantier seront transférés dans le stockage d'inertes le plus proche, avec traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- Les déchets verts produits pour préparer la zone de chantier seront exportés pour valorisation ;
- Les métaux seront stockés dans une benne de 30 m³ clairement identifiée et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau ;

- Les déchets non valorisables seront stockés dans une benne de 30 m³ clairement identifiée ;
- Les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée.

Les opérations d'entretien des engins de chantier seront réalisées soit directement sur la base de chantier pour l'entretien d'appoint (approvisionnement carburant, huile, graissage), soit en dehors de la zone de chantier. Les stockages sur site d'huiles et de carburants pour les engins seront réalisés dans des bacs de rétention étanches, en général dans des containers de chantier. A noter qu'aucune opération de maintenance utilisant des huiles ne sera réalisée sur le site.

Des installations de nettoyage des roues et des dessous de véhicule de chantier seront installées par les entreprises avant le début des travaux. Ces installations seront conformes à la réglementation en vigueur sur le plan de la récupération des déchets et des eaux usées.

Les engins de chantier seront équipés de kits anti-pollution d'urgence permettant d'absorber d'éventuelles fuites d'huile accidentelles.

2.7.1.2 NUISANCES LIEES AUX POUSSIÈRES

Des poussières pourront être émises durant le chantier, par temps sec. Les nuisances sont donc limitées dans le temps.

Les entreprises seront tenues de prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter qu'aux abords du chantier le milieu ne soit souillé par des poussières, déblais ou matériaux provenant des travaux. Des arrosages du sol seront pratiqués si nécessaire afin d'éviter la production de quantités de poussières importantes.

Les envois de poussière en période sèche seront limités par un arrosage régulier. Le couvert végétal et forestier aux abords du projet permettra de faire écran et de limiter la propagation des poussières.

Notons que les émissions de poussières sont difficilement quantifiables.

2.7.2 EN PHASE DE FONCTIONNEMENT

L'exploitation d'un parc photovoltaïque ne génère pas de déchet, ni d'émissions de polluants dans l'air, ni dans le sol ni dans l'eau, et ne nécessite pas de prélèvement ni de consommation d'eau à destination de l'alimentation en eau potable, à l'exception des eaux de nettoyage des panneaux et des eaux d'extinction d'incendie.

2.8 COMPATIBILITE ET ARTICULATION DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET LES DOCUMENTS DE REFERENCE

2.8.1 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

2.8.1.1 LE SCOT GRAND NEVERS

Le projet fait partie du périmètre du Schéma de Cohérence Territoriale Grand Nevers.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du SCOT fixe les objectifs des politiques publiques d'urbanisme. Il est indiqué dans ce document :

- que « *la production d'énergies renouvelables reste limitée loin des objectifs d'un territoire à énergie positive promus par le SRADDET BFC* » ;
- que « *la transformation des sites pollués, leur identification et leur valorisation est également une problématique forte de ce territoire* ».

Le projet de centrale photovoltaïque s'inscrit dans la thématique n°4 « Préservation des ressources » du DOO du SCOT.

Il est écrit dans le sous chapitre n° 4.2 « Energies » :

- « *les documents d'urbanisme locaux devraient encourager dans leur règlement, le développement de dispositifs de production d'énergies renouvelables.* »
- « *qu'aucun équipement de production d'énergie photovoltaïque au sol n'est autorisé sur des espaces naturels ou à vocation agricole. L'installation de dispositifs de production d'énergies photovoltaïques peut être envisagée sur des sites pollués, des friches urbaines ou industrielles, décharges ou carrières dont la requalification est rendue impossible* ».

De même, il est indiqué dans l'orientation n°9 « Orientations relatives à la prévention des risques » au niveau du sous-chapitre « 9.1.2.2 Les pollutions et les nuisances » que « *la réutilisation de site pollués à des fins de production d'énergie renouvelables est encouragée lorsque leur réhabilitation ou leur requalification est impossible* ».

Le projet de centrale photovoltaïque de La Machine répond parfaitement aux objectifs voulus par le Syndicat Mixte du SCOT du Grand Nevers, puisqu'il vise à développer les énergies renouvelables sur le territoire et s'inscrit au droit d'une ancienne décharge et donc d'un site dégradé.

2.8.1.2 PLU DE LA MACHINE

Le Plan local d'urbanisme (PLU) de La Machine a été approuvé le 14 décembre 2006. Il est depuis opposable à toute demande d'autorisation d'urbanisme et fixe l'ensemble des règles qui déterminent ce que l'on peut bâtir ou entreprendre sur la commune.

L'ensemble de l'aire d'étude immédiate est située en zone 2AUe du PLU. La zone 2AU correspond à une « zone à urbaniser stricte. Elle correspond aux secteurs à caractère naturel de la commune destinée à un urbanisation future mais où les voies publiques et les réseaux d'eau, d'électricité et d'assainissement ne sont pas réalisés ou n'ont pas une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter dans l'ensemble de ce secteur ». Le secteur 2AUe correspond à l'ancienne décharge, destiné à l'extension future de la zone 1AUe d'activité des Glénons.

L'article 2AU 2 qui concerne « *les types d'occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières* », stipule que « *ne sont admises que les occupations et utilisations du sol suivantes à condition de ne pas compromettre l'organisation rationnelle ultérieure de la zone : les bâtiments et ouvrages techniques nécessaires liés aux infrastructures et au bon fonctionnement des services et réseaux publics et d'intérêt collectif (transformateur, château d'eau,...). Les équipements publics, en particulier ceux faisant l'objet d'un emplacement réservé au P.L.U* ».

L'aménagement d'un parc photovoltaïque au sol, service d'intérêt collectif, est compatible avec le règlement actuel de cette zone.

Cependant, la zone n'ayant pas été urbanisée dans les 9 années à compter de sa création, elle est juridiquement redevenue une zone N.

Selon le règlement de la zone N, « les bâtiments et ouvrages nécessaires au bon fonctionnement des services et réseaux publics et d'intérêt collectif » sont également autorisés.

Néanmoins, afin d'assurer une clarification et l'entière compatibilité du projet avec les règles d'urbanisme, la commune de la Machine, en concertation avec la DDT58 et NEOEN, a prévu une mise en conformité du PLU en fonction du projet. Les modalités exactes ne sont pas encore précisément définies mais s'orientent vers un classement en zone AU_{pv} ou N_{pv}.

2.8.2 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'ENERGIE ET LE CLIMAT

2.8.2.1 SRADDET BOURGOGNE FRANCHE COMTE

Le SRADDET Bourgogne Franche Comté, approuvé en juin 2020, est un document qui exprime le projet politique de la région d'ici à 2050 en matière d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires.

Il s'articule autour de 3 grands axes :

- **AXE 1 : Accompagner les transitions** sociétales et technologiques dans un objectif de modification des pratiques privilégiant des modes de production et de consommation responsables
- **AXE 2 – Organiser la réciprocité et la solidarité** pour garantir la cohésion en renforçant la mise en commun des forces de chacun.
- **AXE 3 – Construire des alliances et s'ouvrir vers l'extérieur** afin de garantir une cohérence entre nos politiques et celles des Régions limitrophes, dans les domaines couverts par le SRADDET, et rayonner à l'échelle nationale et internationale.

Ces trois axes sont déclinés en 8 orientations et 33 objectifs

Le projet de parc photovoltaïque est plus particulièrement concerné par le l'objectif n°11 « Accélérer le déploiement des EnR en valorisant les ressources locales » :

- « *La Région a pour objectif de tendre d'ici 2050 vers une région à énergie positive en visant d'abord la réduction des besoins d'énergie au maximum, par la sobriété et l'efficacité énergétiques, puis de les couvrir par les énergies renouvelables locales.* »
- « *Les filières électriques telles que l'éolien, le solaire photovoltaïque, voire la micro-hydroélectricité sur les seuils existants, sont à développer pour atteindre les objectifs fixés. Le potentiel éolien et photovoltaïque est important en Bourgogne-Franche-Comté.* »
- « *S'appuyant sur l'étude « Un mix électrique 100% renouvelable? Analyses et optimisations » de l'ADEME, publiée en octobre 2015, les objectifs proposés pour le développement du photovoltaïque sont importants. En effet, le scénario régional table sur une augmentation très marquée de la production photovoltaïque et cible un objectif de capacité installée de 3 800 MW en 2030 et 10 800MW en 2050.*

- « La répartition entre le développement du photovoltaïque en toitures ou au sol reste évolutive ; elle se fera au regard de la PPE et de l'acceptation des projets. Le scénario –tout comme les appels d'offres prévus par la PPE –favorise pour les installations au sol, les terrains urbanisés ou dégradés, les friches, les bordures d'autoroutes ou les parkings tout en maintenant des exigences élevées sur les sols agricoles et l'absence de déforestation. »
- « Le développement de l'ensemble des filières est à organiser en compatibilité avec la limitation de l'artificialisation des sols, avec les qualités environnementales et paysagères du territoire dans une logique d'application de la séquence éviter-réduire-compenser et en portant une attention particulière aux espaces et secteurs les plus sensibles. »
- « Objectifs chiffrés pour la production photovoltaïque :

PHOTOVOLTAÏQUE	2021	2026	2030	2050
Puissance installée (MW)	600	2 240	3 800	10 800
Production annuelle (GWh)	675	2 500	4 600	12 100

A titre indicatif, en 2018 (source: plateforme OPTeER portée par l'observatoire régional et territorial énergie climat air (ORECA):

- la puissance installée est de 271 MW
- la production photovoltaïque annuelle est de 292 GWh »

Le projet de centrale photovoltaïque de La Machine permet, à son échelle, de répondre aux objectifs fixé par le SRADDET Bourgogne-Franche-Comté, puisqu'il vient augmenter la part de production d'électricité d'origine renouvelable du territoire et s'inscrit au droit d'une ancienne décharge et donc d'un site dégradé.

La démarche ERC développée dans ce dossier vise également à répondre aux objectifs de conciliation entre préservation des qualités environnementales et paysagères du territoire et le développement des énergies renouvelables.

2.8.2.2 PCAET SUD-NIVERNAIS

Entant qu'intercommunalités de plus de 20.000 habitants, la communauté de communes du Sud-Nivernais a réalisé un projet de PCAET validé en Conseil Communautaire le 25/06/2020 et dont l'enquête publique s'est clôturée en février 2020.

L'état des lieux de ce PCAET fait référence au projet de la Machine.

Le **potentiel photovoltaïque au sol est évalué à 80,5 MW au sol produisant 84 GWh/an.**

Potentiel PV sol (brut)	CCSN		
	Nb	Puissance cumulée kW	Production cumulée kWh/an
Parkings	12	4 206	4 332 550
Parcs PV au sol	11	80 500	83 937 906
Existant	0	0	0
Total	23	84 706	88 270 456

Potentiel PV au sol

« Pour les installations au sol, il est envisagé des ombrières de parkings et des parcs au sol, en considérant les terrains des anciennes décharges (La Machine) et l'équipement de friches industrielles, comme le site Michelin ou les anciennes houillères à Decize. »

Le projet de La Machine porté par NEOEN, avec une puissance 5 MWc installée, représente donc 6% de ce potentiel.

Le PCAET fixe un objectif de production d'énergie photovoltaïque au sol de 53 GWh/an en 2030.

Le projet de centrale photovoltaïque de La Machine permet, à son échelle, de répondre aux objectifs fixé par le PCAET, puisqu'il vient augmenter la part de production d'électricité d'origine renouvelable du territoire et s'inscrit au droit d'une ancienne décharge et donc d'un site dégradé.

2.8.2.3 LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES

Instauré par la loi portant engagement national pour l'environnement (Grenelle II), le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) définit notamment les ouvrages à créer ou à renforcer pour atteindre les objectifs fixés par le SRCAE.

Un Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) de Bourgogne a été arrêté par le préfet de région le 20 décembre 2012. Celui-ci fixe les capacités de raccordement au réseau électrique existant, et définit également les points de livraison à créer. Une révision du schéma est prévue pour 2021 et doit permettre l'élaboration d'un schéma à l'échelle de la région Bourgogne-Franche-Comté.

Des études préliminaires ont montré que la centrale photovoltaïque de La Machine pourrait être raccordée au poste de transformation basse tension de MACHIN existant, situé à 250 m du site du projet.

La solution finale de raccordement sera déterminée et mise en oeuvre par l'opérateur du réseau, Enedis, qui adaptera la solution retenue afin qu'elle soit conforme au S3REnR en vigueur. **La centrale photovoltaïque de la Machine et son projet de raccordement seront donc conformes au S3RENnR.**

2.8.3 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'EAU

Le projet de parc photovoltaïque de la Machine est compris dans le périmètre d'un seul document de planification sur l'eau, le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021, décrit au paragraphe 4.1.3.6 Documents de gestion des eaux p. 61.

Ce document prévoit une reconquête et une préservation de la qualité de l'eau et des milieux humides et aquatiques.


Le projet ne prévoit aucun prélèvement ni aucun rejet d'eaux usées, ni aucun prélèvement d'eau. Des mesures seront de plus prises en phase chantier et exploitation afin d'éviter toute pollution des eaux superficielles et souterraines. De plus, le projet a été défini afin de limiter au maximum son emprise sur les milieux aquatiques et humides présents au sein du site.

Les mesures précises en phase travaux et les moyens de surveillance seront présentés dans le chapitre relatif aux incidences sur les eaux superficielles, souterraines et les milieux humides et aquatiques.

La centrale photovoltaïque est donc compatible avec le SDAGE Loire Bretagne.

3 METHODOLOGIE DE L'ETUDE

3.1 AUTEURS

Structure	Rôle dans le cadre de la mission	Equipe mobilisée
<p>IDE Environnement</p>  <p>4 rue Jules Védrières 31031 Toulouse Cedex 4</p>	<p>Rédaction de l'évaluation environnementale</p>	<p>Julien MARCHAND : directeur de projet en charge du suivi et du contrôle de la mission</p> <p>Anaïs PERRINEAU : chef de projet généraliste de l'environnement en charge de la rédaction de l'évaluation environnementale</p> <p>Thomas SERIN et Loïc CHAMOULAUD : écologues en charge des études sur les milieux naturels.</p>
<p>CERA Environnement</p>  <p>Agence Centre-Auvergne Biopôle Clermont-Limagne - 5 rue Emile Duclaux - 63360 Saint-Beauzire</p>	<p>Etude spécifique chiroptères</p>	<p>Claire DESBORDES : ingénieure écologue, spécialisée Oiseaux et Chiroptères</p>

Présentation de l'équipe IDE Environnement :

- Julien MARCHAND est diplômé d'un DESS « Eau, Santé, Environnement » de l'Université Bordeaux II (Bordeaux, 2002) ainsi qu'un Certificat International d'Ecologie Humaine de Université Bordeaux III (Bordeaux, 2001). Julien MARCHAND est directeur de projets à IDE Environnement et dispose de plus de 15 ans d'expérience dans la réalisation d'évaluations environnementales de tous types de projets et de programmes.
- Anaïs PERRINEAU est diplômée d'un Master II « Gestion Sociale de l'Environnement et Valorisation des Ressources Territoriales », du CUFR J.F. Champollion d'Albi (2008). Anaïs PERRINEAU est chef de projet écologue de 10 ans d'expérience, spécialiste de la biodiversité (fonctionnement des écosystèmes, diagnostics écologiques et étude d'impacts).
- Thomas SERIN est diplômé d'un Master II Biologie des organismes et en Sciences de l'environnement (Toulouse, 2017). Le champ d'expertise de Thomas Serin couvre plus particulièrement le thème de la biodiversité et du patrimoine naturel : relevés floristiques et faunistiques de terrain, détermination des

zones humides, identification et caractérisation des milieux, évaluation de la sensibilité des écosystèmes au regard de projets d'aménagements, approche réglementaire de la protection du patrimoine naturel.

- Loïc CHAMOULAUD est diplômé d'un master II Ecologie des Ressources Naturelles et Développement Durable d'Angers (Angers, 2015). Le champ d'expertise de Loïc Chamoulaud couvre plus particulièrement l'avifaune, l'entomologie et l'herpétologie et les enjeux liés spécifiquement à ces taxons.

Equipe CERA Environnement :

- Claire Desbordes est ingénieure écologue, de 5 ans d'expérience, experte en chiroptérologie et ornithologie. Elle a suivi son parcours universitaire à l'Université de Poitiers, en obtenant au final un Master en Ecologie et Biologie des Populations, option Génie Écologique, en 2013.

3.2 AIRES D'ETUDE

L'aire d'étude d'un projet correspond à la zone géographique sur laquelle l'état actuel de l'environnement est analysé et le projet est susceptible d'avoir un impact.

Le contexte environnemental de cette étude d'impact porte sur les milieux physiques, naturels, paysagers et humains. Ainsi, la délimitation de l'aire d'étude concernée peut varier selon la nature et l'importance des impacts potentiels sur ces milieux.

Les aires d'études sont établies selon des critères différents en fonction des composantes de l'environnement, ainsi que de la nature du projet, ses caractéristiques et la réalité du terrain.

Pour les besoins de l'étude et afin de prendre en considération l'ensemble des composantes environnementales, deux aires d'études ont été définies :

- **Aire d'étude immédiate** : zone d'implantation potentielle du projet d'une superficie de 12,6 ha. Il s'agit de la surface totale où il pourrait être envisagé d'installer les équipements photovoltaïques. Les différentes thématiques liées au milieu physique seront analysées à l'échelle de cette aire d'étude de façon précise (géologie, pédologie, ressource en eau souterraine et superficielle, climatologie, risques naturels) ainsi que certaines thématiques liées au milieu humain (occupation des sols, contraintes urbanistiques, risques technologiques, nuisances et pollutions, santé, sécurité et salubrité publique). Le milieu naturel (inventaires de terrain) et le volet paysager seront également réalisés à cette échelle.
- **Aire d'étude rapprochée** est définie par un rayon de 6 km autour du centroïde de l'aire d'étude immédiate, de manière à intégrer la majeure partie des sensibilités du territoire (hameaux, bourgs, sites classés, inscrits et monuments historiques...). Cette aire d'étude permettra l'analyse des thématiques environnementales suivantes : patrimoine et paysage, environnement démographique et socio-économique, milieux naturels.

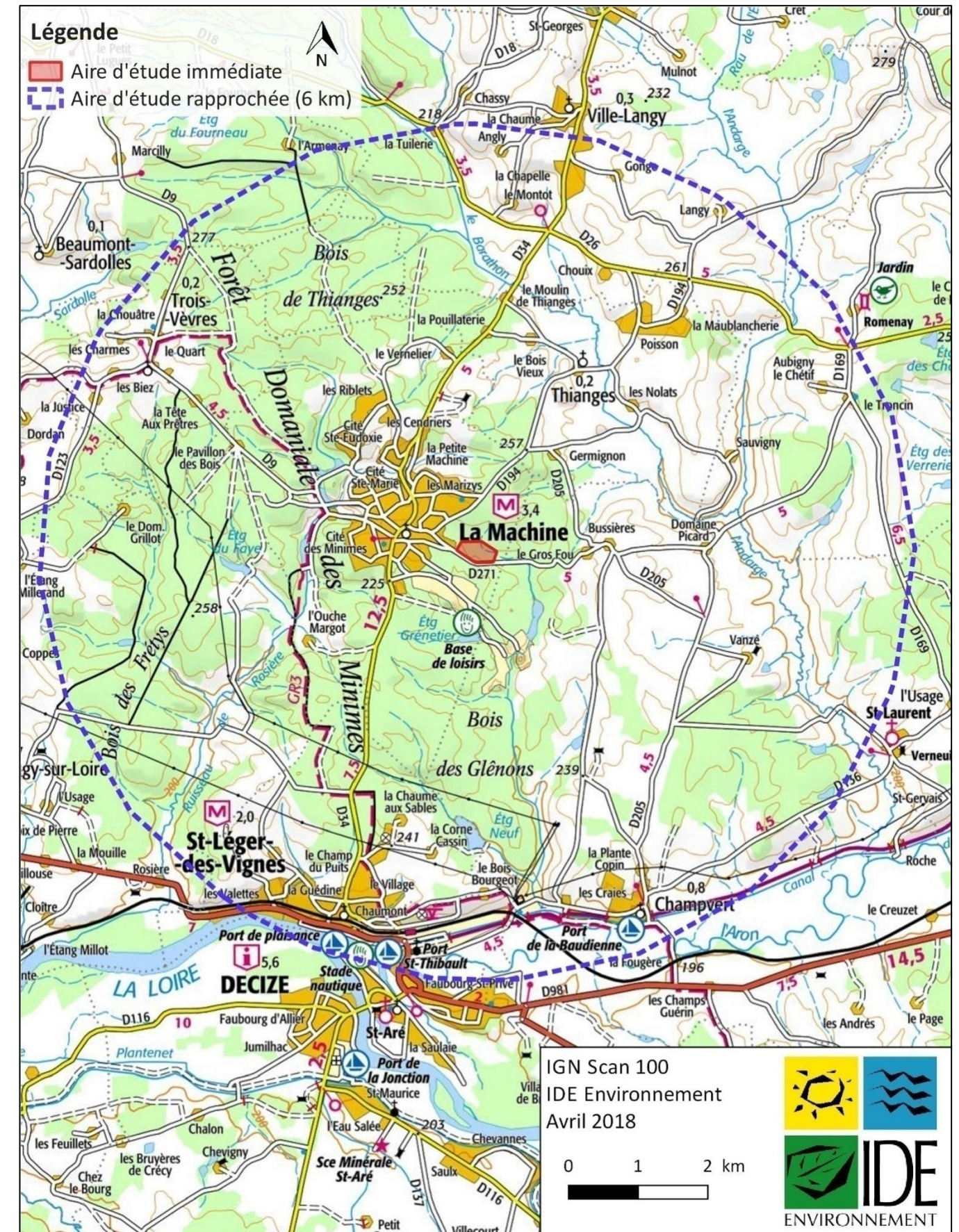


Figure 33 : Définition des aires d'étude du projet photovoltaïque de la Machine

3.3 METHODOLOGIE GENERALE

La réalisation de l'évaluation environnementale s'est déroulée entre mars 2018 et juillet 2019. Elle a été menée parallèlement à l'avancement de la définition du projet par la maîtrise d'ouvrage et ses équipes.

Elle s'appuie sur le guide « Installations photovoltaïques au sol - Guide de l'étude d'impact » du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (avril 2011).

La méthodologie consiste en une analyse détaillée de l'état initial du site et de son environnement, réalisée à plusieurs échelles, qui est ensuite confrontée aux caractéristiques des éléments du programme, des phases de chantier jusqu'à sa mise en œuvre effective.

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement a été réalisée à partir d'un recueil de données auprès des administrations, des organismes publics ainsi qu'auprès d'études spécifiques complémentaires et d'enquêtes de terrain récapitulées dans le tableau présenté ci-après.

De plus, des investigations de terrain ont permis de caractériser avec davantage de précisions l'état initial, notamment en ce qui concerne le milieu naturel et l'environnement humain.

Thématique environnementale		Méthode / Source
Milieu physique	Caractéristiques géomorphologiques	Les données sont issues, outre des investigations de terrain, de l'analyse croisée de la carte IGN au 1/25 000ème, de la carte géologique au 1/50 000ème, du site internet topographic-map.fr, de Géoportail, du BRGM et du PLU de la Machine
	Climat	Les données sont issues de Météo France, du site internet WindFinder, de la base de données Keraunos, observatoire français des tornades et orages violents et de Météorage
	Eaux souterraines et superficielles	Les données sont issues de l'agence de l'eau Loire Bretagne, du SDAGE Loire Bretagne, du site internet Gest-Eau, de la base de données Banque Hydro, de l'ARS de la Nièvre et du dossier de demande d'institution de servitudes d'utilité publique d'Antéa Group
	Risques naturels	Les données présentées sont issues du site national officiel de prévention des risques majeurs www.prim.net, du BRGM, du Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Gironde ainsi que des données de la DREAL.
Milieu naturel	Les données sont issues de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) réalisé par le Museum National d'Histoire Naturel, de la DREAL, de Bourgogne Nature (Bourgogne Base Fauna), Conservatoire de Botanique National du Bassin Parisien, du SINP Bourgogne, du SHNA – Groupe chiroptères ainsi que des études spécialisées d'IDE Environnement (cf. méthodologie spécifique dans la partie suivante).	
Paysage et patrimoine	Contexte paysager	Les données sont issues de l'atlas des paysages de la Nièvre ont été largement reprises Les données sont également issues de la DREAL Bourgogne et du PLU de La Machine.
	Contexte patrimonial et touristique	Les données sur le patrimoine sont issues de la DREAL Bourgogne et de l'Atlas des patrimoines
Milieu humain	Occupation des sols	Les données proviennent de la base de données Corine Land Cover 2012 ainsi que des investigations de terrain.

Thématique environnementale		Méthode / Source
	Environnement démographique et socio-économique	Les données sont issues du PLU de La Machine, de l'INSEE, de l'IGN, de l'Agreste, de la Chambre d'agriculture de la Nièvre et de la Fédération de la Nièvre pour la pêche et la protection des milieux aquatiques
	Cadre de vie, risques, nuisances et pollutions	Les données proviennent de l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air, du Dossier Départemental des Risques Majeurs, de la Préfecture de la Nièvre, de la base de données nationale sur les installations classées pour la protection de l'environnement, du site national officiel de prévention des risques Prim.net, de l'AFNR (CartoRadio), de RTE, de la DREAL Bourgogne, d'ATMO Bourgogne Franche Comté, de la mairie de La Machine, du DDRM et des bases de données nationales BASOL et BASIAS.
	Urbanisme, servitudes d'utilité publique et servitudes d'urbanisme	Les données proviennent des documents d'urbanisme du territoire.
	L'accessibilité et les voies de communication	Les données sont issues de l'analyse de terrain et du Conseil Départemental de la Nièvre.

Tableau 2 : Principales sources de données de l'analyse de l'état initial du site et de son environnement

L'identification et l'évaluation des impacts positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires ou permanents du projet ont été réalisées par confrontation entre les caractéristiques du projet (emprises, aménagements prévus...) et les enjeux et sensibilités de l'environnement identifiés en première partie.

3.4 METHODOLOGIE SPECIFIQUE AU MILIEU NATUREL

3.4.1 ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

a) Recueil bibliographique

La première étape a consisté en un recueil bibliographique de l'état des connaissances au sein de la zone d'étude (consultation des différents documents réglementaires et de gestion des milieux naturels). Il s'agit donc de repérer, de rassembler et d'analyser l'ensemble des informations disponibles sur le patrimoine naturel du territoire en question : fiches descriptives des sites d'intérêt écologique reconnus (Sites Natura 2000, ZNIEFF, ZICO...), organismes de gestions et de connaissances de la biodiversité.

Liste des organismes consultés :

- Bourgogne Nature : données faune générale via Bourgogne Base Fauna, extraction pour le site du projet et pour la commune de La Machine (mars 2018) ;
- Conservatoire de Botanique National du Bassin Parisien – Délégations Bourgogne : données flore extraction de la base de donnée pour la commune de La Machine (mars 2018) ;
- SINP Bourgogne : données faune localisées, commune de la Machine (juin 2019)
- SHNA – Groupe Chiroptères : données relatives aux chiroptères (juin 2019)

3.4.2 ÉTUDES DE TERRAIN

a) Période d'étude et pression d'inventaires

De nombreuses espèces végétales ne sont visibles et identifiables qu'à certaines périodes de l'année. Ainsi, la floraison des espèces végétales, caractère indispensable à la détermination de beaucoup d'espèces florales, est optimale d'avril à juillet.

De même, certaines espèces ont une floraison tardive ou sont visibles plus facilement en période automnale et hivernale (migrateurs, espèces et pontes d'amphibiens). Dans ces cas-là, la période optimale se situe donc de septembre à novembre et de janvier à février.

Les saisons d'observation de la faune sont extrêmement variables, dépendant à la fois du groupe étudié et du site, comme le montre le schéma page suivante.

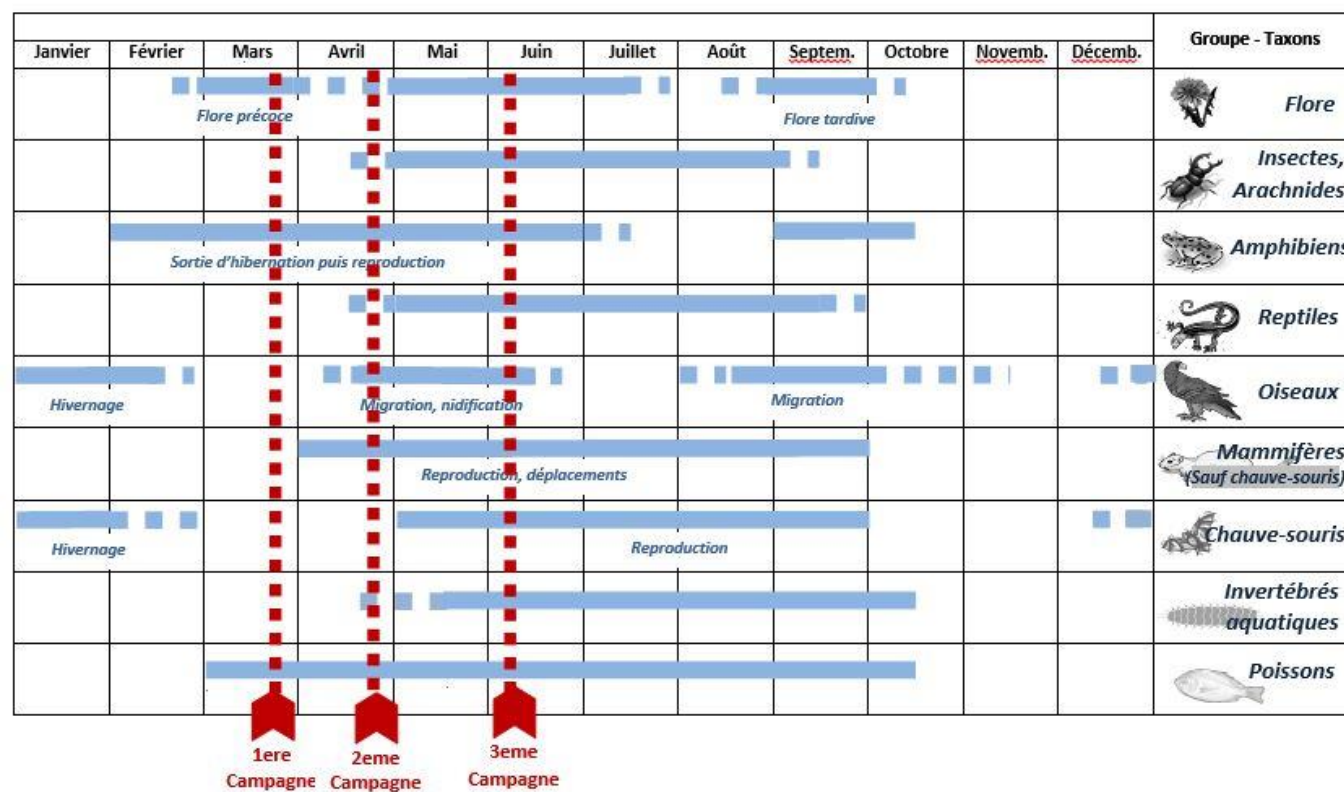


Figure 34 : Calendrier de réalisation des campagnes de relevés de terrain au regard des stades phénologiques des taxons intéressants sur le secteur d'étude

La pression d'inventaire retenue dans le cadre de cette étude est la suivante :

Date de la campagne	Nombre de jours (binôme)	Nombre de nuit (binôme)	Conditions météorologiques
26 et 27 Mars 2018	2	1	Pluie / Pas de vent
24 et 25 Avril 2018	2	/	Éclaircies / Peu de vent
06 et 07 Juin 2018	2	/	Peu nuageux / Peu de vent / 26°C

Tableau 3 : Calendrier des campagnes de terrain effectuées

Dans le cadre de l'étude du milieu naturel pour ce projet, les protocoles mis en place sont jugés représentatifs, pertinents et adaptés aux enjeux des terrains du projet.

b) Identification de la flore et des habitats

L'identification des biotopes a été réalisée par nos soins au cours de nos études de terrain à partir des espèces végétales rencontrées, et sur la base de la nomenclature CORINE biotope.

L'acquisition des données s'est faite à pied sur l'ensemble de l'emprise concernée, en parcourant le site par type d'habitat. L'identification de la flore s'est faite par type de formation végétale, de façon à obtenir une liste d'espèces aussi exhaustive que possible par station.

La plupart des espèces ont été identifiées *in situ*. D'autres ont été identifiées au bureau ou à l'aide de photos prises sur le terrain.

c) Identification de la faune

Pour l'inventaire faunistique, la méthode de prospection est la suivante :

- **Invertébrés** : prospection systématique des habitats d'intérêt au sein du site du projet (zone ouverte, recherche de vieux arbres pouvant accueillir des coléoptères saproxyliques, zones en eau, ruisseau...) ; pour les Odonates, le relevé des imagos s'est fait soit par capture au filet à papillons, soit par l'identification lointaine avec les jumelles ; pour les Rhopalocères, la capture s'est également faite à l'aide du filet à papillons si besoin, mais l'identification d'un bon nombre d'espèces présentes dans la zone d'étude ne nécessite pas forcément l'utilisation du filet, leur identification pouvant être faite directement de visu ; tous les individus capturés au filet ont bien évidemment été relâchés sur place ;
- **Amphibiens** : observations préalables via la recherche et l'inspection diurne de toutes les « zones humides » de l'aire d'étude : stagnations d'eau, mare, fossé ou ruisseau, en recherchant les adultes, les juvéniles, les larves et les pontes ; suivi de prospections nocturnes sur les secteurs ayant été identifiés de jours comme étant favorables à la reproduction des amphibiens, en recherchant des individus (tous les stades de développement), ainsi qu'en réalisant des écoutes de chants pour les anoures ;

- **Reptiles** : inspection diurne en marchant très lentement selon un transect aléatoire, dans les zones ensoleillées ou parfois humides (pour certaines espèces) propice à la présence des reptiles ; prospection visuelle des pierres, souches d'arbres ;
- **Oiseaux** : l'inventaire des oiseaux a été effectué à l'aide de contacts visuels et auditifs ; toutes les journées de terrain ont donné lieu à un inventaire complet de l'avifaune observée et entendue pendant toute la durée de présence sur site ; l'objectif de notre étude était de recueillir des données qualitatives sans utilisation de méthode spécifique de type IPA (Indices Ponctuels d'Abondance). Par ailleurs, nous avons systématiquement recherché des zones de nidification ou de repos potentielles : prospection à la jumelle des haies et arbres, ruines, falaises et recherche de nids au sol.
Les espèces recensées ont été classées dans différents cortèges en fonction de leur utilisation de l'aire d'étude immédiate.
Pour évaluer le potentiel de reproduction des espèces, la codification LPO a été utilisée. Le code le plus haut après les diverses campagnes a été retenu pour évaluer l'enjeu de chaque espèce. Le tableau présenté en page suivante a été utilisé.

NIDIFICATION POSSIBLE	
2	Présence dans un habitat favorable à la nidification durant la période de reproduction
3	Mâle chanteur présent dans un habitat favorable à la nidification en période de reproduction
NIDIFICATION PROBABLE	
4	Couple présent dans un habitat favorable à la nidification durant sa période de reproduction
5	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire deux fois indépendamment l'une de l'autre
6	Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes
7	Visite d'un site de nidification probable (distinct d'un site de repos)
8	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours
9	Preuve physiologique : plaque incubatrice très vascularisée ou œuf présent dans l'oviducte (observation uniquement sur un oiseau en main)
10	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics)
NIDIFICATION CERTAINE	
11	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention (tels les canards, gallinacés, limicoles, etc.)
12	Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison
13	Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances
14	Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité)
15	Adulte transportant un sac fécal
16	Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant la période de reproduction
17	Coquilles d'œufs éclos
18	Nid vu avec un adulte couvant
19	Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus)

Tableau 4 : Table de codification LPO

- **Micromammifères** : méthode du transect aléatoire compte tenu de la difficulté à observer les micromammifères (rongeurs et insectivores). Aucune capture d'individu n'a été réalisée ;
- **Chiroptères** : voir sous chapitre suivant ;
- **Autres mammifères** : investigations multi-paramètres basées sur des contacts visuels et l'identification d'indices de présence (traces, excréments, terriers, pelote de réjection, épreintes, empreintes, restes alimentaires, poils, abris et passages, etc.).

d) Hiérarchisation des enjeux

Pour chaque espèce inventoriée, on recherche et analyse :

- Son statut de protection à l'échelle européenne (Directives Habitats et Oiseaux), nationale et régionale ;
- Son statut de conservation à l'échelle nationale (liste UICN France, statut « nicheur » pour les oiseaux) et régionale lorsque la liste rouge relative au taxon existe. Les statuts sont codifiés selon la nomenclature UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) :

CR	EN	VU	NT	LC	DD	NA	NE
En danger critique	En danger	Vulnérable	Quasi-menacée	Préoccupation mineure	Données insuffisantes	Non applicable	Non évaluée

Figure 35 : Abréviations utilisées pour les statuts de conservation de l'UICN

Pour les espèces protégées ou patrimoniales (présentant un statut de conservation défavorable, à partir de NT), un niveau d'enjeu est établi selon :

- Le statut de conservation ;
- L'inscription aux directives Habitat (annexe 2) ou Oiseaux (annexe 1) : espèces d'intérêt communautaire ;
- La répartition à l'échelle régionale et locale ;
- L'utilisation des terrains du projet par l'espèce : reproduction avérée, possible ou non ;
- La disponibilité des milieux de reproduction régionalement ou localement ;

Cet enjeu est qualifié sur cinq niveaux :

Enjeu	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Critères déterminants	<ul style="list-style-type: none"> - espèce non protégée sans statut de conservation défavorable (LC) ; - espèce largement répandue à l'échelle locale, régionale et/ou nationale et/ou dont l'habitat de reproduction est largement représenté localement ; 	<ul style="list-style-type: none"> - espèce protégée sans statut de conservation défavorable (LC) ; - espèce largement répandue à l'échelle locale, régionale et/ou nationale et/ou dont l'habitat de reproduction est largement représenté localement ; - potentialité de reproduction faible sur les terrains du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> - espèce protégée au niveau national au titre de l'individu et/ou des sites de reproduction et des aires de repos ; - espèce non protégée, mais présentant un statut régional de conservation défavorable à partir de NT ; - espèce peu répandue au niveau régional et/ou dont l'habitat de reproduction est peu représenté localement ; - potentialité modérée de reproduction ou d'utilisation d'aires de repos sur les terrains du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> - espèce protégée au niveau national au titre de l'individu, des sites de reproduction, voire des aires de repos et voire au niveau européen ou espèce répondant aux critères suivants ; - espèce présentant un statut de conservation national et/ou régional défavorable à partir de VU ; - espèce rare au niveau local, et/ou dont l'habitat de reproduction est peu représenté localement ; - reproduction ou aires de repos avérée, ou forte potentialité sur les terrains du projet ; - espèce menacée concernée par un plan national d'action. 	<ul style="list-style-type: none"> - espèce protégée au niveau national au titre de l'individu, des sites de reproduction, des aires de repos et protégée au niveau européen ; - espèce évaluée en danger ou en danger critique d'extinction par l'UICN aux niveaux national et régional ; - espèce très rare à toute échelle ; - reproduction ou aires de repos potentiel ou avéré sur les terrains du projet ; - espèce menacée concernée par un plan national d'action.

Tableau 5 : Critères déterminants les enjeux sur chaque espèce

Ces critères sont présentés à titre indicatif et permette de dresser un cadre général mais peuvent varier en fonction des analyses locales et de notre expérience d'experts naturalistes. Une analyse spécifique portant sur les habitats de reproduction des espèces est également menée pour chaque groupe sur la base des connaissances actuelles de l'écologie des espèces au niveau régionale et des habitats recensés sur le site.

3.4.3 METHODOLOGIE SPECIFIQUE AUX CHIROPTERES (CERA ENVIRONNEMENT)

Missions d'inventaires effectuées par Claire DESBORDES, ingénieure écologue, spécialisée Oiseaux et Chiroptères.

a) Dates et périodes d'inventaires

Un premier passage diurne le 26/03/2020 a été réalisé afin d'évaluer la qualité des habitats pour les gîtes arboricoles, mais aussi de localiser les cavités.

La ZIP a ensuite été inventoriée sur deux nuits complètes, entre mi-mai 2020 et mi-juin 2020. Cette période correspond au début de la gestation pour les femelles, voire de la mise-bas pour certaines espèces précoces. Elle constitue donc une période faste pour l'activité des chauves-souris, qui doivent finir de reconstituer leurs réserves perdues en hiver et préparer la gestation dans de bonnes conditions. Les territoires de chasse utilisés sont donc proches des colonies, et l'activité ainsi mesurée permet d'avoir une vision assez précise du potentiel chiroptérologique du secteur.

Périodes	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Cycles biologiques	Hibernation dans les gîtes d'hiver		Transit post-hivernal & migration de printemps vers les gîtes d'été Gestation des femelles	Rassemblement des femelles avec mise-bas et élevages des jeunes dans les gîtes de reproduction d'été Mâles souvent isolés dans leur gîte de transit d'été		Rassemblement et accouplement dans les gîtes de transit & constitution des réserves lipidiques Transit post-reproduction & migration d'automne vers les gîtes d'hiver		Hibernation dans les gîtes d'hiver				

Tableau 6 : Calendrier de l'activité chiroptérologique

Date	Type de prospection	Heures d'observation	Observateur(s)	Conditions
26/03/2020	Gîtes arboricoles	10h00 – 12h30	Mathieu AUSANNEAU	Ciel dégagé, pas de vent, 12°C.
21/05/2020	Chiro 1	21h22 – 6h11	Claire DESBORDES	Ciel dégagé, pas de vent, 22°C.
15/06/2020	Chiro 2	21h42 – 6h00	Claire DESBORDES	Ciel couvert, pas de vent, 17°C.

Tableau 7 : Caractéristiques des sorties réalisées pour les inventaires chiroptères

b) Protocoles d'inventaires

Les chiroptères sont recherchés avec un enregistreur automatique (SM3BAT), permettant l'échantillonnage des points sur une longue durée et donc maximisant les chances d'inventorier l'ensemble des espèces fréquentant le secteur, y compris celles qui sont peu abondantes ou qui n'y passent que très peu de temps. 3 points d'écoute ont été répartis sur la zone d'étude en 2020 de façon à échantillonner plusieurs des habitats présents (Carte 1). Les horaires d'enregistrement sont indiqués dans le tableau ci-dessus.

Numéro de point	Type de milieu
1	Dépression, par endroits humide, constituée de Fourrés et de Ronciers
2	Lisière boisée, donnant sur une friche
3	Chênaie-Charmaie

Tableau 8 : Points d'écoute et type de milieu

Les données ainsi récoltées sont, dans un premier temps, soumises au logiciel d'identification automatique Kaleidoscope Pro (Wildcare). Celui-ci permet d'obtenir une identification pour chaque contact de chauves-souris enregistré, ainsi qu'un indice de confiance dans l'identification de l'espèce. Sur la base de cet indice, un protocole de vérification manuel sous Batsound permet de corriger les erreurs d'identification. Cette analyse des signaux a été réalisée en expansion de temps avec le logiciel Batsound 3.31, d'après la « Clé de détermination des Chiroptères au détecteur à ultrasons » de Michel Barataud. Cette détermination est basée sur les caractéristiques acoustiques des émissions ultrasonores : gamme et pic de fréquence, nombre et rythme des cris d'écholocation. Cependant, certaines espèces émettent parfois des signaux proches qu'il n'est pas toujours possible de déterminer avec certitude. Dans ce cas, un couple ou un groupe d'espèce probable est indiqué.

Chaque espèce de chauve-souris possède une intensité d'émission qui lui est propre et la rend détectable à une distance plus ou moins grande. Ainsi certaines espèces comme les Noctules ont une intensité d'émission forte qui les rend détectables à une distance d'une centaine de mètres, tandis que d'autres comme les Rhinolophes ne seront enregistrés que si elles passent à moins de 10 mètres de l'enregistreur. Afin de pouvoir comparer l'activité entre les espèces, un coefficient de détectabilité spécifique est appliqué au nombre de contacts bruts de chaque espèce. C'est à partir de ce nombre de contacts corrigé qu'est comparé le niveau d'activité entre les espèces. Ce coefficient de détectabilité est celui de la méthode Barataud (Barataud M., 2012). Le coefficient correspondant aux milieux ouverts et semi-ouverts a été appliqué à tous les points. En effet, le sous-bois dans lequel a été déposé l'enregistreur est assez vaste et peu encombré. Le coefficient correcteur correspondant au sous-bois ne s'applique pas à ce point.

milieu ouvert et semi ouvert				sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	distance détection (m)	coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	distance détection (m)	coefficient détectabilité
très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,13
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,13
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67	
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25	<i>Myotis oxygnathus</i>	15	1,67	
	<i>Plecotus spp</i>	20	1,25	<i>Myotis myotis</i>	15	1,67	
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20	1,25	
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00	<i>Miniopterus schreibersii</i>	20	1,25	
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00	
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00	
forte	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00	
	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63	<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83	
très forte	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63	<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83	
	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	
	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50	
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	

Figure 36 : Coefficients de détectabilité par espèce et par milieu

c) Limites techniques

A l'inverse des autres groupes faunistiques, l'identification visuelle en vol et acoustique avec un détecteur des différentes espèces est une discipline peu aisée, encore au stade de la recherche. De plus, les progrès scientifiques récents dans l'identification acoustique spécifique chez 9 petites espèces françaises du genre Myotis, appelées Vespertilion ou Murin, ne facilitent pas les choses. Michel Barataud (2006) montre que l'identification ne peut que très rarement être réalisée avec fiabilité par l'unique prise en compte des paramètres physiques des signaux (détecteur et sonagramme). Elle doit être aussi reliée aux conditions d'émission (milieu, activité de déplacement ou chasse, distance de la chauve-souris aux obstacles et de sa proie).

Chez les petits Myotis, il y a donc une grande variabilité des signaux (14 types acoustiques émis en fonction du comportement et du milieu où la chauve-souris évolue) au niveau intraspécifique (une même espèce peut émettre différents types de signaux) et interspécifique (différentes espèces peuvent émettre un même type de signal dans une même circonstance). Chez cette famille, des regroupements d'espèces peuvent être réalisés en fonction du type de signal émis.

d) Critères d'évaluation de protection et de conservation utilisés

Toutes les chauves-souris sont protégées à l'échelle nationale et à l'échelle européenne via l'Annexe IV de la Directive Habitats : toute destruction de ces animaux est donc interdite. Les chiroptères européens sont des animaux à très fort intérêt patrimonial en raison de leur raréfaction croissante. La majorité des espèces est menacée, principalement par la perturbation et/ou la destruction des habitats de chasse, mais aussi des colonies de mise bas et des gîtes d'hibernation.

Les espèces les plus menacées à l'échelle européenne et nationale sont inscrites en Annexe II de la Directive Habitats.

Outils de protection et/ou de conservation réglementaire :

- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe II de la directive 97/62/CE dite Directive "Habitats-Faune-Flore" (du 27 octobre 1997) : espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation.
- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe IV de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.
- Listes des espèces animales protégées en France (Arrêté du 23 avril 2007 modifié) dont les derniers concernant les mammifères, les oiseaux (cf. précédemment), les reptiles, les amphibiens, les insectes et les mollusques définissent un statut de protection également pour les habitats de reproduction et de repos de certaines de ces espèces.

Outils de protection et/ou de conservation non réglementaire :

- Liste rouge des mammifères menacés en Europe (Temple & Terry (compilers), 2007).
- Liste rouge des mammifères de France métropolitaine (UICN, 2017)
- Liste rouge régionale des Chiroptères de Bourgogne (SHNA, 2015)
- Espèces déterminantes pour l'inventaire des ZNIEFF de 2ème génération (DREAL, 2012).

e) Détermination des enjeux chiroptères du projet

Pour hiérarchiser les enjeux des différentes espèces (et habitats d'espèces) de la zone d'étude face à l'implantation d'un parc photovoltaïque, il est nécessaire de prendre en compte :

- De l'état de conservation de l'espèce aux différents niveaux (Européen, national et régional), que nous appellerons également « patrimonialité » d'une espèce,
- de son activité au sein de la zone d'étude,

L'analyse combinée de ces paramètres (patrimonialité et activité) permet d'identifier les enjeux des espèces de la zone d'étude face à l'implantation d'un parc photovoltaïque. Des scores ont été élaborés en utilisant la méthode décrite ci-dessous.

Les critères utilisés pour évaluer la « patrimonialité » des chiroptères sont la liste rouge des mammifères de France métropolitaine (UICN France et al, 2017), la liste rouge régionale (Bourgogne), la liste des espèces de mammifères déterminants, et l'inscription ou non de l'espèce en Annexe II de la Directive Habitats (92/43/CEE) (Tableau 9). Toutes les espèces de chiroptères étant protégées, une note de 0,5 leur est attribuée dès le départ.

Statuts			Notation
Liste rouge FR	LRR et Det ZNIEFF	Directive « Habitats »	
LC	LC	Annexe IV	0

NT et DD	NT, DD, Det		0.5
VU, EN et CR	VU, EN et CR	Annexe II	1

LR : liste rouge ; LC : préoccupation mineure ; NT : quasiment menacé ; DD : données insuffisantes ; VU : vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; CR : en danger critique d'extinction

Tableau 9 : Notation de la « patrimonialité » spécifique des chiroptères

En additionnant les notes de chaque catégorie (Liste rouge nationale, Liste Rouge régionale et Directive Habitats), chaque espèce de chiroptères aura une note de patrimonialité allant de 0,5 à 4.

Le niveau d'activité de chaque espèce au sein de la zone d'étude est également pris en compte dans l'évaluation de l'enjeu spécifique. Cette activité est retranscrite sous la forme d'une notation allant de 0 à 3 (Tableau 10).

Activité horaire moyenne (contacts/heure corrigés)	Notation
< 1	0,5
1 à 5	1
6 à 20	1,5
> 20	2

Tableau 10 : Notation associée au niveau d'activité

L'ensemble des notes de « patrimonialité » et d'activité sont additionnées afin d'obtenir la note d'enjeux de chaque espèce (Tableau 11).

Niveau d'enjeu	Note correspondante
Fort	4,5 - 6
Modéré	2,5 - 4
Faible	1,5 - 2
Très faible	1

Tableau 11 : Hiérarchisation finale des enjeux chiroptères

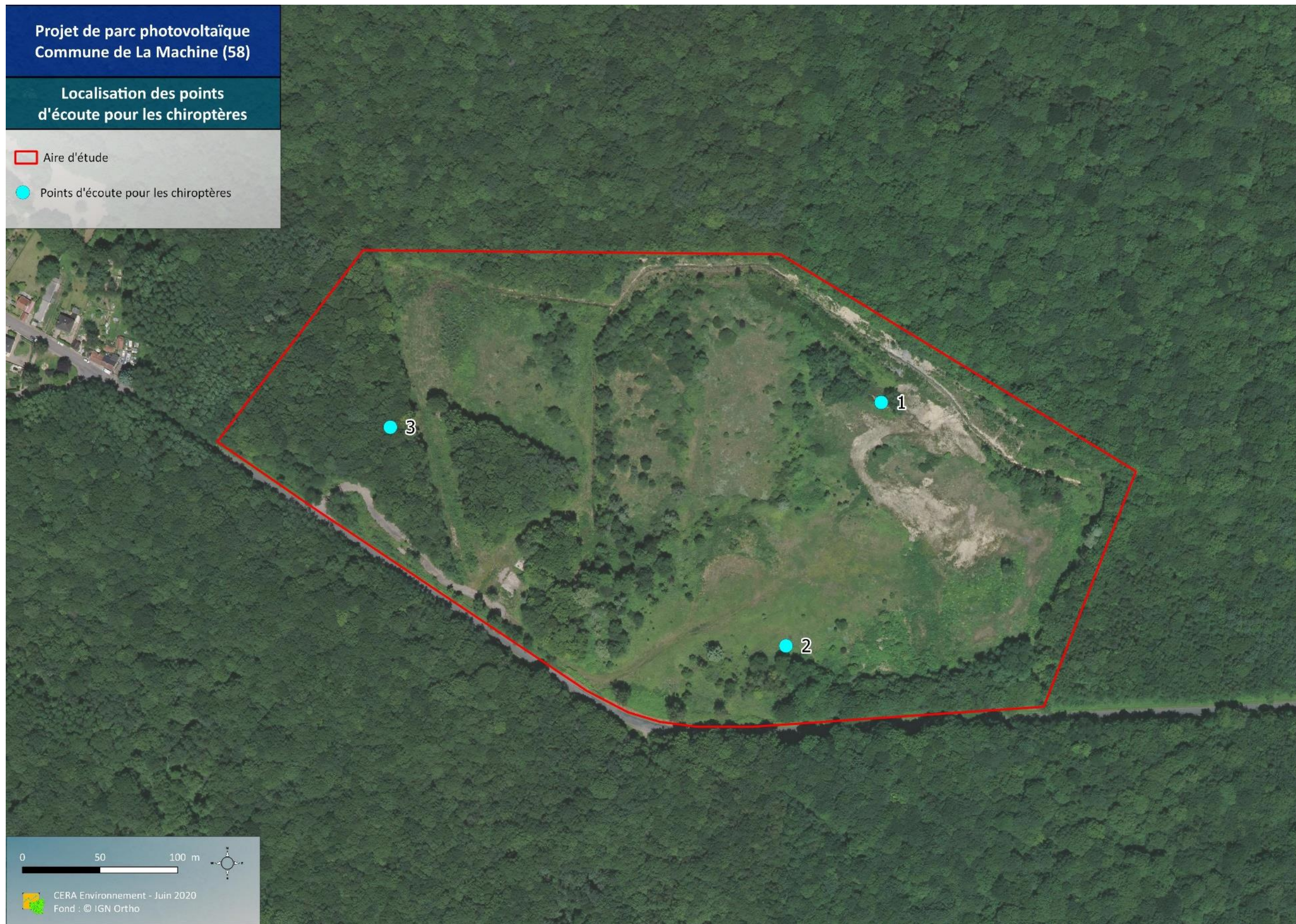


Figure 37 : Méthodologie du suivi chiroptérologique

3.5 METHODOLOGIE SPECIFIQUE DE DELIMITATION DES ZONES HUMIDES

Qu'est-ce qu'une zone humide – Cadre réglementaire

Selon le Code de l'environnement, les zones humides sont des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hydrophiles pendant au moins une partie de l'année ». (Art.L.211-1).

Règlementairement, les articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement définissent des critères de définition et de délimitation d'une zone humide afin de faciliter une appréciation partagée de ce qu'est une zone humide en vue de leur préservation par la réglementation. Il existe plusieurs types de zonages associés aux zones humides :

- **les Zones Humides d'Importance Majeure (ZHIM)** : ces sites, suivis par l'Observatoire National des Zones Humides et définis en 1991 à l'occasion d'une évaluation nationale, ont été choisis pour leur caractère représentatif des différents types d'écosystèmes présents sur le territoire métropolitain. Ces sites n'ont aucune valeur réglementaire, il s'agit d'un inventaire, mais peuvent servir pour l'élaboration de certains sites Natura 2000.
- **les Zones Humides d'Importance Internationale** instituées par la Convention de Ramsar du 2 février 1971 (dite convention Ramsar) : cette convention est un traité intergouvernemental qui fixe la liste des Zones Humides d'Importance Internationale. Leurs choix doivent être fondés sur leur importance internationale au point de vue écologique, botanique, zoologique ou hydrologique. Les critères d'intérêt culturel des zones humides participent également au classement des sites.
Les zones concernées par ces sites Ramsar ne sont juridiquement protégées que si elles sont par ailleurs soumises à un régime particulier de protection de droit national.
Les zones humides entendues au sens de la convention de Ramsar sont « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ».
Il s'agit généralement de réserves naturelles. En France, la désignation de sites Ramsar se fait aussi en lien avec l'outil Natura 2000.
- **Les Zones Humides définies dans les documents de gestion** tels que les SDAGE, SAGE, contrats de rivières, etc. : ces zones humides peuvent faire l'objet de mesures et prescriptions ; elles doivent être prises en compte dans tout projet.
- **Les Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP)** : ce sont des zones dont le maintien ou la restauration présente un intérêt pour la gestion intégrée du bassin versant ou une valeur touristique, écologique, paysagère et cynégétique particulière. Le préfet peut délimiter les ZHIEP pour lesquelles des programmes d'actions seront définis (Art. L. 211-1 à L. 211-3 du Code de l'Environnement) sur la base des propositions concertées dans le cadre des SAGE, mais aussi en dehors des territoires.
- **Les Zones Humides Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZHSGE)** : ce sont celles qui contribuent de manière significative à la protection de la ressource en eau potable ou à la réalisation d'objectifs du SAGE pour le bon état des eaux. Des servitudes d'utilité publique peuvent être instituées à la demande de l'État, des collectivités territoriales ou de leur groupement. Un arrêté préfectoral peut interdire tout acte susceptible de nuire à la zone humide (dont drainage, remblaiement ou retournement de prairie).

Références réglementaires

- L.211-1, L.214-7 et L.173-1, R211-108, R.214-1, rubrique 3310, et R. 216-12 du code de l'environnement
- L.121-23 et R.121-4 du code de l'urbanisme
- Arrêté 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er oct. 2009 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement
- Circulaire du 18/01/10 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement
- Décision du Conseil d'État du 22 février 2017, n°386325
- Note technique du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides
- LOI n° 2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité (JO 26/07/2019), modifiant l'article L. 211-1 du code de l'environnement (art. 23)

Étude des données bibliographiques disponibles

Le diagnostic doit démarrer par une analyse des données existantes disponibles afin de mieux appréhender la zone du projet :

- Sites à forte probabilité de présence de Zones Humides (carte des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine réalisée par deux équipes de l'INRA d'Orléans (US InfoSol) et d'AGROCAMPUS OUEST à Rennes (UMR SAS)
- Études zones humides antérieures sur le territoire du projet ou réalisées dans le cadre de schémas directeurs
- Cartes topographiques (les zones humides se trouvent préférentiellement dans les zones dépressionnaires du terrain) et cartes géologiques (sondage géologique à réaliser sur chaque formation géologique) disponibles sur Géoportail
- Cartes pédologiques disponibles sur l'outil Refersol :
 - les cartes disponibles à une échelle appropriée (> 1/25 000) permettent de délimiter directement les zones humides inféodées aux réductisols ou histosols
 - les cartes disponibles à plus petite échelle peuvent permettre d'évaluer la nature des sols en place et la probabilité de rencontrer des sols particuliers (cf. chapitre suivant sur les sols particuliers)
- Certaines cartes d'aptitude des sols mises à disposition (cas du SMIDESST en Gironde par exemple)
- Cartographie des habitats naturels de la zone du projet (si disponible)
- Cartographie du réseau hydrographique
- Étude hydrogéologique ou géotechnique (si disponible).

Principe méthodologique général

Au regard des dispositions législatives et réglementaires applicables, la caractérisation des zones humides repose sur trois critères : les habitats, la pédologie et la végétation. On attend ici par végétation, une végétation botanique, ou « spontanée », soit une végétation attachée naturellement aux conditions du sol et qui exprime les conditions écologiques du milieu.

La méthodologie appliquée pour la caractérisation et la délimitation des zones humides est donc la suivante :

- Définition d'entités à végétation homogène (correspondant à la cartographie des habitats EUNIS) ;
- Détermination du caractère spontané ou non de la végétation sur les entités du projet ;
- Détermination des habitats caractéristiques des zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié ;
- Réalisation de sondages pédologiques et de placettes de végétation tels que prescrits par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Les zones humides réglementaires sont donc déterminées en suivant le logigramme suivant :

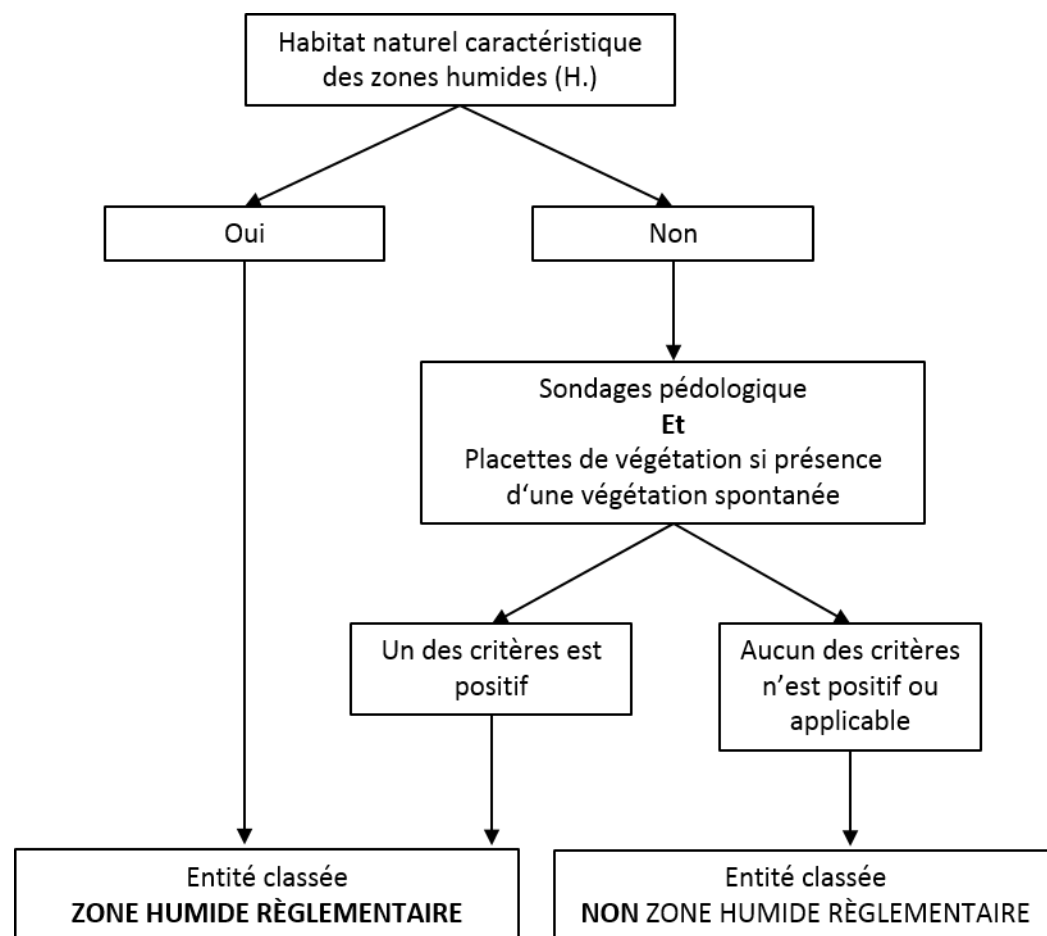


Figure 38 : Logigramme de détermination des zones humides

Les délimitations de l'entité « Zone humide réglementaire » sont fonction de l'homogénéité de celle-ci et de la localisation des placettes de végétation et des sondages pédologiques tels que prescrits par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

En présence d'un habitat caractéristique des zones humides, soit « H. » selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, l'entité est directement classée en Zone Humide réglementaire.

En présence d'une végétation dite spontanée, il suffit que le critère végétation ou le critère pédologique soit positif pour classer l'entité en Zone Humide réglementaire.

En présence d'une végétation non spontanée ou en absence de végétation, le critère pédologique doit être positif pour classer l'entité en Zone Humide réglementaire.

Critère habitat naturel

Une première approche « Habitat naturel » permet de lister les habitats qui sont classés d'office en Zone Humide réglementaire par l'annexe II table B de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Un habitat coté « H. » signifie que cet habitat ainsi que, le cas échéant, tous les habitats des niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides selon le critère « végétation ».

Dans certains cas, l'habitat d'un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides. Pour ces habitats, il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats.

Cette approche est utilisable lorsque des données ou cartes d'habitats sont disponibles. Si ce n'est pas le cas, des investigations sur le terrain sont nécessaires afin de les déterminer. Par ailleurs, les habitats naturels caractéristiques des zones humides listés dans l'arrêté du 24 juin 2008 suivent l'ancienne codification CORINE Biotopes. Les habitats relevés sous la codification en vigueur EUNIS sont donc converti à l'aide de la correspondance entre les classifications d'habitats Corine Biotopes et EUNIS, mis en place par le Museum National d'Histoire Naturelle.

Critère de végétation➤ **APPRECIATION DU CARACTERE SPONTANE DE LA VEGETATION**

On attend ici par végétation, une végétation botanique, ou « spontanée », soit une végétation attachée naturellement aux conditions du sol et qui exprime les conditions écologiques du milieu. La détermination du caractère spontané ou non de la végétation est expertisée en fonction de chaque terrain, de son historique, des pratiques qui y sont associés et des conditions locales.

La note technique du 26 juin 2017 donne quelques exemples de végétation spontanée et de végétation non spontanée :

Tableau 12 : Exemples de milieux à végétation « spontanée » et de milieux à végétation « non spontanée »

Milieux à végétation spontanée	Milieux à végétation non spontanée
Jachères hors rotation	Jachères entrant dans une rotation
Landes	Parcelles labourées, plantées, cultivées, coupées ou encore amendées
Friches	Champs de céréales ou d'oléagineux
Boisements naturels	Certaines prairies temporaires ou permanentes exploitées, amendées ou semées
Boisements régénérés peu exploités ou pas exploités depuis suffisamment longtemps	Zone d'exploitation, de coupes et de défrichements réalisés dans un délai qui n'a pas permis à la végétation naturelle de la recoloniser
Prairies naturelles	Plantations forestières dépourvues de strate herbacée

Source : Note technique du 26 juin 2017

L'appréciation du caractère spontanée de la végétation peut également être réalisée par :

- Analyse de la couverture végétale par des photographies aériennes disponibles et couvrant plusieurs années pour permettre d'attester du caractère spontané de l'entité
- Entretien avec les propriétaires et/ou les exploitants des entités étudiées pour évaluer :
 - Le type et la nature des rotations de cultures
 - Les Fertilisations (amendements, engrais, chaulage,...)
 - L'utilisation de produits phytosanitaires
 - L'irrigation, le drainage
 - La pression de pâturage
 - La fréquence de l'entretien
 - ...

En cas de difficulté d'interprétation, la végétation sera considérée comme non spontanée et seule l'approche pédologique sera utilisée.

➤ L'ETUDE DE LA VEGETATION SPONTANEE

Le critère relatif à la végétation « spontanée » peut être appréhendé à partir soit directement des espèces végétales (par placettes de végétation), soit des habitats.

L'examen de la végétation est effectué sur des placettes situées de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière.

Les relevés botaniques sont réalisés sur une placette circulaire, globalement homogène du point de vue des conditions mésologiques et de végétation, en prenant pour rayon 1,5 m pour la strate herbacée, 3 m pour la strate arbustive et 10 m pour la strate arborescente.

Sur chacune des placettes, il est effectué une estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation de façon à obtenir une liste des espèces dominantes. Les espèces possédant un recouvrement inférieur à 5 % ne sont pas nécessairement prises en compte du fait de leur faible apport d'information. Cette liste permet d'évaluer si la moitié au moins des espèces figurent dans la liste des espèces indicatrices de zones humides. Le cas échéant, la placette de végétation est indicatrice de zones humides. Les analyses et investigations de terrain sont réalisées selon le protocole décrit à l'annexe 2.1.1. de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié et la liste d'espèces fournie à l'annexe 2.1.2. de cet arrêté.

D'après l'arrêté du 28 juin 2008 modifié, l'examen des espèces végétales doit être fait à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Remarque spécifique concernant les fossés : les fossés sont en règle générale aménagés par l'homme pour drainer ou canaliser un milieu aquatique ou humide. Sauf exception spécifique (aménagement en pente douce notamment), les fossés sont à considérer comme des milieux aquatiques et non comme des zones humides malgré le développement d'une végétation hygrophile.

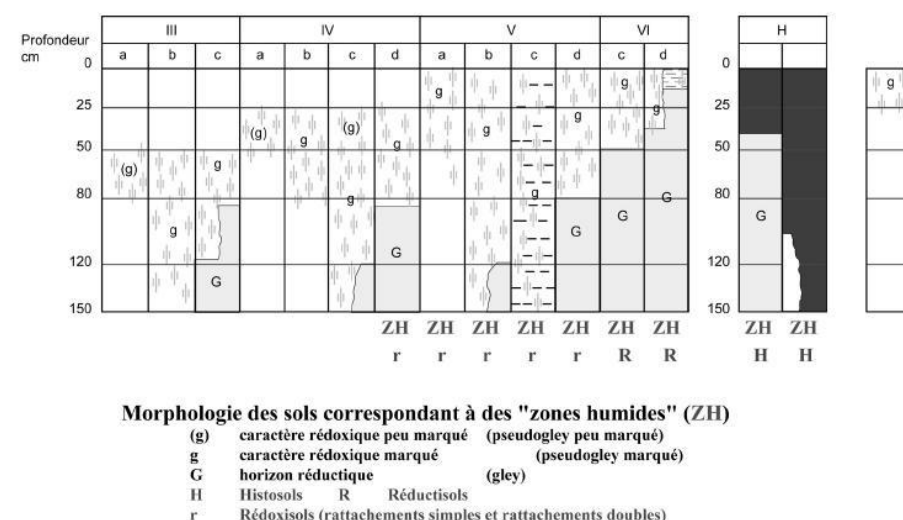
Remarque spécifique concernant les haies : sauf exception, les haies sont à considérer comme une végétation non spontanée plantée par l'homme. Le diagnostic Zones Humides est réalisé selon le critère pédologique avec la réalisation d'un sondage minimum au point bas ou de part et d'autre de l'entité « haie ».

Critère pédologie➤ **PRINCIPE GENERAL**

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précise, dans une liste, les sols caractéristiques des zones humides et correspondants à un ou plusieurs types pédologiques. Ces sols sont les suivants :

- les histosols : marqués par un engorgement permanent provoquant l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (tourbières) : sols de classe H
- les réductisols : présentant un engorgement permanent à faible profondeur montrant des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de la surface du sol : sols de classe VI (c et d)
- les autres sols caractérisés par des traits rédoxiques :
 - débutant à moins de 25 cm de profondeur du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur : sols de classes V (a, b, c, d)
 - ou débutant à moins de 50 cm de profondeur du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur et par des traits réductiques apparaissant à moins de 120 cm de profondeur : sols de classes IVd

La figure suivante présente les différentes morphologies des sols correspondant à des zones humides selon le GEPPA :



d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Figure 39 : Morphologies des sols correspondant à des zones humides - GEPPA, 1981

En pratique, des sondages à la tarière sont effectués sur le terrain du projet pour rechercher les traits rédoxiques et réductiques. La profondeur à partir de laquelle ils sont observés est notée et permet de déterminer le type de sol selon le GEPPA.

Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec un point (=1 sondage) par secteur homogène. Si une zone humide est suspectée, l'examen des sols porte prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide.

D'après l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 et la note technique du 26 juin 2017, l'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau.

Remarque spécifique concernant le drainage des sols : les réseaux de drainage de parcelles sont à repérer car le drainage est de nature à modifier le degré d'hydromorphie des sols.

➤ **PRISE EN COMPTE DES SOLS PARTICULIERS**

Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les 50 premiers centimètres de sol.

Si une expertise hydrogéologique poussée sur une longue période n'est pas envisagée par le maître d'ouvrage, l'estimation du niveau et de la durée d'engorgement en eau des sols peut être évaluée en première approche par :

- Consultation de l'étude hydrogéologique ou géotechnique éventuellement mise à disposition par le maître d'ouvrage (estimation de la NPHE notamment)
- Estimation de la hauteur de la nappe superficielle de chaque entité homogène par des sondages à la tarière manuelle en période de plus haute eau (en règle générale : fin d'hiver ou début du printemps). Les conditions météorologiques des 15 jours précédant l'intervention de terrain seront analysées pour écarter les niveaux d'engorgement liés à des événements pluvieux exceptionnels.

On parlera d'un niveau d'engorgement potentiel suffisant pour caractériser le sol comme à forte probabilité d'hydromorphie.

Remarque spécifique concernant les sols calcaires : Si l'étude des données existantes suspecte la présence de sol calcaire, un test à l'acide chlorhydrique dilué sur la terre fine permet de confirmer la nature du sol.

3.6 METHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ASSOCIEES

L'une des étapes clés de l'évaluation environnementale consiste à déterminer, conformément au Code de l'environnement, la nature, l'intensité, l'étendue et la durée de tous les impacts environnementaux, positifs ou négatifs, que le projet peut engendrer.

Dans le présent rapport, les notions d'effets et d'incidences seront utilisées de la façon suivante :

- Un **effet** est la conséquence objective du projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté : par exemple, une éolienne engendrera la destruction de 1 ha de forêt.
- L'**incidence** est la transposition de cet effet sur une échelle de valeur (enjeu) : à niveau d'effet égal, l'incidence de la centrale sera moindre si le milieu forestier en cause soulève peu d'enjeux.

L'évaluation d'une incidence sera alors le croisement d'un enjeu (défini dans l'état initial) et d'un effet (lié au projet) :

$$\text{ENJEU} \times \text{EFFET} = \text{INCIDENCE}$$

Dans un premier temps, les **incidences « brutes »** seront évaluées. Il s'agit des incidences engendrées par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction.

Ensuite, les **incidences « résiduelles »** seront évaluées en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

Les incidences environnementales (brutes et résiduelles) seront hiérarchisées de la façon suivante :

Niveau de l'incidence	Positif	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 13 : Hiérarchisation des incidences

Vis-à-vis des mesures, elles sont résumées dans un tableau puis développées en suivant pour chacune des thématiques.

Elles sont reprises en synthèse dans la partie « Suivi et coûts des mesures ».

La présentation des mesures envisagées dans le cadre du projet reprend la classification nationale de la séquence ERC présentée dans le guide d'aide à la définition des mesures ERC, CEREMA, janvier 2018.

La nomenclature de cette numérotation est la suivante :

Vocabulaire retenu	Correspondance	Symbologie retenue
Phase de la séquence ERC, voire mesure d'accompagnement	Évitement ou Réduction ou Compensation ou Accompagnement Exemple : Réduction	Initiale de la phase de la séquence en majuscule (E ou R ou C ou A) Exemple : R
Type de mesures	Sous-distinction principale au sein d'une phase de la séquence Exemple : Réduction technique	Initiale de la phase de la séquence suivi d'un numéro Exemple : R2
Catégorie de mesures	Distinction du type de mesure en plusieurs « catégories » le cas échéant. Exemple : Réduction technique en phase d'exploitation / de fonctionnement	Numéro de la catégorie (de 1 à 4 selon les types de mesure) Exemple : R2.2
Sous-catégorie de mesures	Sous-catégories pouvant être identifiées au sein de chaque catégorie. La sous-catégorie peut rassembler plusieurs mesures. C'est le niveau le plus détaillé et descriptif de la classification. Exemple : Passage inférieur à faune / Ecoduc (spécifique ou mixte)	Lettre en minuscule Exemple : R2.2 f

Tableau 14 : Hiérarchisation des mesures ERC

Source : Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CEREMA, Janvier 2018

4 DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT : SCENARIO DE REFERENCE

Les objectifs de cette analyse sont de disposer d'un état de référence du site avant que le projet ne soit implanté. Il s'agit du chapitre de référence pour apprécier les incidences du projet sur l'environnement (cf. Chapitre 6).

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

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

Un enjeu est une « valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. »²

La notion d'enjeu est indépendante de celle d'une incidence ou d'un impact. Ainsi, une espèce animale à enjeu fort peut ne pas être impactée par le projet.

Les enjeux environnementaux seront hiérarchisés de la façon suivante :

Valeur de l'enjeu	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
-------------------	-------------	--------	--------	------	-----------

Tableau 15 : Hiérarchisation des enjeux

² Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, décembre 2016.

4.1 MILIEU PHYSIQUE

Auteurs : IDE Environnement

Aire d'étude : L'analyse du milieu humain est réalisée à l'échelle de l'aire d'étude immédiate et de l'aire d'étude rapprochée.

4.1.1 METEOROLOGIE

Objectif : L'analyse de la météorologie permet d'appréhender les conditions climatiques « normales », notamment l'ensoleillement du site mais aussi les conditions extrêmes pouvant entraîner des contraintes spécifiques pour la réalisation de la centrale photovoltaïque et ainsi des adaptations constructives à mettre en œuvre (orage, etc.). En outre, les conditions climatologiques dominantes au droit du site peuvent en partie expliquer certains comportements de la faune (vent, brouillard récurrent, etc.).

Sources des données : Les données présentées sont issues de Météo France, de Windfinder, de la base de données Keraunos, observatoire français des tornades et orages violents et de Météorage

4.1.1.1 CLIMAT

La commune de la Machine est soumise à un climat océanique. Les pluies sont étalées sur toute l'année avec des maximales au printemps et en automne. Les températures sont globalement douces.

La station climatologique la plus proche est celle de Decize située à une altitude de 192 m et à 6 km de la Machine. Les températures moyennes communiquées par Météo France, pour la période 1981-2010 sont présentées ci-dessous :

	J	F	M	A	M	J	J
Températures (en °C)	3,4	4,3	7,6	10,5	14,7	18,1	20,5
	A	S	O	N	D	Année	
Températures (en °C)	20,1	16,4	12,5	6,8	3,9	11,6	

Tableau 16 : Températures moyennes à Decize (1981 - 2010)

Source : Météo France

L'aire d'étude immédiate présente des étés tempérés et des hivers doux avec une température moyenne annuelle de 11,6 °C.

Les températures maximales sont obtenues en juillet et août (20,5 et 20,1 °C) et les températures sont minimales en décembre et janvier (3,9 et 3,4 °C). Les écarts thermiques sont peu importants.

Le nombre de jours avec des températures (minimales ou maximales) négatives est de 67 par an.

4.1.1.2 PRECIPITATIONS, ORAGES ET GRELE

La figure ci-dessous montre les inégalités en termes de précipitation dans le département de la Nièvre. En effet, les quantités d'eau moyenne annuelle tombées sur le département peuvent doubler de l'Est à l'Ouest de la Nièvre. Les quantités maximales sont observées dans le massif du Morvan alors que les quantités minimales se trouvent dans la plaine de la Loire.

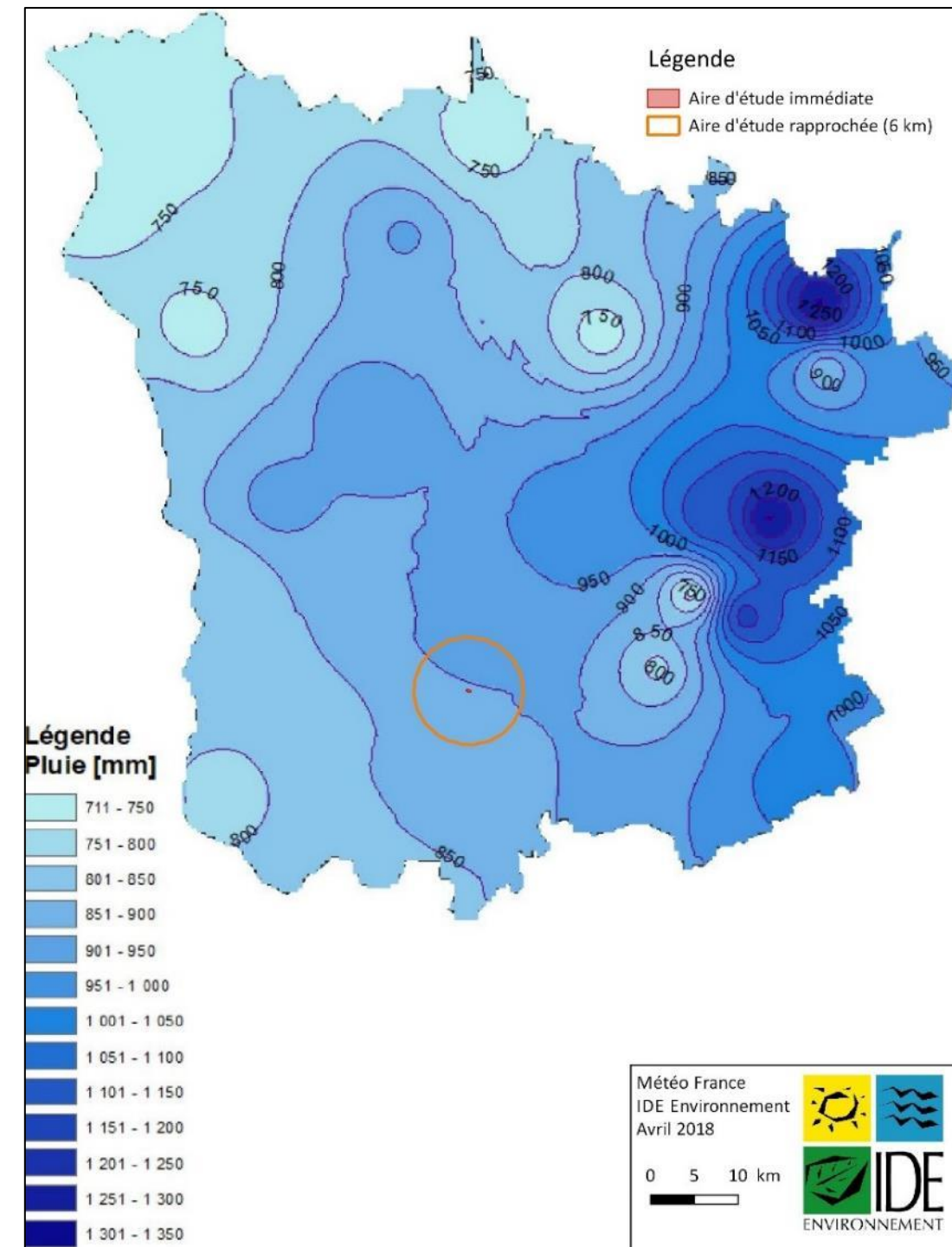


Figure 40 : Hauteur des précipitations moyennes annuelles (mm)

Source : Météo France

Les hauteurs de précipitations communiquées par Météo France pour la station de Decize, pour la période 1981-2010, sont présentées ci-dessous :

	J	F	M	A	M	J	J
Hauteurs de précipitations (en mm)	66,6	61,5	57,8	74	86,4	72,6	65,8

	A	S	O	N	D	Année
Hauteurs de précipitations (en mm)	67	77,4	81,4	78,6	77,7	866,8

Tableau 17 : Précipitations moyennes à Decize (1981 - 2010)

Source : Météo France

La station reçoit 866,8 mm de pluie chaque année. Les mois de mai, octobre et novembre sont les plus pluvieux. Toutefois, les précipitations ne varient pas significativement entre les différentes saisons.

Le nombre de jours moyen par an avec une hauteur de précipitation supérieure à 5mm et 10 mm est respectivement de 58,2 et 25,9.

Les orages, accompagnés généralement de vents violents, de fortes précipitations ou encore de foudre, peuvent affecter directement ou indirectement le chantier ou l'exploitation d'une centrale solaire photovoltaïque. Les données concernant le nombre moyen de jour avec orage par an ne sont pas disponibles pour la station.

Les résultats ci-dessous sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de localisation de la foudre pour la période 2008-2017 sur la commune de la Machine.

- Nombre de jours d'orage sur la commune = 8 jours par an;
- Densité de foudroiement (Nsg) commune = 0,86 impacts/km²/an (foudroiement Faible) ;
- Densité de foudroiement (Nsg) nationale = 1,12 impacts/km²/an.

La répartition mensuelle du nombre de point de contact est indiquée sur la figure ci-dessous. Le maximum est atteint au mois de juin.

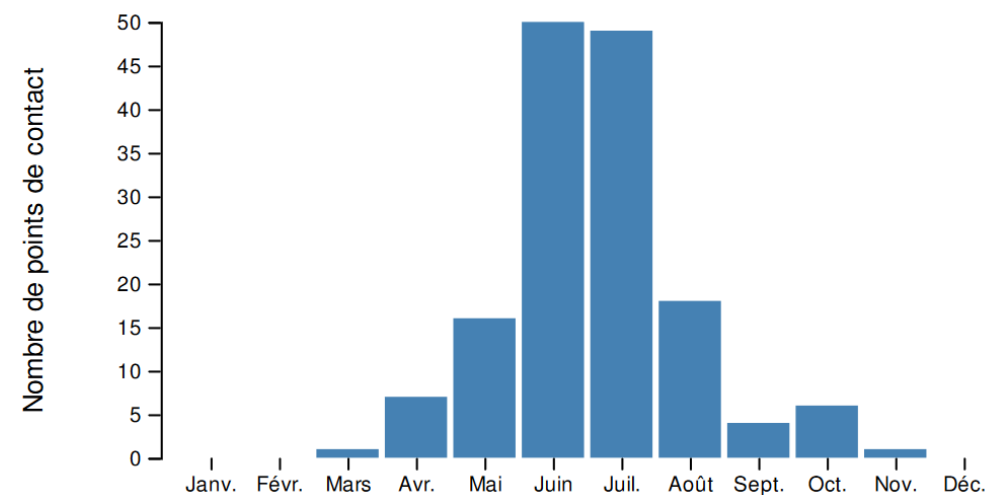


Figure 41 : Répartition par mois sur toute la période du Nombre de points de contact

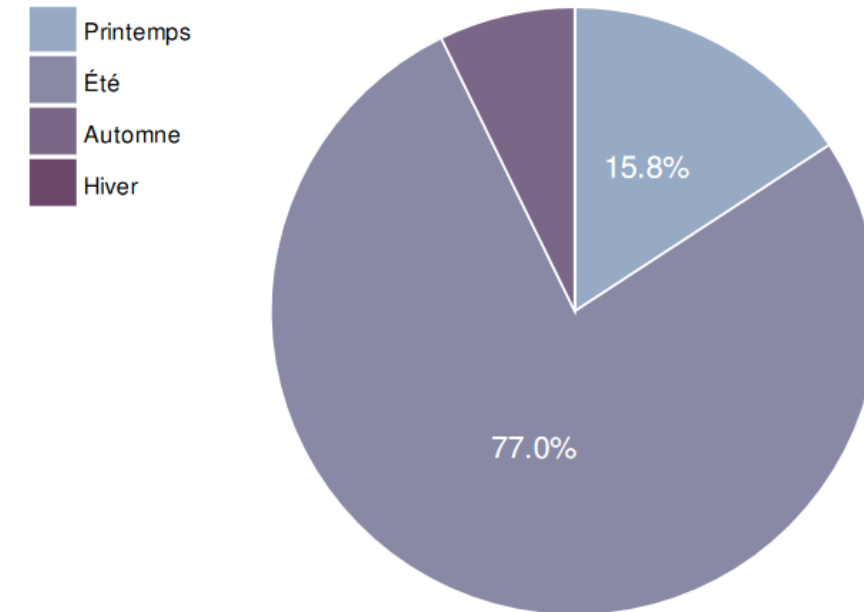


Figure 42 : Répartition saisonnière sur toute la période du Nombre de points de contact

La base de données de Keraunos ne recense aucun évènement orageux marquant à La Machine durant les dix dernières années.

Les enjeux vis-à-vis de ces conditions météorologiques pour un parc photovoltaïque sont donc faibles.

4.1.1.3 ENSOLEILLEMENT

La durée d'insolation mesure le temps pendant lequel un lieu est éclairé par le soleil.

Le rayonnement global exprime la quantité d'énergie reçue par le rayonnement solaire sur une surface donnée, c'est cette donnée qui permet de calculer la ressource solaire d'un site en vue d'une exploitation photovoltaïque.

Aux regards des différentes disponibilités des données :

- Celles concernant le rayonnement global sont issues de la station météorologique de Decize ;
- Celles concernant l'insolation sont issues de la station de Nevers-Marzy.

Les informations relatives à l'ensoleillement sont présentées ci-dessous :

	J	F	M	A	M	J	J
Rayonnement global (J/cm²)	10 899	-	-	44 483	57 164	61 712	-

	A	S	O	N	D	Année
Rayonnement global (J/cm²)	-	-	22 977	-	8129	-

Tableau 18 : Rayonnement global à Decize (1981-2010)

Source : Météo France

	J	F	M	A	M	J	J
Durée d'insolation (en h)	65,5	85,6	147,7	170,3	197,9	223,2	235

	A	S	O	N	D	Année
Durée d'insolation (en h)	227,5	180,0	121,0	65,4	54,9	1774,0

Tableau 19 : Durée moyenne d'insolation et rayonnement global moyen à Nevers-Marzy (1981-2010)

Source : Météo France

Sur la station de Nevers-Marzy, la durée d'insolation moyenne est de 1774 heures par an avec un maximum obtenu en juin (235 heures d'insolation).

L'ensoleillement de référence sur la zone de projet, estimée par le bureau d'études interne de NEOEN est de d'environ 1260 kWh / m².

4.1.1.4 VENT

Les caractéristiques vis-à-vis du vent sont les suivantes :

- La vitesse moyenne du vent sur l'année est de 1,6 m/s, soit 5,76 km/h ;
- La rafale maximale de vent est de 28 m/s (soit 100,8 km/h) et a été obtenue en 1999 ;
- Sur la station de Nevers, le nombre moyen de jours avec des rafales supérieures à 16 m/s est d'environ 29 jours.

	J	F	M	A	M	J	J
Vitesse du vent (en m/s)	1,9	2	1,9	1,9	1,6	1,5	1,4

	A	S	O	N	D	Année
Vitesse du vent (en m/s)	1,3	1,2	1,4	1,6	1,8	1,6

Tableau 20 : Vitesse moyenne du vent moyenné sur 10 mn à Decize (1990-2010)

Source : Météo France

La station de mesure du vent de Windfinder la plus proche est située à l'aéroport de Nevers Fourchambault à environ 30 km de l'aire d'étude immédiate. Les vents dominants sont d'orientation principale sud-est.

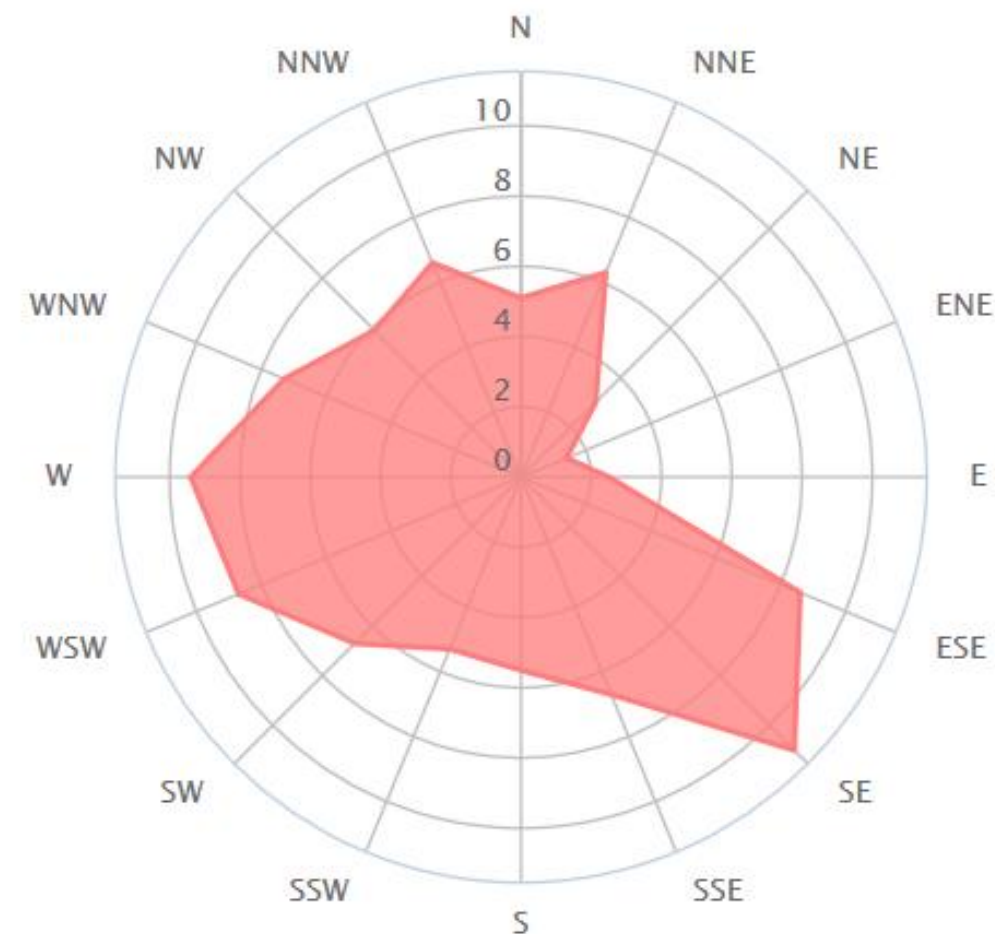


Figure 43 : Distribution de la direction du vent en %

Synthèse :

La Machine est une commune où les précipitations sont étalées toute l'année. Le secteur présente des étés tempérés et des hivers doux. Le site est soumis à un vent dominant en provenance majoritairement du Sud-Est.

En outre, des phénomènes météorologiques extrêmes tels que des gelées, des brouillards, des vents forts ou des orages peuvent exister dans le secteur de l'aire d'étude immédiate mais sont relativement modérés au regard du contexte national.

En termes d'insolation, les mois les plus irradiés sont ceux de fin de printemps et d'été. Le gisement solaire permet le développement d'une centrale photovoltaïque.

4.1.2 GEOMORPHOLOGIE

Objectif : La géomorphologie décrit l'évolution des formes du relief d'un territoire, basée sur l'analyse du contexte géologique et pédologique, sur la topographie et ses particularités locales, ainsi que sur des facteurs externes qui contribuent à l'évolution des territoires (érosion par les vents et par l'eau). La compréhension de la géomorphologie locale est indispensable pour tendre vers la meilleure intégration possible du projet dans son environnement. Cette connaissance fonde également l'analyse des risques naturels, la lecture du paysage et le fonctionnement des milieux naturels (diversité des habitats, comportement de la faune, etc.) et les usages des sols (agriculture, sylviculture).

Sources des données : Les données présentées sont issues de topographic-map.fr, de l'IGN Scan 25, de Géoportail, du BRGM et du PLU de la Machine.

4.1.2.1 TOPOGRAPHIE

Le territoire de La Machine fait partie des coteaux boisés longés par la Loire et ses affluents, l'Andarge à l'Est et l'Aron au Sud.

La commune présente un relief très mouvementé et un paysage constitué d'une multitude de collines entrecoupées de vallons aboutissant à l'étang Neuf, côté Ouest et à l'Etang Grenetier, côté Est.

Les altitudes maximales de la commune La Machine sont situées entre 281 m NGF, aux Ecôts et aux Marizys et 276 m NGF au Bois châtelain. Les autres sommets de collines culminent entre 260 m NGF et 270 m NGF.

L'aire d'étude immédiate est située à l'Est de la commune de La Machine, au sein d'un massif forestier le long de la RD 271.

L'aire d'étude immédiate est située à une altitude comprise entre 235 m et 250 m NGF. A l'est, le site forme une bute. Cette bute correspond à la localisation de l'enfouissement des déchets par le passé.

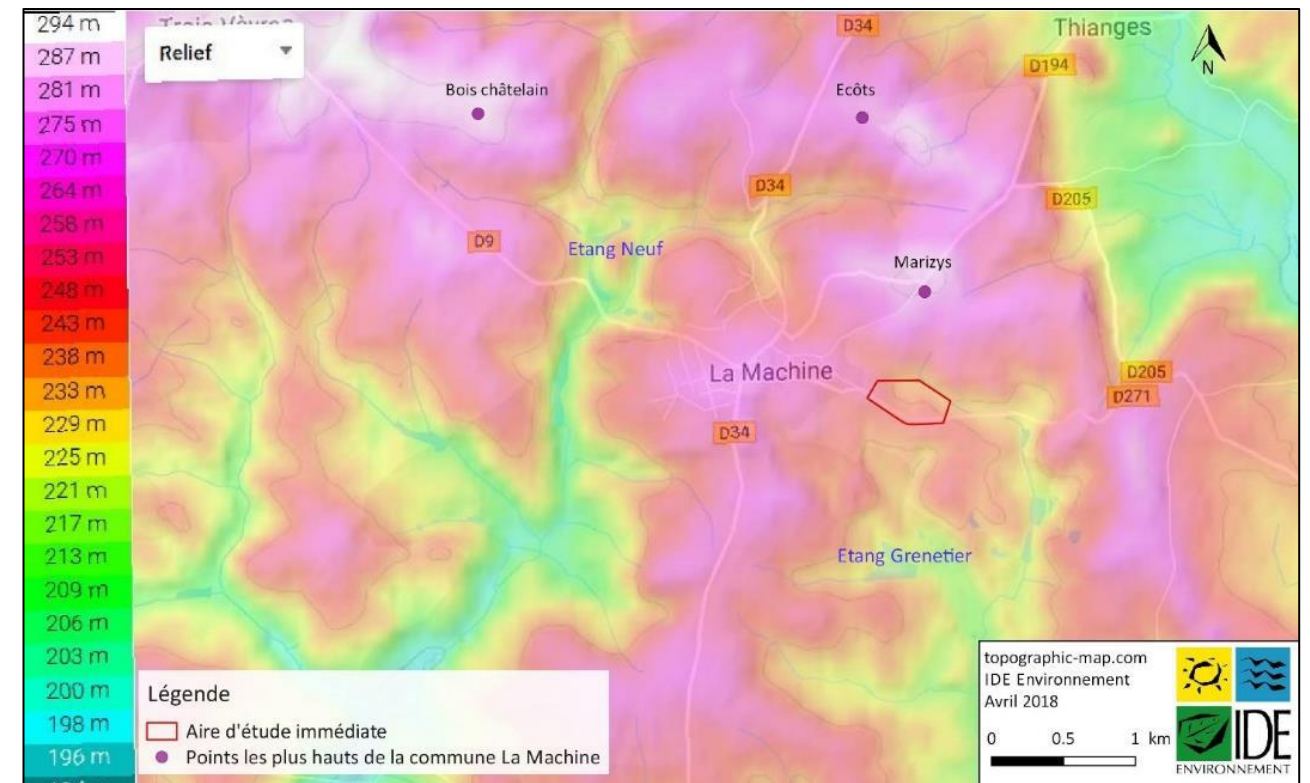


Figure 45 : Topographie au droit de la commune

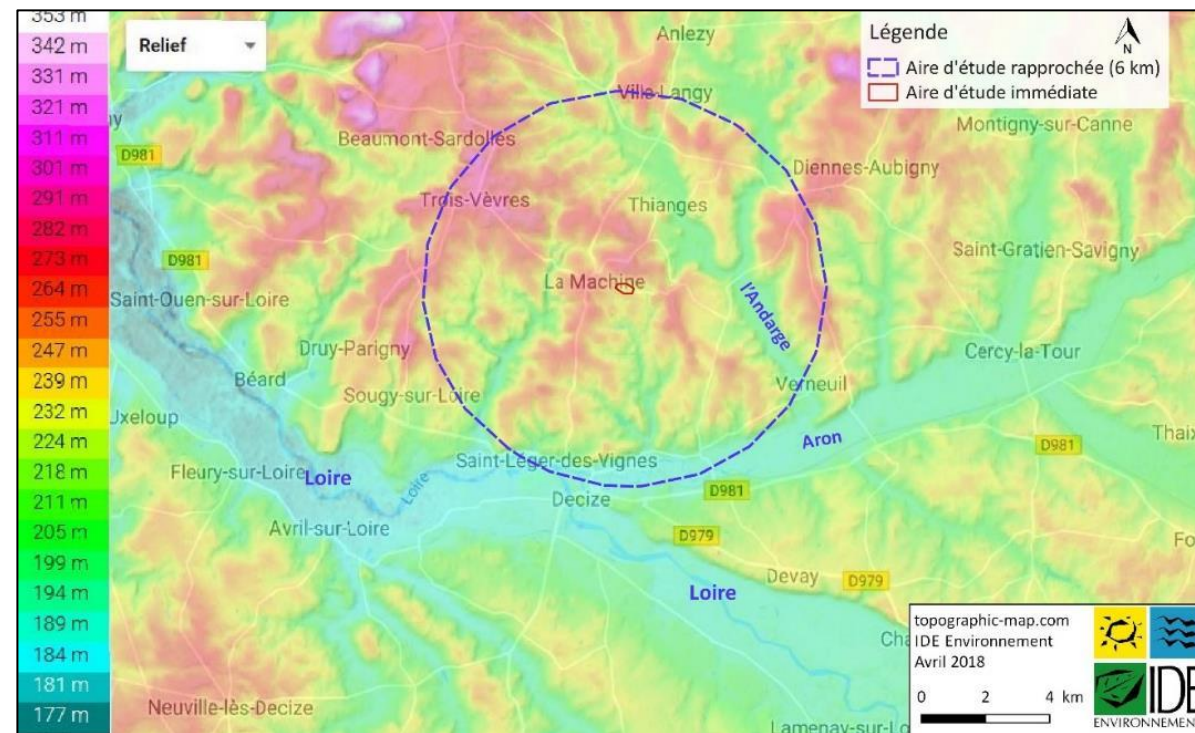


Figure 44 : Topographie au droit de l'aire d'étude rapprochée

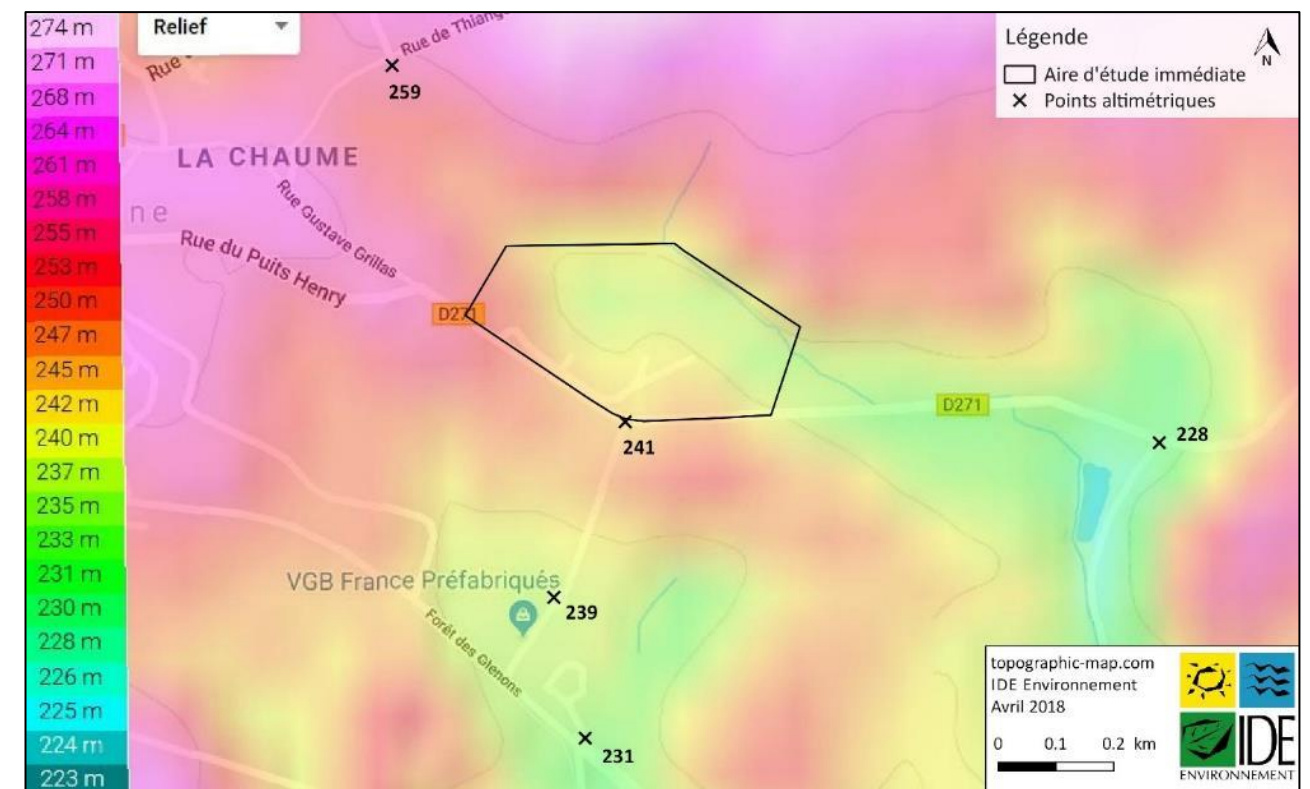


Figure 46 : Topographie au droit de l'aire d'étude immédiate et ses abords

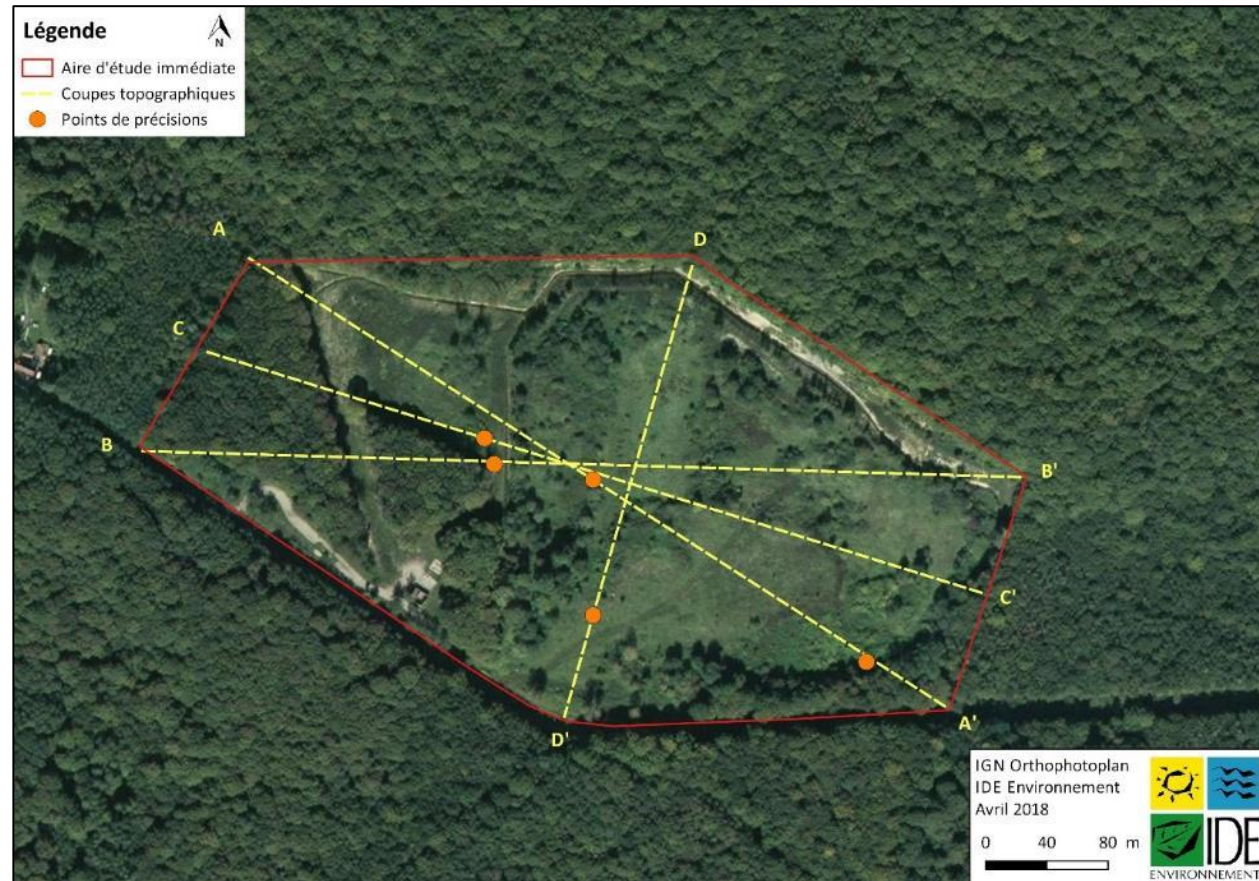


Figure 47 : Localisation des profils altimétriques

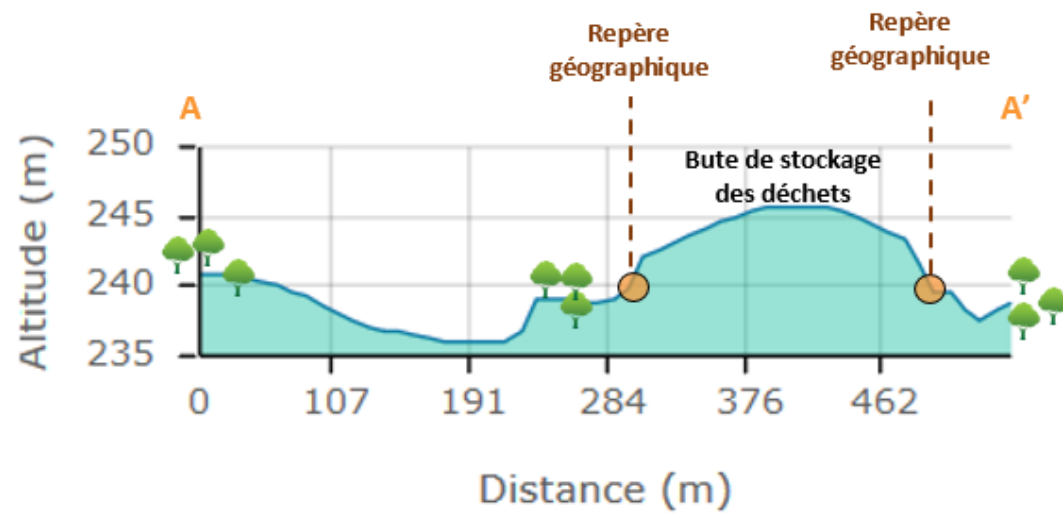


Figure 48 : Profil altimétrique de l'aire d'étude immédiate (A-A')

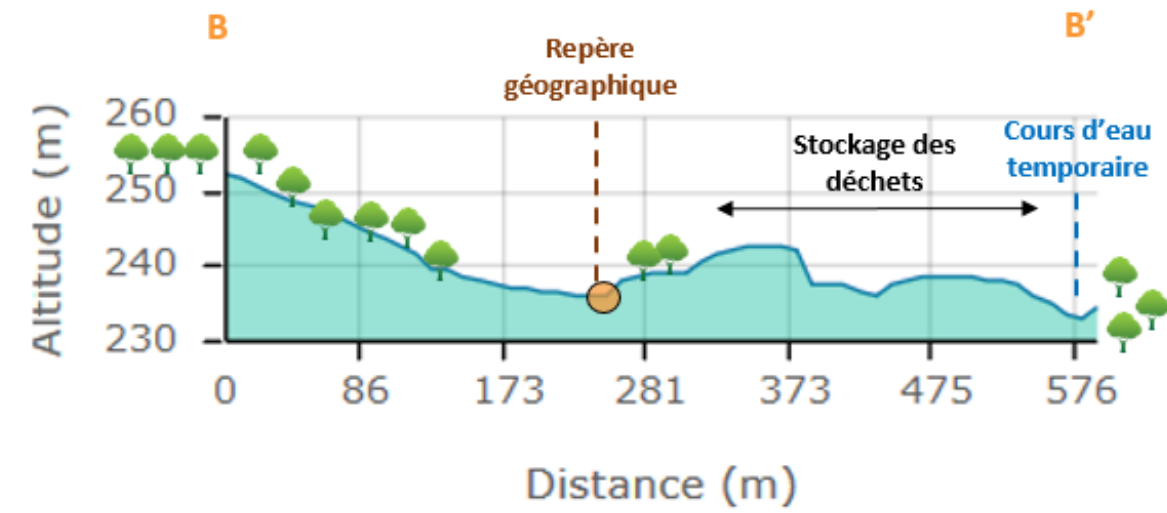


Figure 49: Profil altimétrique de l'aire d'étude immédiate (B-B')

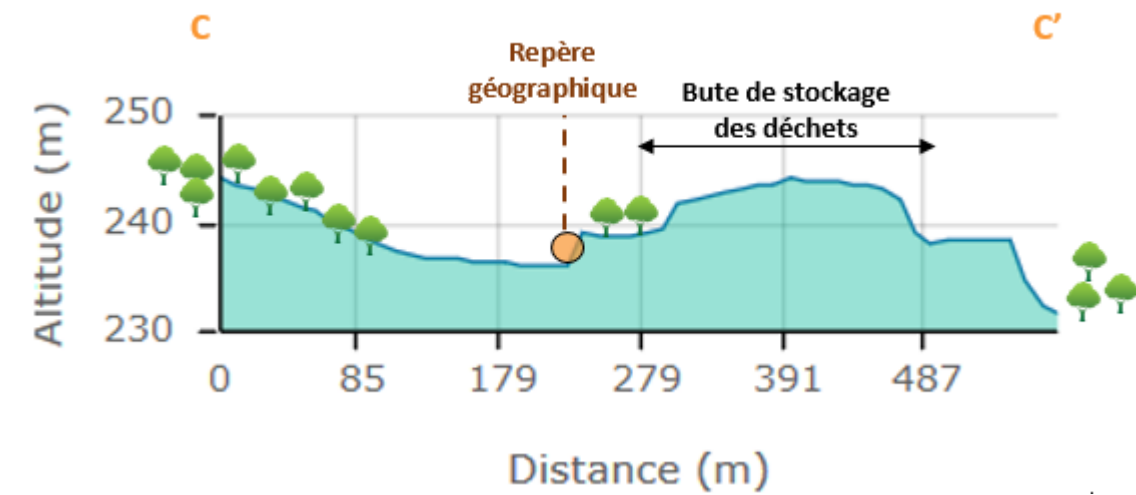


Figure 50 : Profil altimétrique de l'aire d'étude immédiate (C-C')

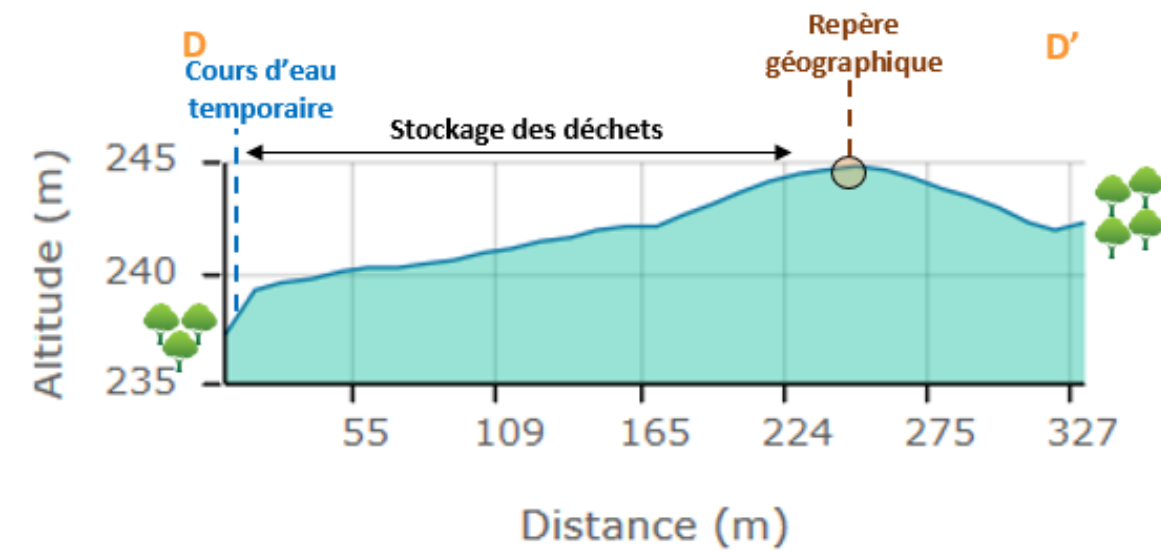
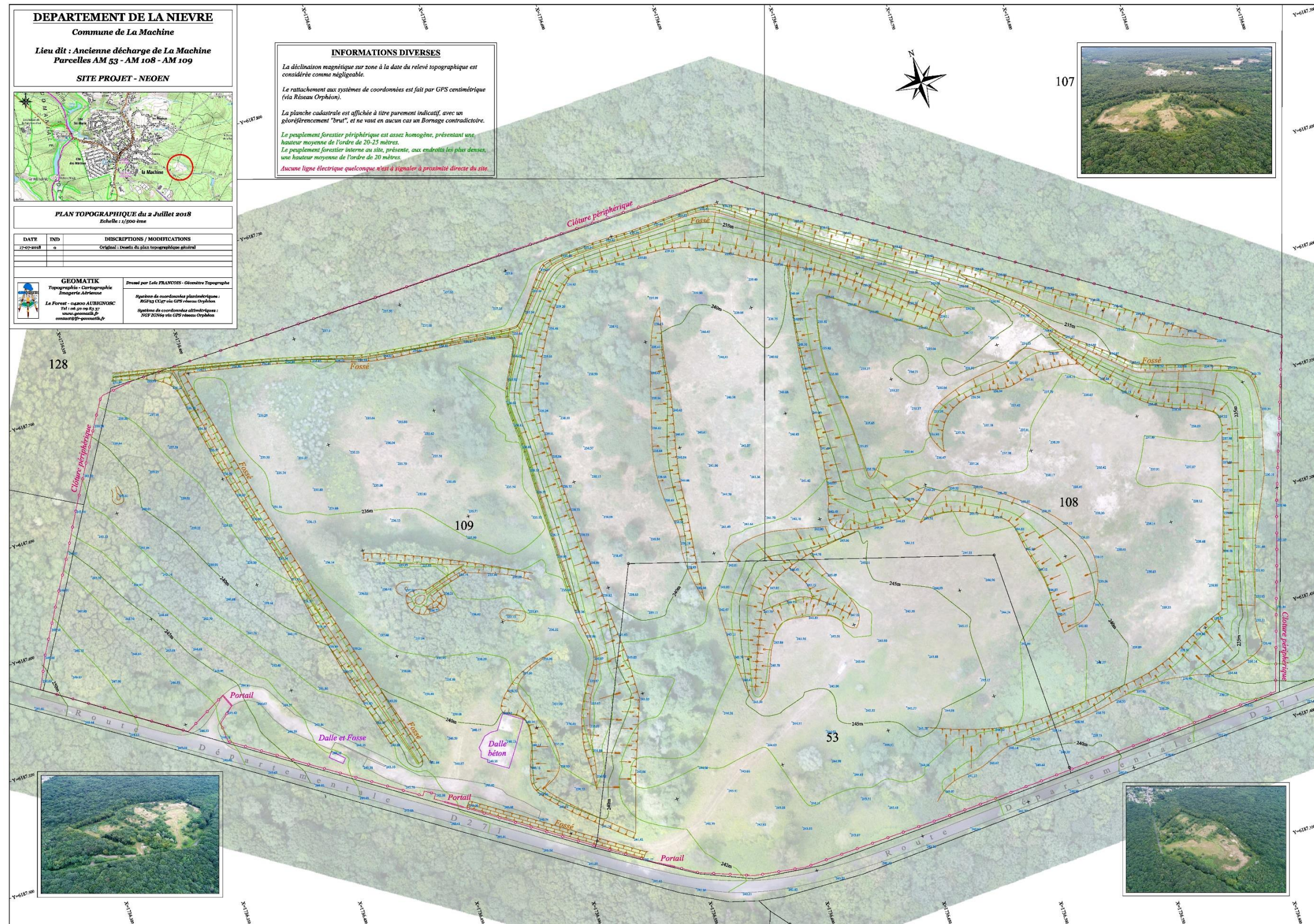


Figure 51 : Profil altimétrique de l'aire d'étude immédiate (D-D')

Les relevés topographiques permettent de disposer d'éléments précis concernant la topographie au sein de l'aire d'étude immédiate.



4.1.2.2 GEOLOGIE

La Machine est un site géologique très particulier, connu et exploité depuis l'époque gauloise, formé de stéphanien moyen de 800 m d'épaisseur où 4 faisceaux de houille alternent avec des grès, des schistes et des conglomérats.

Le horst ainsi formé descend en pente Nord Sud vers la Loire, bordé à l'Est et à l'Ouest par 2 entailles recevant les rivières, dont le ruisseau de la Meule et sa source, à l'Est.

Selon la carte géologique de Decize au 1/50 000^{ème}, l'aire d'étude immédiate est concernée par deux formations géologiques :

- **Conglomérats, arkoses, grès, siltites, argilites grises, couches de charbon et niveaux charbonneux (Stéphanien) (noté h5 sur la carte)**

Le stéphanien en place (non colluvionné ou sous forme d'altérite résiduelle) affleure assez peu dans le horst de la Machine. Seules quelques coupes situées généralement le long des routes et des chemins ou dans de petites carrières abandonnées montrent des faciès gréseux, plus ou moins argileux ou conglomératiques, parfois à débris végétaux, de teinte ocre-beige par altération météorique.

- **Alluvions et colluvions des fonds de vallons et bas de versants (noté F-C sur la carte).**

Les parties les plus amont du réseau hydrographique, les fonds de vallons et les bas de versants, sont occupées par un mélange d'alluvions et de colluvions, présentes en proportion variable. Ces dépôts sont mal triés et se composent de sable et de galets associés à des chailles glissées sur pente. La lithologie des galets reflète la nature des formations traversées qui les alimentent.

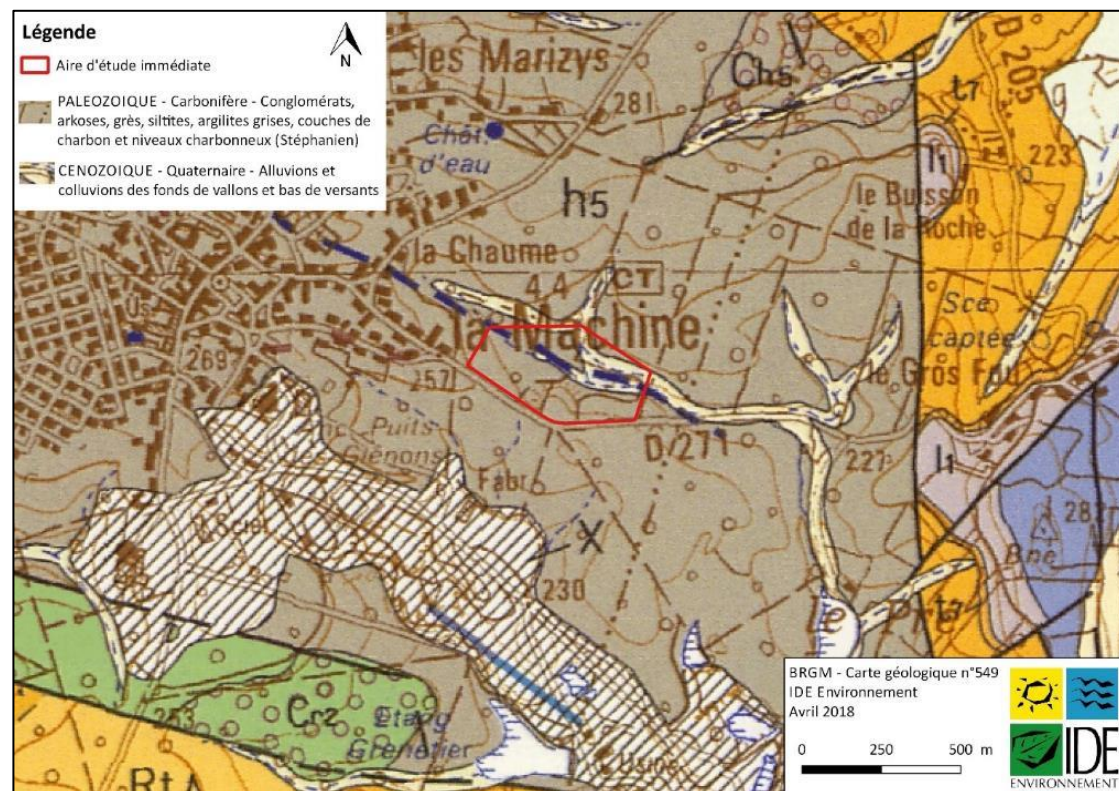


Figure 53 : Carte géologique au droit de l'aire d'étude immédiate

4.1.2.3 PEDOLOGIE

La carte lithologique simplifiée au 1/100 000^{ème} indique que l'aire d'étude se situe sur des sols constitués d'argiles.

La plateforme WEBSOL³, indique que les sols correspondent à des luvisolrédoxique en replat ou faible pente forestière issu de schistes à couche d'antracite.

Cependant, la pédologie au niveau du site a été fortement modifiée de par l'activité passée de stockage de déchets (cf. note de compatibilité en annexe et chapitre 4.3.6 p 143). Les parcelles 53 et 108, ainsi qu'une partie de la parcelle 109 ont en effet accueillis des déchets et ont ensuite fait l'objet d'une réhabilitation.

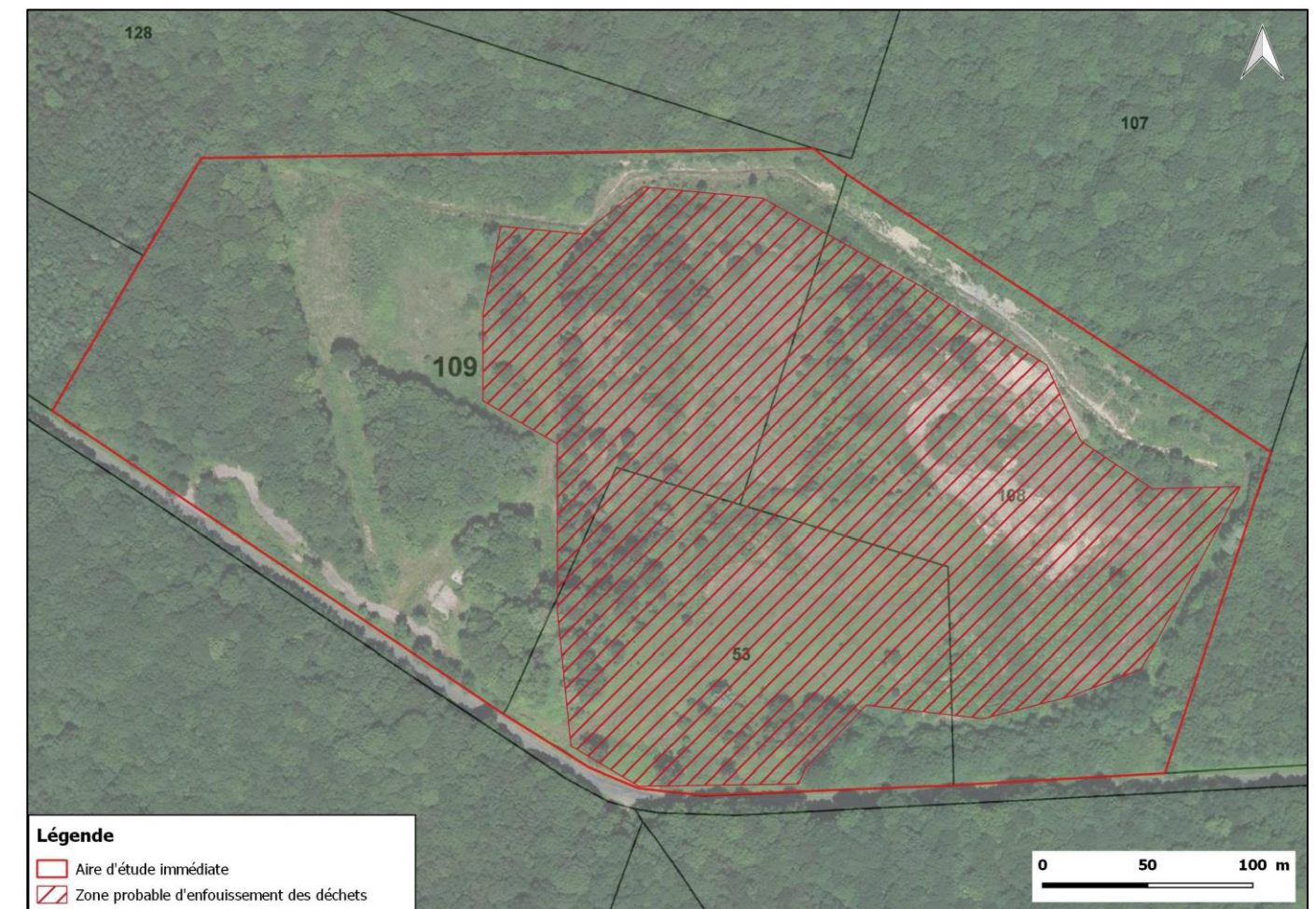


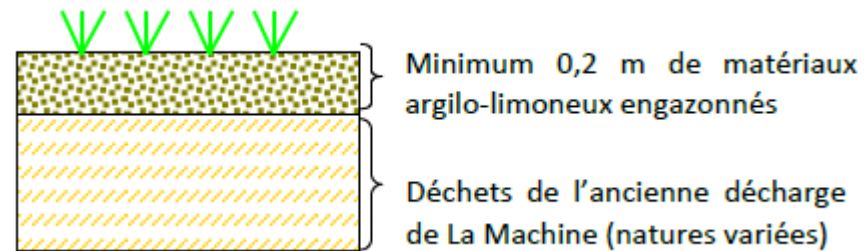
Figure 54 : Localisation de la zone probable d'enfouissement des déchets

³ initialement développée dans le cadre d'un projet CASDAR puis reprise dans le cadre du RMT Sols et Territoires, et déployée dès 2007 par AGROSUP en Bourgogne pour la consultation des données des Référentiels Régionaux Pédologiques

Les travaux menés dans le cadre de cette réhabilitation ont notamment consisté à réaliser un retalutage du talus Est et la mise en œuvre d'une couverture limitant les infiltrations dans le massif de déchets.

Dans la partie Est (correspondant à la parcelle 108 en grande majorité), les dépressions topographiques ont été comblées par régalinge de stocks de matériaux argilo-limoneux présents sur site. On peut considérer qu'une épaisseur de 20 à 30 cm au minimum (parfois plus) de matériaux argilo-limoneux recouvre le massif de déchets dans cette zone.

La figure suivante présente la composition de la couverture dans les zones ayant accueilli des déchets :



ha. L'aire d'étude immédiate présente une topographie assez irrégulière. Il faudra ainsi prendre en considération les particularités du relief dans la conception même du projet de centrale photovoltaïque. La pédologie du site est fortement influencée par l'activité passée d'enfouissement de déchets et la réhabilitation réalisée sur le site.

Des études géotechniques préalables à la réalisation du projet devront être réalisées afin de déterminer les contraintes et exigences constructives à prendre en compte afin d'assurer la stabilité et la pérennité des ouvrages (nature et profondeur des fondations...).

Figure 55 : Schéma présentant la composition de la couverture dans les zones ayant accueilli des déchets



Figure 56 : Réhabilitation de la couverture en septembre-octobre 2015

Des études géotechniques seront réalisées avant la mise en œuvre du projet et viendront compléter la caractérisation des sols sur le site du projet.

Synthèse :

Le projet de centrale photovoltaïque se situe sur la commune de la Machine dans le département de la Nièvre. Il concerne un site d'une altitude comprise entre 235 et 250 mètres et d'une superficie de 12,64

4.1.3 EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

Objectif : L'étude des eaux souterraines et superficielles vise à comprendre le fonctionnement hydraulique de la zone et à évaluer la vulnérabilité de la ressource en eau. La connaissance du contexte hydrogéologique est utile en particulier pour déterminer les effets possibles de la centrale solaire sur les circuits d'écoulements et d'infiltrations et lorsque la ressource en eau souterraine est vulnérable à la pollution. Les risques de pollutions accidentelles de l'aquifère sont à prendre en compte pendant tout le cycle de vie de la centrale photovoltaïque, notamment si le projet est situé à proximité d'un périmètre de protection d'un aquifère destiné à l'alimentation en eau potable. L'objectif est de privilégier une stratégie d'évitement et d'adaptation des zones les plus vulnérables de manière à ne pas remettre en cause ni les usages de la ressource en eau ni l'atteinte du bon état des masses d'eau fixée par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Sources des données : Les données sont issues de l'agence de l'eau Loire Bretagne, du SDAGE Loire Bretagne, du site internet Gest-Eau, de la base de données Banque Hydro, de l'ARS de la Nièvre et du dossier de demande d'institution de servitudes d'utilité publique d'Antéa Group.

4.1.3.1 HYDROGEOLOGIE

➤ Contexte général

D'après l'ONEMA, le bassin versant se définit comme l'aire de collecte des eaux, considérée à partir d'un exutoire : elle est limitée par le contour à l'intérieur duquel toutes les eaux s'écoulent en surface et en souterrain vers cet exutoire. Ses limites sont les lignes de partage des eaux.

En France, on distingue 6 bassins hydrographiques principaux. La commune de La Machine est située sur le bassin Loire-Bretagne.

L'aire d'étude immédiate est concernée par la masse d'eau souterraine affleurante FRGG060 « Grès, argiles et marnes du Trias et Lias du Bazois ». La masse d'eau est de type imperméable à localement aquifère. Cette nappe, d'une surface totale de 1 525 km², présente un écoulement libre et majoritairement captif.

L'état chimique et quantitatif de cette masse d'eau a été évalué par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Loire-Bretagne (SDAGE) 2016-2021 :

Masses d'eau souterraine	Etat chimique	Etat quantitatif	Objectif de la masse d'eau
FRGG060 Grès, argiles et marnes du Trias et Lias du Bazois	Bon	Bon	Objectif état quantitatif : bon état 2015 Objectif état chimique : bon état 2015

Tableau 21 : Etat des masses d'eau souterraines au droit de l'aire d'étude immédiate et objectifs d'atteinte du bon état inscrit dans le SDAGE 2016-2021

Source : Agence de l'eau Loire Bretagne

Ainsi, l'aire d'étude immédiate se situe au niveau d'une masse d'eau souterraine à l'état quantitatif et chimique qualifiés de bon.

➤ Contexte local

Trois piézomètres jouxtent l'aire d'étude immédiate et permettent de renseigner de façon précise l'état qualitatif et quantitatif de la masse d'eau :

- Pz1 en amont,
- Pz8 en latéral,
- Pz9 en aval.

Il est écrit dans le dossier de demande d'institution de servitudes d'utilité publique réalisé par la société Antéa Group :

« L'analyse et l'interprétation des différentes campagnes de prélèvements et analyses sur les eaux souterraines, eaux superficielles réalisés de 1995 à 2015 indiquent que l'impact de la décharge sur le milieu naturel reste modéré pour les eaux superficielles et les eaux souterraines, même en aval immédiat de l'ancienne décharge. En effet, les eaux prélevées à l'aval de la décharge ne possèdent pas des concentrations d'éléments polluants significativement supérieures à celles des eaux analysées en amont de la décharge (eaux superficielles et eaux souterraines).

L'impact reste donc faible et modéré en hautes et basses eaux et semble limité spatialement à proximité de la décharge. Il conviendra cependant de rester vigilant sur les teneurs en composés organiques halogénés volatils (COHV) au droit du Pz8 qui sont significativement à la hausse sur la dernière campagne d'analyses (basses eaux 2015)».

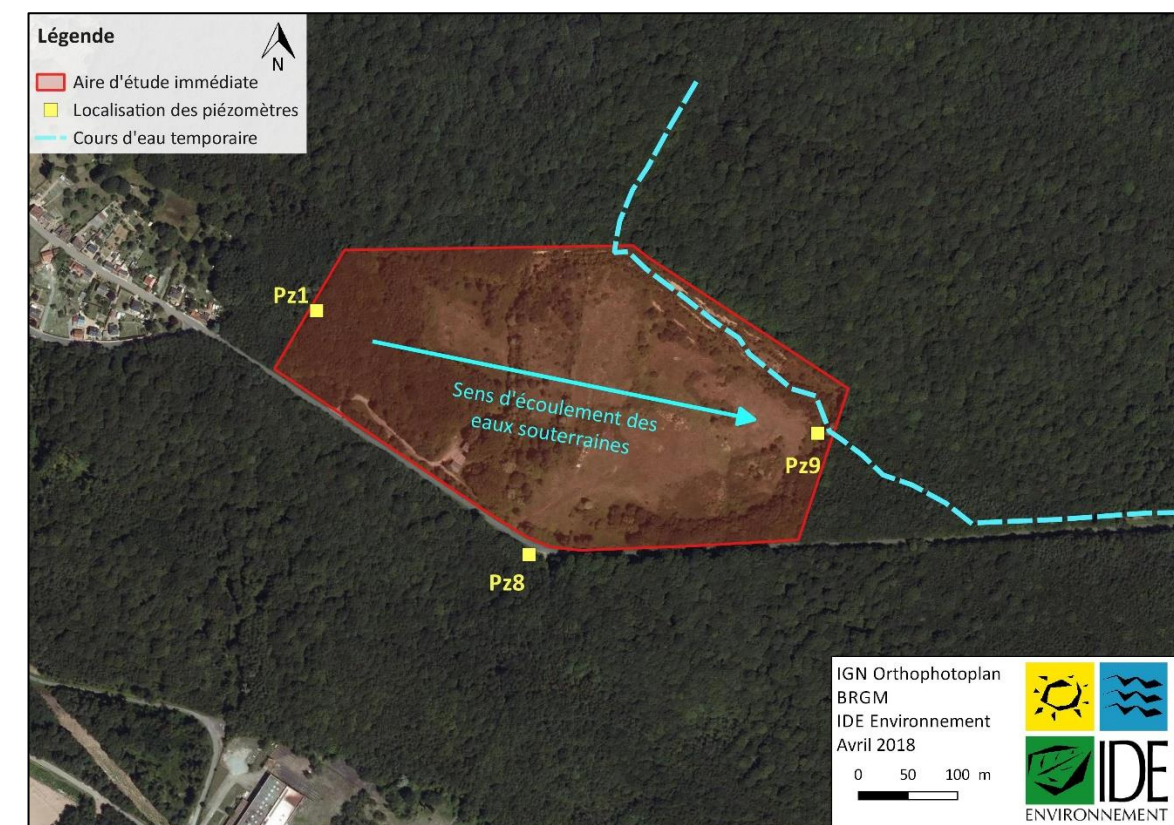


Figure 57 : Localisation des piézomètres

Source : BRGM



Figure 58 : Piézomètre au droit du site

4.1.3.2 HYDROLOGIE

Le territoire de la commune de La Machine se caractérise par des vallons très découpés qui dessinent de nombreuses zones humides, la plupart naturelles, parcourues par des étangs et des ruisseaux.

Trois bassins versants drainent la commune :

- Vers le nord-est, les ruisseaux et étangs de la Tuilerie et des Ecots se déversent vers le ruisseau du Barathon ;
- Au sud-est, les étangs du Pré Charpin, dont l'Étang Grenetier, se déversent dans le ruisseau de Fond Judas ;
- Le plus grand bassin versant de la Machine est celui du ruisseau de la Meule. Il comporte un affluent qui draine, au nord-ouest, les bois Châtelain et de Thianges jusqu'à l'Étang Neuf. Le cours principal du ruisseau de la Meule traverse d'est en ouest, des bois du nord-est de la commune jusqu'à l'Étang Jaune. Les deux ruisseaux se rejoignent au creux d'un vallon encaissé et forment un autre étang au sud d'une butte, au quartier de la Meule. Vers le Sud, le ruisseau s'appelle alors la Basse Meule et forme un étang au Nord du gué de la Mandrille. Il se jette dans le ruisseau de la Rosière en limite communale sud-ouest, au niveau du vallon de la ferme de l'Ouche Margot.

L'aire d'étude immédiate est soulignée dans sa limite nord-est par un cours d'eau temporaire. Celui-ci prend sa source à près de 180 mètres au nord de l'aire d'étude immédiate puis coule vers les étangs de Pré Charpin pour enfin rejoindre le ruisseau de Fond Judas qui se déverse dans l'Aron.



Le ruisseau de Fond Judas est une masse d'eau identifiée par le SDAGE Loire Bretagne sous le code FRGR2007 « Le Fond Judas et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Aron ».

L'état chimique et écologique de ces masses d'eau a été évalué par le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021 :

Masses d'eau superficielle	Objectif état écologique	Objectif état chimique	Objectif d'état global	Motivation du délai :
FRGR2007 Fond Judas	Bon état 2021	Bon état ND	Bon état 2021	Faisabilité Technique
FRGR0214 L'Aron depuis la confluence du Veynon jusqu'à la confluence avec la Loire	Bon état 2021	Bon état ND	Bon état 2021	Faisabilité Technique

Tableau 22 : Objectifs d'atteinte du bon état inscrit dans le SDAGE 2016-2021

Source : Agence de l'eau Loire Bretagne

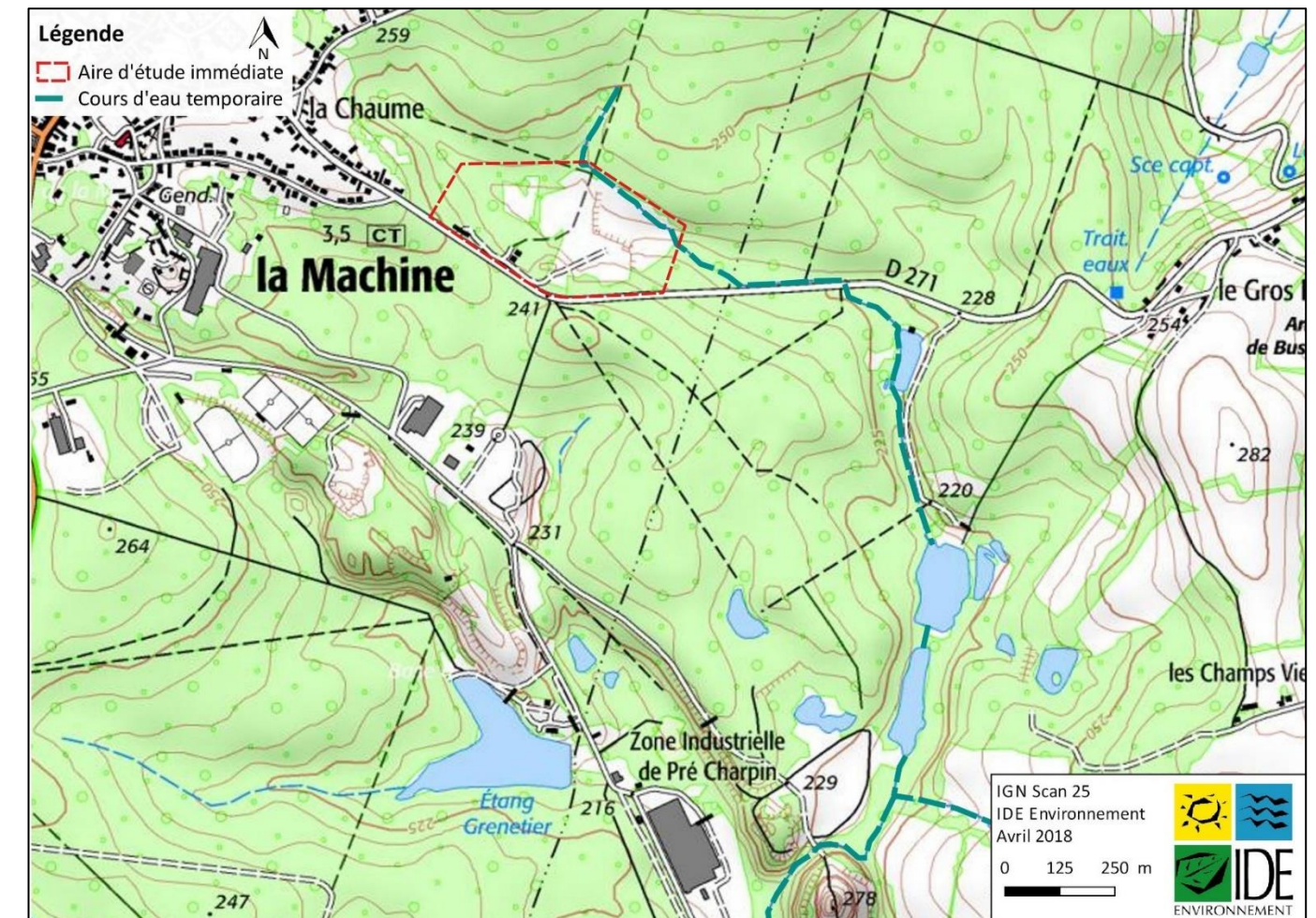


Figure 59 : Cours d'eau temporaire au droit de l'aire d'étude immédiate

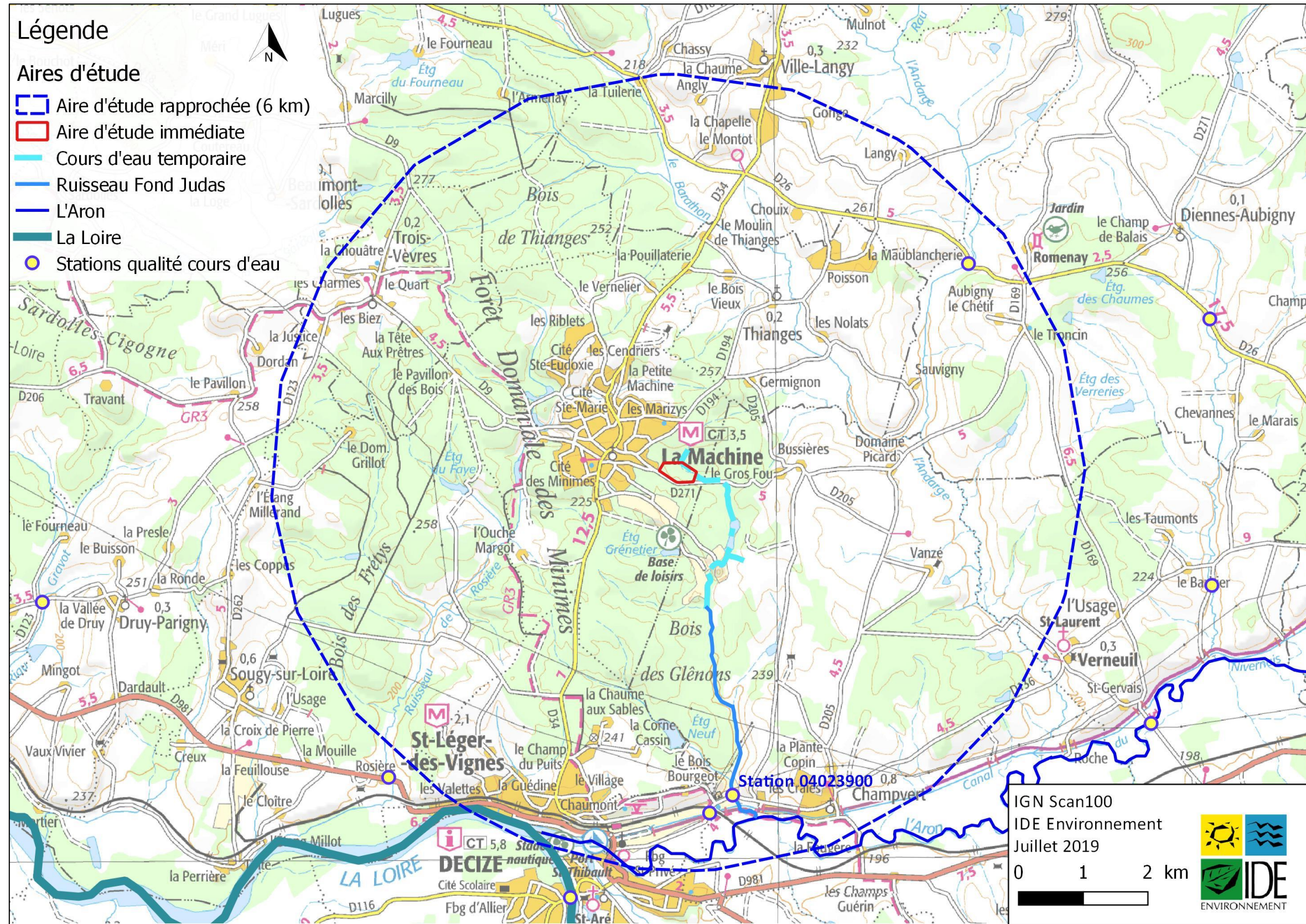


Figure 60 : hydrographie superficielle à proximité de l'aire d'étude immédiate

Aucune station de mesure de la qualité des eaux n'est présente sur l'aire d'étude immédiate. Cependant, la qualité de l'eau du ruisseau Fond Judas est mesurée sur la commune de Champvert au niveau du pont de la D136 à près de 5 km de l'aire d'étude immédiate. Cette mesure est réalisée en aval hydraulique de l'aire d'étude immédiate.

Le ruisseau Fond Judas présente un état écologique Bon depuis 2014. En 2010 et en 2013, l'état écologique a été mauvais en raison d'un fort indice « poisson rivière ».

L'indice poisson rivière (IPR) est un des indices pour utiliser l'ichtyofaune (peuplements de poissons) des rivières en tant qu'indicateur de la qualité de la rivière qui les abrite. L'IPR vise en particulier à évaluer l'écart existant entre la qualité du peuplement échantillonné par pêche électrique sur un site « station » et l'écopotentialité piscicole du site.

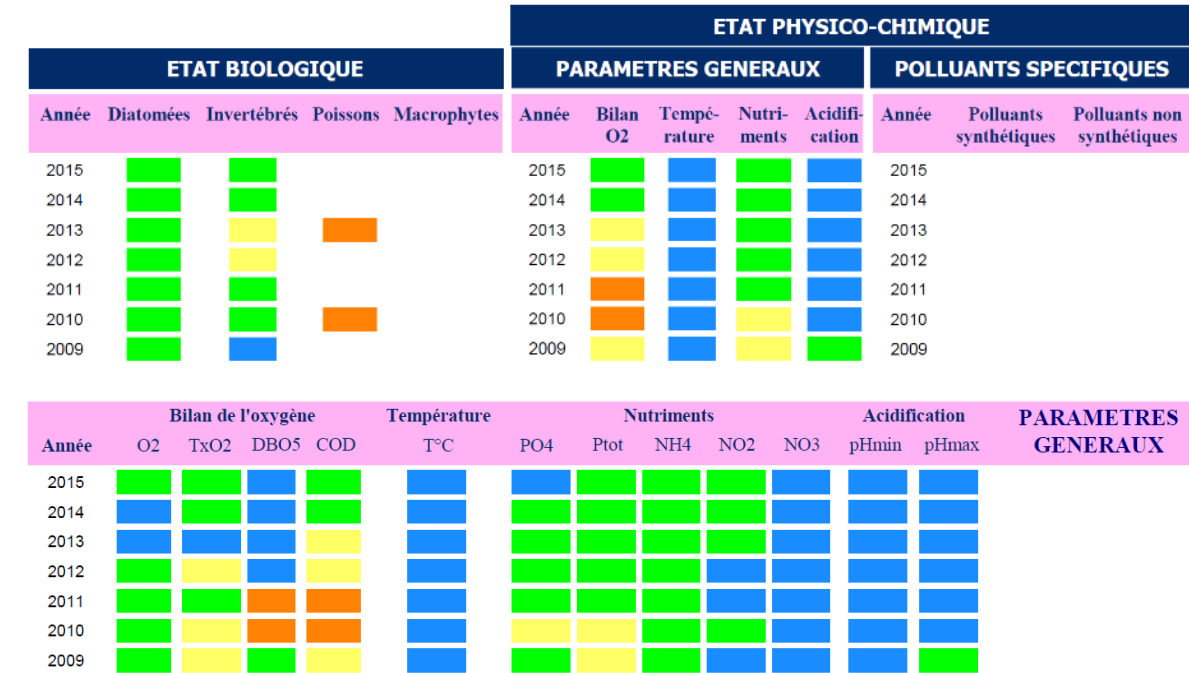
Un IPR de 0 signifie qu'il n'y a aucun écart entre la situation mesurée et la situation jugée "idéale"; un IPR élevé signale un écart important et donc un rattrapage à faire afin de respecter la DCE. En 2014 cet indice était proche des 30.

La concentration des paramètres concernant le bilan oxygène, les nutriments et l'acidification correspondent aux seuils de très bon à bon état.

ETAT ECOLOGIQUE			
Année	Etat écologique	Etat biologique	Etat physico-chimique
			Paramètres généraux Polluants spécifiques
2015	Bon	Bon	Bon
2014	Bon	Bon	Bon
2013	Médiocre	Médiocre	Moyen
2012	Moyen	Moyen	Moyen
2011	Moyen	Bon	Médiocre
2010	Médiocre	Médiocre	Médiocre
2009	Moyen	Bon	Moyen

DETAIL DE L'ETAT ECOLOGIQUE						
Année	IBD	IBG	IBGA	IPR	IBMR	BIOLOGIE
2015	14,9	13				
2014	14,9	13				
2013	14,5	11		29,37		
2012	14,7	12				
2011	14,9	14				
2010	14,5	14		26,87		
2009	15	15				

Figure 61 : Etat écologique du ruisseau Fond Judas mesuré à la station 04023900 (Rau de Fond Judas à Champvert)



Unites : O₂ (mg/l) ; TxO₂ (%), DBO₅ (mg/l), COD (mg/l), PO₄, P_{tot}, NH₄, NO₂, NO₃ (mg/l)

Figure 62 : Etat biologique et physico-chimique du ruisseau Fond Judas mesuré à la station 04023900 (Rau de Fond Judas à Champvert)

Les quatre photos suivantes associées à la carte de localisation des prises de vues permettent de visualiser le ruisseau temporaire au droit du site et un des étangs de Pré Charpin.

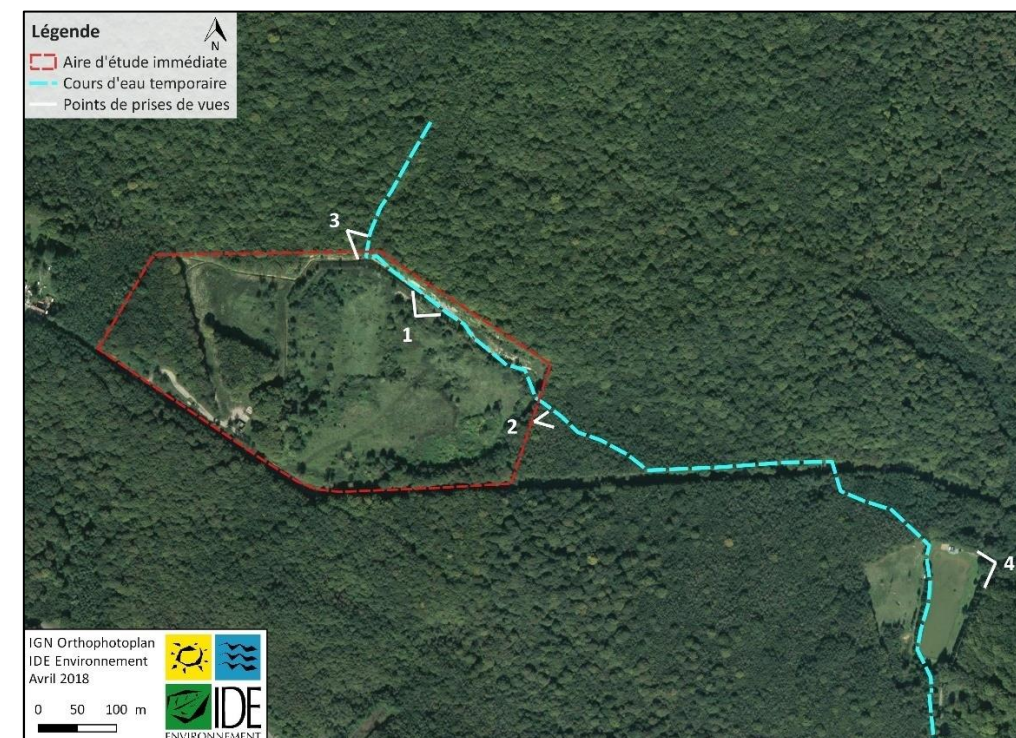


Figure 63 : Carte de localisation des prises de vues du ruisseau temporaire à proximité et au droit de l'aire d'étude immédiate ainsi que d'un étang du Pré Charpin



Figure 64 : Cours d'eau temporaire au droit de l'aire d'étude immédiate



Figure 66 : Cours d'eau temporaire à l'est de l'aire d'étude immédiate, à l'extérieur du site



Figure 65 : Cours d'eau temporaire au nord de l'aire d'étude immédiate, à l'extérieur du site



Figure 67 : Etangs de Pré Charpin

Aucune station de mesure du débit en temps réel ou de suivi hydrométrique n'est présente sur l'aire d'étude immédiate.

4.1.3.3 CHEMINEMENT DES EAUX SUPERFICIELLES

Le cheminement des eaux superficielles au droit de l'aire d'étude immédiate est influencé par la topographie du site et les travaux de réhabilitation du site. En effet, différents fossés ont été créés sur le site afin de collecter les eaux de ruissellement et isoler le site du reste du bassin versant.

Le fossé limitant le site au Nord a été recalibrés lors des travaux de 2013, il collecte une grande partie des eaux ruisselant sur les plates-formes. Tous les fossés créés ou recalibrés lors des travaux de 2014-2015 permettent également de collecter les eaux ruisselées sur les plateformes.

Les eaux transitent ensuite vers l'Est, via un fossé/ruisseau présent depuis le début de l'exploitation de la décharge, et qui rejoint le réseau hydrographique naturel.

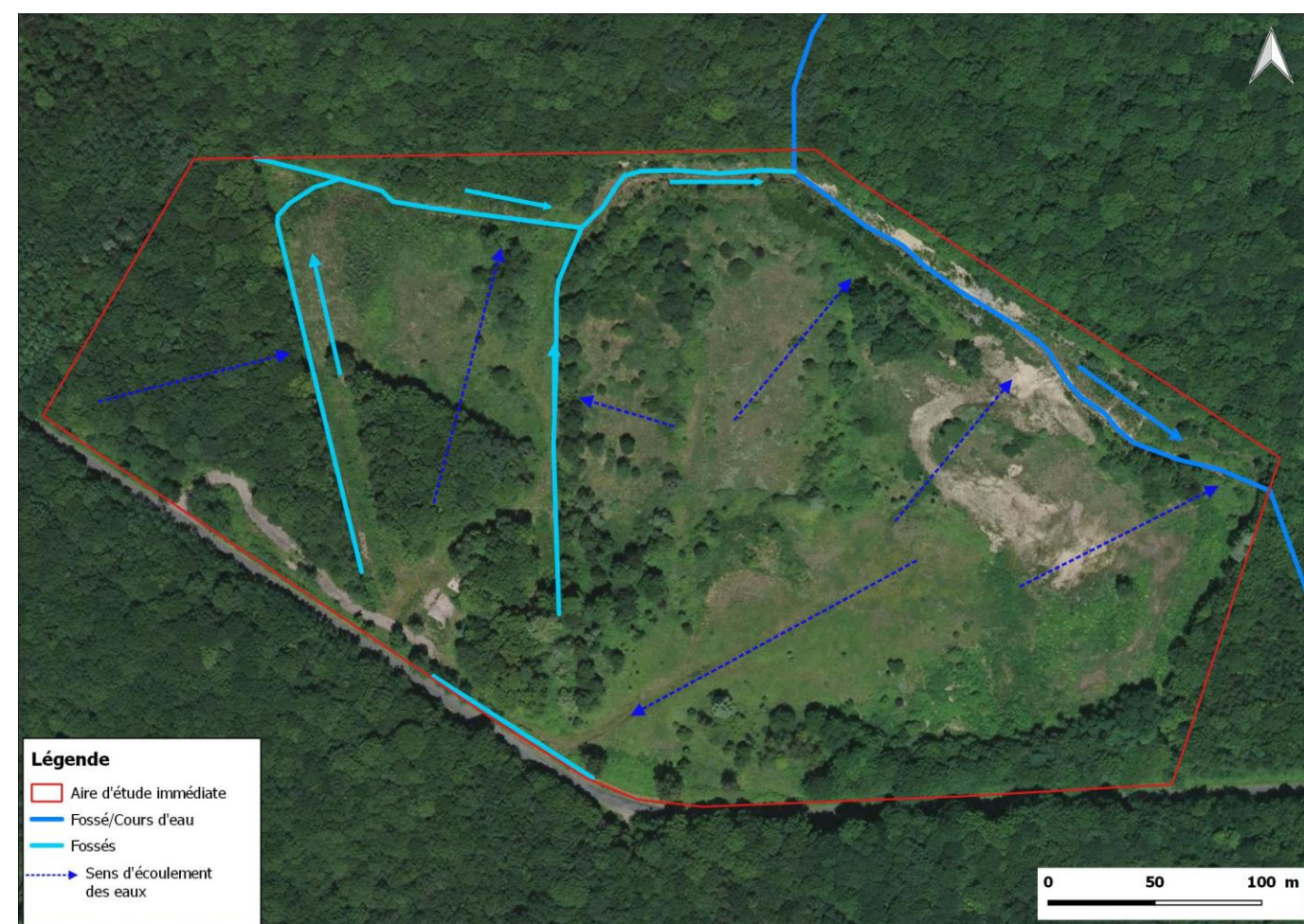


Figure 68 : Ecoulements des eaux pluviales au droit du site

La route départementale est bordée par un fossé, qui collecte les eaux de la route.

Les eaux pluviales extérieures au site sont déviées via un fossé périphérique (passant sur les faces Nord et Est du site).

4.1.3.4 USAGES LIES A L'EAU

Selon l'Agence de l'eau Loire Bretagne, aucun prélèvement ni rejet d'eau n'est effectué dans le ruisseau situé au droit de l'aire d'étude immédiate.

Ce cours d'eau temporaire de très petite taille ne permet pas la pratique de la pêche.

De plus, selon l'Agence Régionale de Santé (ARS) de la Nièvre, la commune de la Machine n'est pas concernée par des périmètres de captages d'eau destinée à la consommation humaine et des périmètres de protection de captages.

4.1.3.5 ZONAGES REGLEMENTAIRES

L'aire d'étude immédiate n'est pas classée en Zone de Répartition des Eaux (ZRE), zone caractérisée par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins.

Cependant, elle est classée en :

- zone vulnérable aux nitrates, classement réalisé en raison de teneurs excessives en nitrates dans les eaux superficielles et/ou souterraines,
- en zone sensible à l'eutrophisation « la Loire en amont de sa confluence avec le Beuvron ». L'eutrophisation correspond à une pollution de certains écosystèmes aquatiques qui se produit lorsque le milieu reçoit trop de matières nutritives assimilables par les algues (phosphore et azote) et que celles-ci prolifèrent.

La présence d'une zone vulnérable aux nitrates et d'une zone sensible à l'eutrophisation n'appelle pas à des enjeux particuliers vis-à-vis du projet. Notons toutefois, qu'aucune utilisation de produits phytosanitaires ou chimiques ne devra être utilisée pour l'entretien du site et des installations.

4.1.3.6 DOCUMENTS DE GESTION DES EAUX

➤ Le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021

L'aire d'étude se situe au sein du bassin hydrographique Loire-Bretagne et est donc concernée par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin (SDAGE) Loire-Bretagne.

Ce bassin couvre 36 départements.

Le comité de bassin Loire Bretagne a adopté le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) pour les années 2016 à 2021 en novembre 2015.

Le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021 a défini les plusieurs orientations fondamentales qui sont les suivantes :

- Orientation 1 : Repenser les aménagements de cours d'eau ;
- Orientation 2 : Réduire la pollution par les nitrates ;
- Orientation 3 : Réduire la pollution organique et bactériologique ;
- Orientation 4 : Maitriser et réduire la pollution par les pesticides ;
- Orientation 5 : Maitriser et réduire la pollution dues aux substances dangereuses ;
- Orientation 6 : Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- Orientation 7 : Maitriser les prélèvements d'eau ;
- Orientation 8 : Préserver les zones humides ;
- Orientation 9 : Préserver la biodiversité aquatique ;
- Orientation 10 : Préserver le littoral ;
- Orientation 11 : Préserver les têtes de bassin versant.

Les grandes orientations et dispositions applicables au projet de centre photovoltaïque de la Machine sont reprises dans le tableau ci-après.

Grandes orientations et dispositions applicables	Recommandations
Orientation 5 : Maitriser et réduire la pollution dues aux substances dangereuses	
5B – Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives	→ <i>Durant sa phase travaux, le projet devra veiller à éviter les émissions de substances dangereuses dans le milieu aquatique</i>
Orientation 8 : Préserver les zones humides	
8A – Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	
8B – Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	→ <i>La préservation des zones humides rencontrées au niveau de l'aire d'étude immédiate est à privilégier.</i>
<i>8B-1 Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.</i>	
Orientation 9 : Préserver la biodiversité aquatique	
	→ <i>Le projet devra veiller à ne pas porter atteinte au milieu naturel.</i>
9D – Contrôler les espèces envahissantes	→ <i>Le projet devra veiller à limiter la propagation d'espèces invasives dans le cadre du chantier.</i>

Tableau 23 : Grandes orientations applicables au projet

Source : Agence de l'eau Loire Bretagne

➤ SAGE

Le SAGE est une déclinaison locale des enjeux du SDAGE. Il doit être compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE Loire Bretagne et de ses objectifs.

L'aire d'étude immédiate n'est pas comprise dans le périmètre de couverture d'un SAGE.

➤ Contrat de milieux

L'aire d'étude immédiate n'est concernée par aucun contrat de milieux.

Synthèse :

L'aire d'étude immédiate se situe au niveau d'une masse d'eau souterraine à l'état quantitatif et qualitatif bon.

L'aire d'étude est soulignée dans sa limite nord-est par un ruisseau temporaire affluent du ruisseau Fond Judas dont l'état écologique est jugé bon et qui se jette dans l'Aron.

Les eaux pluviales ruissèlent sur le site selon la topographie vers des fossés réalisés dans le cadre de la réhabilitation de la décharge connecté au réseau hydrographique naturel.

Les résultats d'analyses d'eaux souterraines et superficielles montrent que l'impact de la décharge sur le milieu naturel reste modéré pour les eaux superficielles et les eaux souterraines, même en aval immédiat de l'ancienne décharge. En effet, les eaux prélevées à l'aval de la décharge ne possèdent pas des concentrations d'éléments polluants significativement supérieures à celles des eaux analysées en amont de la décharge.

Vis-à-vis des plans de gestion, le projet doit être compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 et plus particulièrement avec les orientations relatives aux problématiques de la pollution des cours d'eau et du milieu naturel (espèces invasives et zones humides).

Aucun captage ni périmètre de protection n'est situé au droit de l'aire d'étude rapprochée. La présence d'une zone vulnérable aux nitrates et d'une zone sensible à l'eutrophisation n'appelle pas à des enjeux particuliers vis-à-vis du projet. Néanmoins, aucune utilisation de produits phytosanitaires ou chimiques ne devra être utilisée pour l'entretien du site et des installations.

L'implantation du projet devra prendre en compte le réseau hydrographique afin de veiller à ne pas perturber les flux. Il devra en outre veiller à ne pas dégrader l'état des masses d'eau souterraines et superficielles, notamment en phase de chantier.

4.1.4 RISQUES NATURELS

Objectif : L'analyse des risques naturels doit permettre d'appréhender les contraintes spécifiques à prendre en compte dans le choix de la localisation et les modalités constructives des structures photovoltaïques et des différentes infrastructures associées pour assurer à la fois la pérennité des installations mais aussi afin de ne pas accentuer les risques existants. L'étude des risques doit s'appuyer sur les divers zonages et documents réglementaires (PAPI, PPR,...)

Sources des données : Les données sont issues du site national officiel de prévention des risques Prim.net, du BRGM, du Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Nièvre, de la DREAL Bourgogne Franche Comté.

4.1.4.1 DIFFERENTS TYPES DE RISQUE

D'après Géorisques, la commune de La Machine est concernée par les risques naturels suivants :

- Mouvement de terrain ;
- Séisme (zone de sismicité 1).

La commune de La Machine a été soumise depuis 1982 à deux arrêtés de catastrophes naturelles :

Type de catastrophe	Arrêté du
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	29 décembre 1999
Tempête	30 novembre 1982

Tableau 24 : Arrêtés de catastrophes naturelles sur la commune de La Machine

Source : Géorisques

4.1.4.2 RISQUE SISMIQUE

Un séisme ou tremblement de terre résulte d'un mouvement le long d'une faille qui engendre des secousses plus ou moins violentes à la surface du sol.

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- Une zone de sismicité 1, où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- Quatre zones, de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Les nouvelles règles de construction parasismiques ainsi que le nouveau zonage sismique sont entrées en vigueur le 1^{er} mai 2011.

La commune de La Machine est située en zone de sismicité de niveau 1, soit une sismicité très faible. Aucun enjeu n'est donc induit pour le projet.

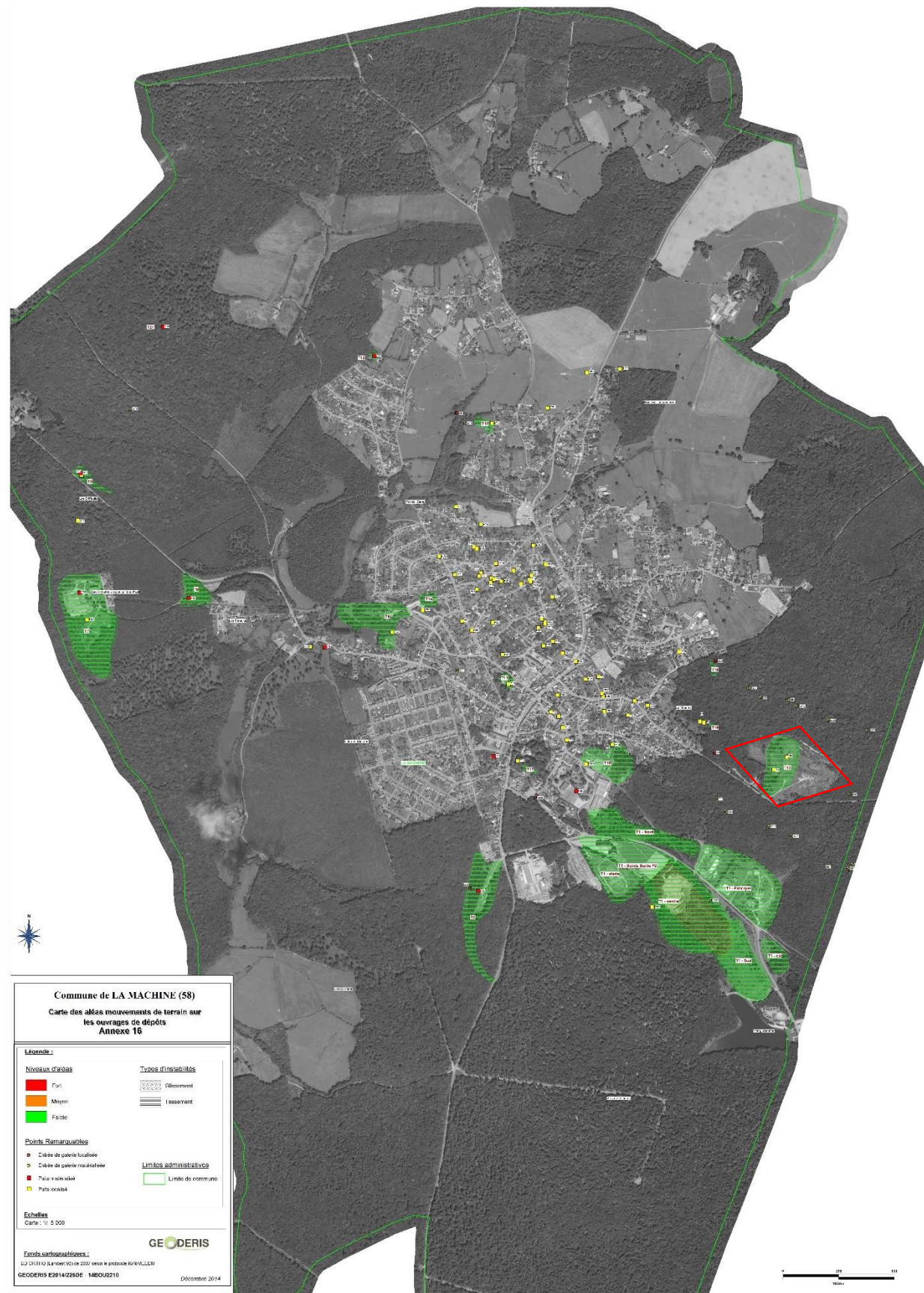


Figure 70 : Aléas mouvements de terrain sur les ouvrages de dépôts

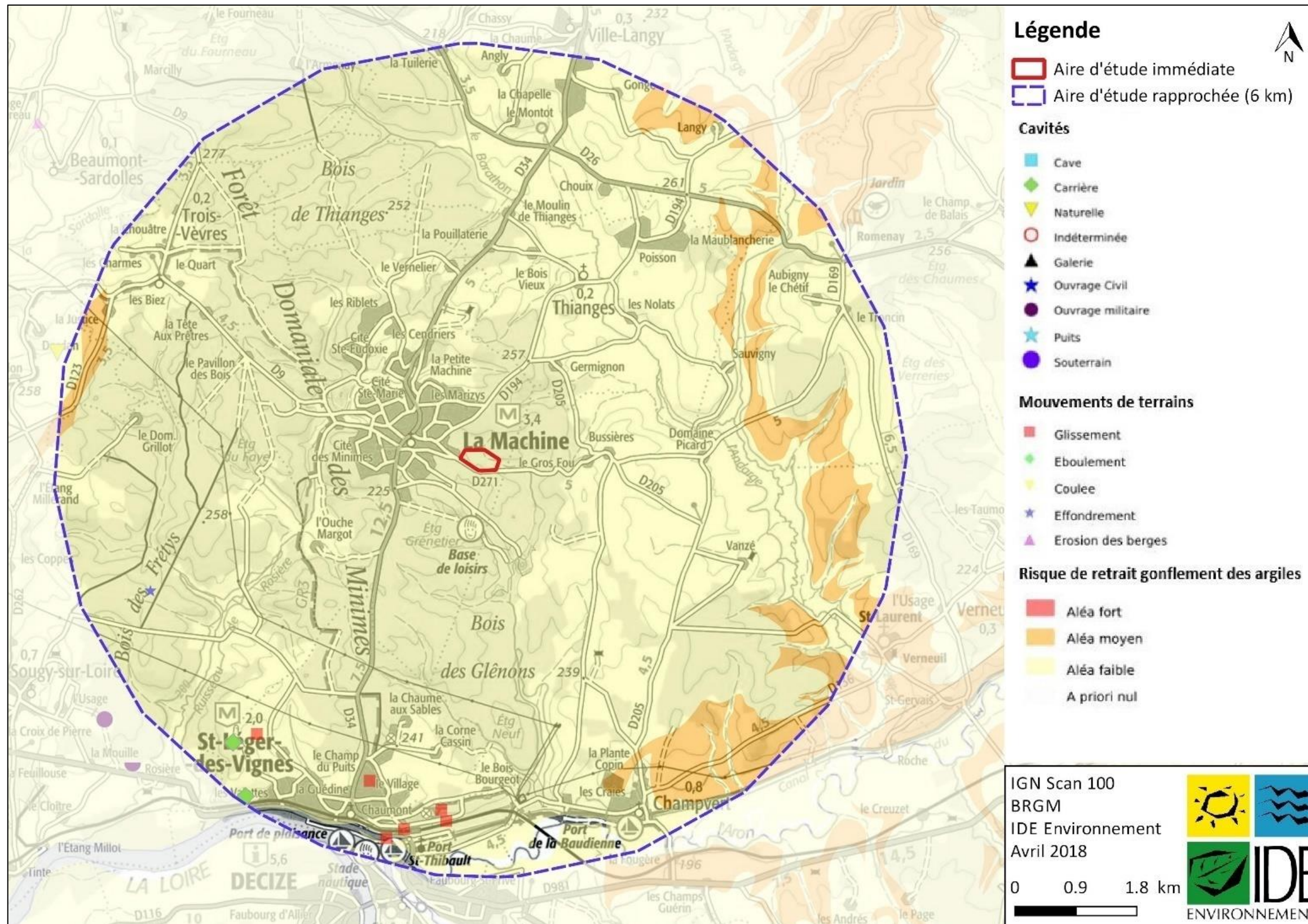


Figure 71 : Risque de retrait-gonflement des argiles, cavités souterraines et mouvements de terrain au droit de l'aire d'étude rapprochée

4.1.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX ASSOCIÉS AU MILIEU PHYSIQUE

Thème environnemental	Diagnostic de l'état actuel	Niveau de l'enjeu	Recommandation éventuelle
Météorologie	<ul style="list-style-type: none"> L'aire d'étude est soumise à un climat océanique. Les pluies sont étalées sur toute l'année et les températures sont globalement douces avec une température moyenne annuelle de 11,6°C Des phénomènes météorologiques extrêmes (gelées, neige, orages..) sont possibles au sein de l'aire d'étude immédiate. L'ensoleillement est maximal pendant l'été. Le site est favorable à l'exploitation d'une centrale solaire photovoltaïque. La vitesse moyenne du vent est de 5,76 km/h, avec des vents sud-est majoritaires. 	FAIBLE	Prise en compte des conditions climatiques locales et de la possibilité d'évènements climatiques extrêmes (orages) dans la conception du projet
Géomorphologie	<ul style="list-style-type: none"> L'aire d'étude immédiate est située entre 235 et 250 m d'altitude. L'aire d'étude immédiate est concernée par des terrains artificiels. La partie Est qui forme une bute est située sur un site de stockage d'ordures ménagères. 	MODERE	Prise en compte de la nature du sous-sol dans le choix d'implantation, les paramètres techniques des panneaux solaires et des différentes infrastructures associées
Eaux souterraines et superficielles	<ul style="list-style-type: none"> La masse d'eau souterraine de l'aire d'étude immédiate est en bon état chimique et quantitatif. L'aire d'étude immédiate dispose de trois piézomètres de surveillance de la qualité des eaux souterraines. Les eaux prélevées à l'aval de la décharge ne possèdent pas des concentrations d'éléments polluants significativement supérieures à celles des eaux analysées en amont de la décharge (eaux superficielles et eaux souterraines). L'aire d'étude immédiate est soulignée dans sa limite nord-est par un ruisseau temporaire. Les eaux pluviales extérieures au site sont déviées via un fossé périphérique (passant sur les faces Nord et Est du site). Les eaux pluviales ruissèlent sur le site selon la topographie vers des fossés réalisés dans le cadre de la réhabilitation de la décharge connecté au réseau hydrographique naturel. Il n'existe aucun captage d'eau potable ni autre usage lié à l'eau au sein de l'aire d'étude immédiate. Le projet est concerné par le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021. L'aire d'étude immédiate est classée en zone sensible à l'eutrophisation et en zone vulnérable aux nitrates. 	FAIBLE	<p>Eviter le franchissement du cours d'eau.</p> <p>Supprimer les risques de pollution chronique et accidentelle en phase de travaux et en phase d'exploitation.</p> <p>Ne pas porter atteinte à l'écoulement des eaux : respecter la transparence hydraulique.</p> <p>Aucun produit phytosanitaire ou chimique ne devra être utilisé pour l'entretien du site et des installations.</p>
Risques naturels	<ul style="list-style-type: none"> Le risque sismique est très faible et n'implique aucune contrainte réglementaire pour les bâtiments techniques. Le risque de mouvement de terrain est à intégrer compte tenu de l'ancienne activité du site. Une décharge peut être soumise à des tassements de terrain. D'après l'étude de mise en compatibilité jointe en annexe, en tout état de cause, on considère généralement qu'après 20 ans, la plupart des tassements se sont déjà produits. Il sera néanmoins nécessaire, dans le cadre d'une étude géotechnique au stade de la conception finale du projet, d'appréhender ces phénomènes de tassements. 	MODERE	Prise en compte des risques de tassement de la décharge dans la conception du projet

Valeur de l'enjeu	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 25 : Synthèse des enjeux associés au milieu physique

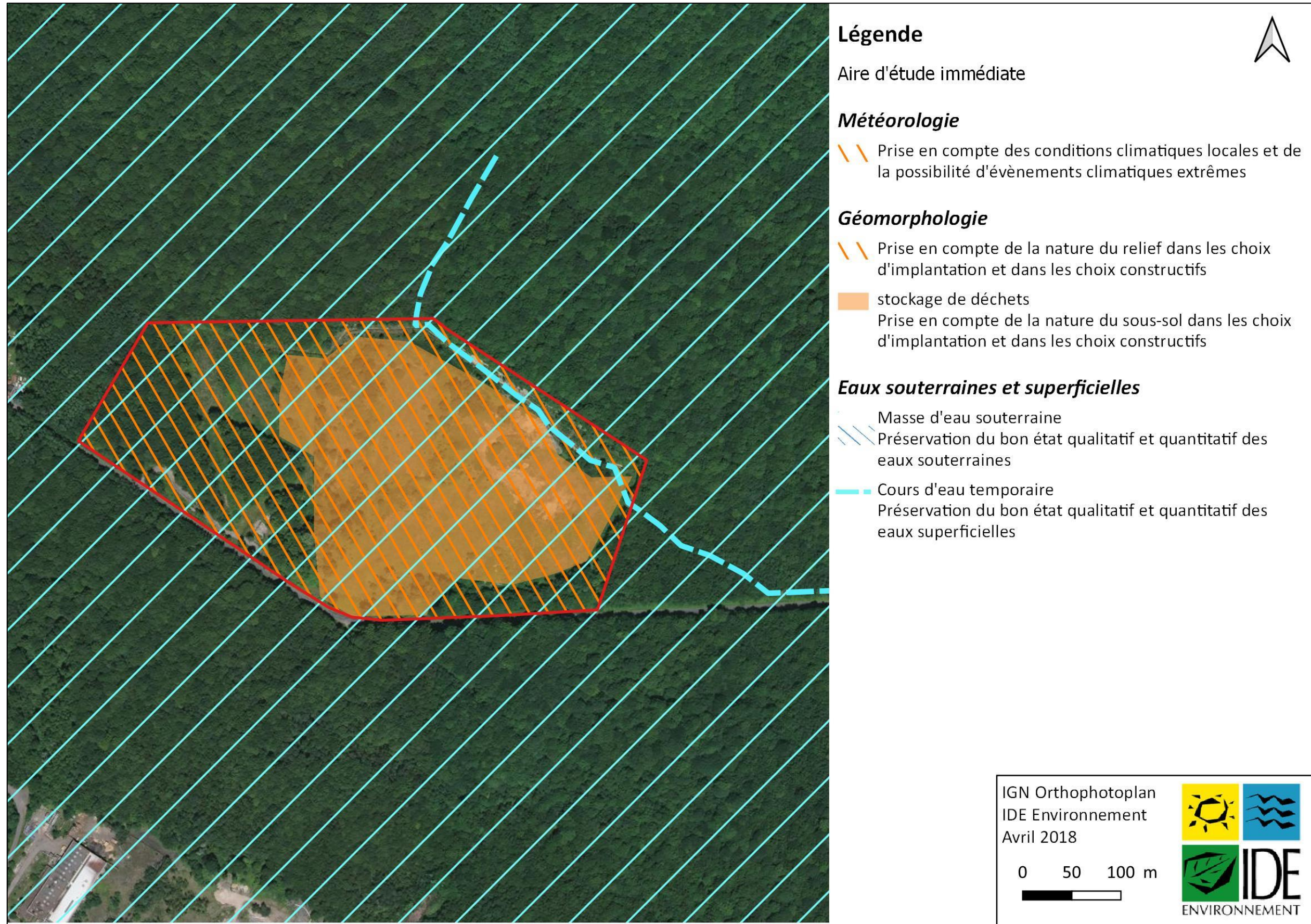


Figure 72 : Synthèse des enjeux associés au milieu physique

4.2 MILIEU NATUREL

4.2.1 DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

4.2.1.1 GENERALITES

D'après les données de la DREAL Bourgogne Franche Comté, les zones naturelles d'intérêt écologique particulier, comprises dans un rayon de 6 km autour des terrains du projet sont :

- listées et synthétisées dans le tableau suivant ;
- illustrées sur les cartes pages suivantes ;
- présentées dans les chapitres suivants.

L'aire d'étude immédiate comprend une ZNIEFF de type 1 et une ZNIEFF de type 2. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, on retrouve donc deux Zones Spéciales de Conservations (Natura 2000) ; deux Zones de Protections Spéciales (Natura 2000) ; un Arrêté de Protection de Biotope ; 5 ZNIEFF de type 1 ; 3 ZNIEFF de type 2. Par ailleurs, on peut citer les Espaces Naturels Sensibles au Sud situées en dehors de l'aire d'étude rapprochée.

Concernant les ZNIEFF, seuls les zonages possédant un lien direct avec le site du projet sont présentés dans les chapitres suivants. Ces zonages concernent la ZNIEFF de type I « 260030160 - Bois des Glenons à la Machine » et la ZNIEFF de type II « 260020011 - Forêts du plateau Nivernais et du bassin Houiller ». Les autres zonages possèdent soit peu de liens écologiques et hydrauliques, soit, présentes des enjeux similaires avec les sites Natura 2000 présents dans les chapitres suivants.

Tableau 26 : Zones naturelles d'intérêt écologique particulières au sein de l'aire d'étude rapprochée

Typologie	Code et dénomination	Localisation vis-à-vis du site	Enjeux de la zone naturelle (extrait)	Lien écologique et hydraulique potentiel avec l'aire d'étude
ZSC (Natura 2000 – Directive Habitat-Faune-Flore de 1992)	FR2601014 - Bocages, forêts et milieux humides des Amognes et du bassin de la Machine	1 km à l'Ouest	Habitats d'intérêts communautaires : 15 dont 2 prioritaire (Dunes ; Rivières ; Landes sèche ; Pelouses sèches ; Mégaphorbiais ; Praires maigres ; Source ; Forêt alluviale Hêtraies ; Chênaies) Faune inscrite : 12 (2 amphibiens dont le Crapaud sonneur à ventre jaune ; Lucane cerf-volant ; Cuivré des marais ; 7 chiroptères ; Agrion de Mercure) Flore inscrite : aucune	Fort Proximité avec le site / Présence potentielle de certaines espèces (amphibiens, lépidoptères, odonates, chiroptères, coléoptères) / Lien hydraulique indirect
	FR2600966 - Vallée de la Loire	6 km au Sud-Ouest	Habitats d'intérêts communautaires : 9 dont 2 prioritaire (Eaux stagnantes ;	Faible

Typologie	Code et dénomination	Localisation vis-à-vis du site	Enjeux de la zone naturelle (extrait)	Lien écologique et hydraulique potentiel avec l'aire d'étude
	entre Imphy et Decize		Lacs eutrophes ; Rivières ; Pelouses calcaires ; pelouses sèches ; mégaphorbiaies ; Forêt alluviales ; Forêt mixtes) Faune inscrite : 12 (6 ichtyofaune dont la grande alose ; 2 lépidoptères ; Castor d'Europe ; Petit Rhinolophe ; 2 odonates) Flore inscrite : aucune	Distance importante vis-à-vis du site / Faible potentialité de présence d'espèces / Lien hydraulique indirect
ZPS (Natura 2000 – Directive Oiseaux 1979)	FR2612009 - Bocage, forêts et milieux humides des Amognes et du bassin de la Machine	1 km à l'Ouest	Faune inscrite : 30 espèces dont la Cigogne noire ; 19 se reproduisent avec certitude sur le site ; zones d'alimentation aussi bien en période de reproduction que de migration ainsi que des sites de nidification favorables	Fort Proximité avec le site / Présence potentielle de certaines espèces (oiseaux) / Lien hydraulique indirect
	FR2612010 - Vallée de la Loire entre Imphy et Decize	6 km au Sud-Ouest	Faune inscrite : 20 espèces dont des Sternes et l'Œdicnème criard qui sont nicheurs ; c'est aussi un lieu important pour la migration et l'hivernage (Grue cendrée)	Faible Distance importante vis-à-vis du site / Faible potentialité de présence d'espèces / Lien hydraulique indirect
Arrêté de Protection de Biotope	FR3800325 - La frayère d'Alose	5,8 km au Sud-Ouest	Zone de frayère de la Grande Alose indispensable à la reproduction de cette espèce	Faible Distance importante vis-à-vis du site / Aucune potentialité de présence d'espèces / Lien hydraulique indirect
ZNIEFF de type I	260030160 - Bois des Glenons à la Machine	Immédiate	Habitats déterminants : 1 (prairies siliceuses) Faune déterminante : 6 (Crapaud sonneur à ventre jaune ; Cuivré des marais ; 2 chiroptères ; Lézard vert occidental) Flore déterminante : 1 (Inule fétide qui est vulnérable en Bourgogne)	Fort Zonage incluant le site / Présence potentielle de certaines espèces (Amphibiens, lépidoptères, chiroptères et reptiles) / Lien hydraulique direct
	260030076 - Bois et bocage entre Beaumont-Sardolles, Druy-Parigny et la Fermette	5 km au Nord-Ouest	Habitats déterminants : 1 (Prairies de fauche de basse altitude) Faune déterminante : 7 (3 amphibiens ; 4 oiseaux dont la Cigogne noire et le Courlis cendré) Flore déterminante : aucune	Modéré Distance importante vis-à-vis du site / Potentialité de présence de certaines espèces (avifaune) / Aucun lien hydraulique
	260012816 - Vallée de l'Aron à l'est de Decize	5 km au Sud	Habitats déterminants : 5 (Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves ; Prairies de fauche ; Tapis flottant de végétaux ; Végétation flottant ; Prairies à Séneçon aquatique)	Modéré Distance importante vis-à-vis du site / Potentialité de présence de certaines espèces

Typologie	Code et dénomination	Localisation vis-à-vis du site	Enjeux de la zone naturelle (extrait)	Lien écologique et hydraulique potentiel avec l'aire d'étude
			Faune déterminante : 4 (chiroptères) Flore déterminante : 2 (Lentille d'eau ; Cenanthe à feuilles de Silaüs)	(chiroptères) / Lien hydraulique indirect
	260030125 - Bras mort de l'Andarge des Perrats	5,5 km au Nord-Est	Habitats déterminants : aucun Faune déterminante : 2 (amphibiens dont le Triton crêté qui est Vulnérable en Bourgogne)	Faible Distance importante vis-à-vis du site / Aucune potentialité de présence d'espèces / Aucun lien hydraulique
	260002905 - Vallée de la Loire entre Devay et Saint-Hilaire-Fontaine	5,8 km au Sud	Habitats déterminants : 10 (Forêt galeries de Saules blancs ; Prairies de fauche ; Communautés à Reine des prés ; Pelouses siliceuse ; Pelouses des sables ; Groupements euro-sibériens ; Forêts mixtes de Chênes ; Groupements à Bidens ; Bancs de sable) Faune déterminante : 30 (7 amphibiens dont le Sonneur à ventre jaune ; Lucane Cerf-volant ; Castor d'Europe ; 2 odonates ; 10 oiseaux ; 7 ichtyofaune) Flore déterminante : 20	Modéré Distance importante vis-à-vis du site / Potentialité de présence de certaines espèces (Oiseaux, odonates) / Lien hydraulique indirect
ZNIEFF de type II	260020011 - Forêts du plateau Nivernais et du bassin Houiller	Immédiate	Habitats déterminants : 38 (intérêt régional pour ses forêts, ses milieux prairiaux, ses étangs, ses ruisseaux et les espèces de faune et de flore qui y évoluent) Faune déterminante : 13 (4 amphibiens dont le Crapaud sonneur à ventre ; 2 ichtyofaune ; 2 lépidoptères ; Chat forestier ; Agrion de Mercure ; 2 oiseaux ; Couleuvre verte et jaune) Flore déterminante : 4 dont l'Hottonie des marais (protection régionale)	Fort Zonage incluant le site / Présence potentielle de certaines espèces (Amphibiens, lépidoptères, mammifère, et reptiles) / Lien hydraulique direct
	260015458 - Vallée de l'Aron et Forêt de Vincence	5 km au Sud	Habitats déterminants : 14 (intérêt régional pour ses nombreux habitats de cours d'eau, de forêts et de prairies, notamment au regard des espèces animales et végétales inféodées à ces milieux) Faune déterminante : 20 (5 amphibiens dont le Sonneur à ventre	Modéré Distance importante vis-à-vis du site / Potentialité de présence de certaines espèces (chiroptères, oiseaux) / Lien hydraulique indirect

Typologie	Code et dénomination	Localisation vis-à-vis du site	Enjeux de la zone naturelle (extrait)	Lien écologique et hydraulique potentiel avec l'aire d'étude
			jaune ; 4 chiroptères ; Castor d'Europe ; 4 oiseaux ; 7 ichtyofaune) Flore déterminante : 5	
	260009919 - Vallée de la Loire de Saint-Hilaire-Fontaine à Decize	5,8 km au Sud	Habitats déterminants : 25 (Communautés à Reine des prés ; Pelouses ; Végétation immergée ; Bancs de sable ; Gzons amphibiens ; Forêts mixtes de Chênes et d'Ormes...) Faune déterminante : 22 (5 amphibiens ; Lucane Cerf-Volant ; Castor d'Europe ; Loutre d'Europe ; 2 Odonates ; 8 Oiseaux ; 3 ichtyofaune) Flore déterminante : 13	Modéré Distance importante vis-à-vis du site / Potentialité de présence de certaines espèces (Oiseaux, odonates) / Lien hydraulique indirect

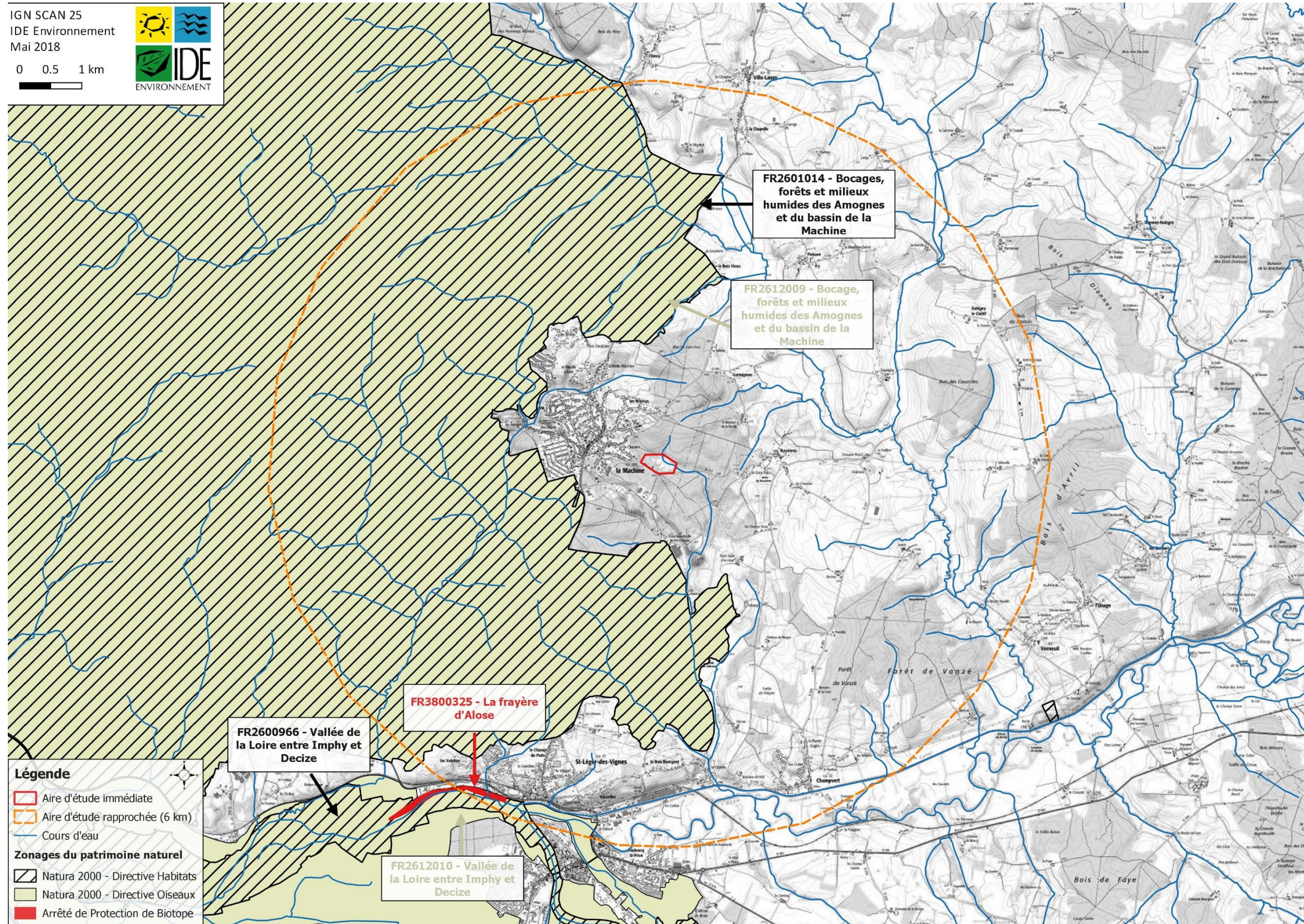


Figure 73 : Espaces naturels remarquables partie 1 dans l'aire d'étude rapprochée (Source : DREAL Aquitaine)

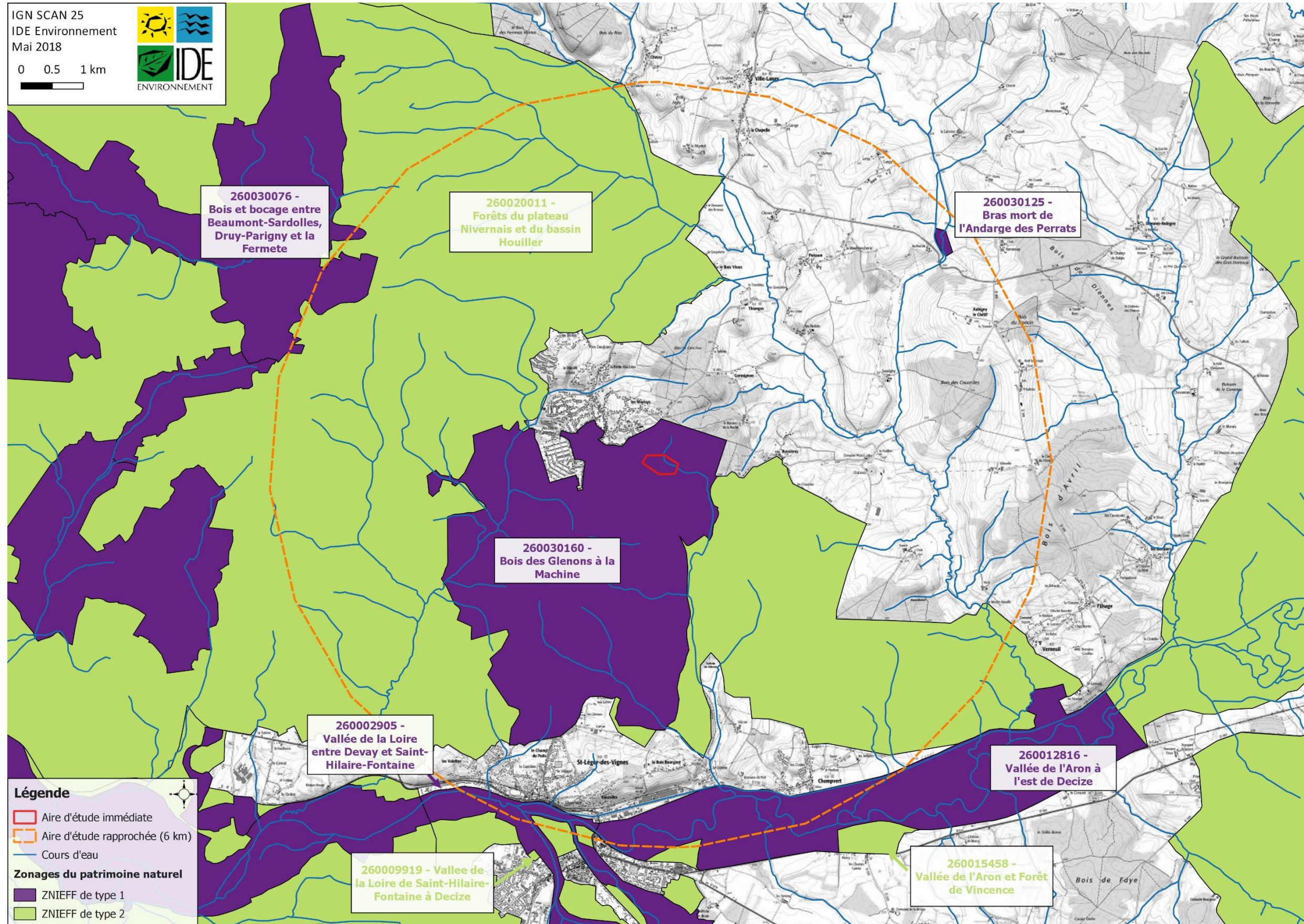


Figure 74 : Espaces naturels remarquables partie 2 dans l'aire d'étude rapprochée (Source : DREAL Aquitaine)

4.2.1.2 RESEAU NATURA 2000

➤ ZSC « FR2601014 - Bocages, forêts et milieux humides des Amognes et du bassin de la Machine »

Nom officiel du site Natura 2000 : **Bocages, forêts et milieux humides des Amognes et du bassin de la Machine**

Numéro officiel du site Natura 2000 : **FR2601014**

Désigné au titre de la Directive « Habitats, faune et flore » 92/43/CEE

Date de proposition d'éligibilité comme SIC : **31/03/2007**

Date d'enregistrement en tant que SIC : **16/11/2012**

Date de signature du dernier arrêté en tant que ZSC : **03/11/2014**

Localisation du site Natura 2000 : **100 % dans la Nièvre**

Superficie officielle (FSD) du site : **32 765 ha**

Document d'objectifs, validé en **mars 2012**, réalisé par la Communauté de Communes.

Vaste ensemble caractéristique du nivernais central, le site alterne massifs forestiers feuillus et zones prairiales à la trame bocagère dense, au sous-sol souvent argileux qui favorise la présence de zones humides. Il est parcouru d'un réseau de ruisseaux important. Ainsi, malgré la proximité de l'agglomération de Nevers, il présente un milieu naturel de très bonne qualité et abrite des espèces sensibles au dérangement comme la cigogne noire.

Le site se distingue par son paysage encore bien préservé où des massifs forestiers alternent avec des collines occupées par la prairie bocagère ou encore des petites vallées prairiales humides. Ce paysage de qualité est drainé par un chevelu de ruisseaux et de ruisselets et constellé de nombreuses zones humides favorisées par un sous-sol argileux souvent imperméable. Les milieux naturels variés constituent ainsi des zones de reproduction, d'alimentation ou de passage pour un grand nombre d'espèces (notamment oiseaux et amphibiens). Le périmètre proposé coïncide avec l'habitat d'une forte population de crapaud Sonneur à ventre jaune soit 5,4% des données d'observation et 6,2% des stations issues de la Bourgogne Base Fauna au 01/10/06 proviennent de cette zone, ce qui donne à ce site un fort intérêt dans la conservation de cette espèce au niveau régional. Les forêts et le bocage présentent en effet un maillage dense de zones humides favorables à la reproduction du crapaud Sonneur à ventre jaune et reliées entre elles par des corridors écologiques tels que les haies, les fossés et les ruisselets. Le site est également fréquenté par 6 espèces communautaires de chiroptères et constitue un territoire de chasse important pour le Grand Murin. La Barbastelle d'Europe et le Vespertilion de Bechstein fréquentent les boisements caducifoliés mûres du site. Le Vespertilion à oreilles échancrées ainsi que les Petit et Grand Rhinolophe fréquentent les systèmes bocagers en contact avec la forêt proche.

Quinze habitats d'intérêt européen ont pour le moment été inventoriés. Les aulnaies-frênaies des bords de cours d'eau, les prairies mésophiles et humides de fauche insérées dans un maillage bocager, les ourlets humides à grandes herbes, constituent une mosaïque de biotopes favorables à l'alimentation à la reproduction et au déplacement du crapaud Sonneur à ventre jaune. Deux des habitats sont sous forme prioritaire (noté en gras dans le tableau page suivante).

Tableau 27 : Habitats inscrits à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore »

Intitulé	Code Natura 2000	Recouvrement (%)
Dunes intérieures avec pelouses ouvertes à Corynephorus et Agrostis	2330	0,01
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion	3260	0,09
Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p.	3270	0,03
Landes sèches européennes	4030	0,03
Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires	5130	0,03
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	6210	0,09
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	6430	0,09
Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	6510	0,92
Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion)	7220 *	0
Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	91E0 *	0,92
Hêtraies du Luzulo-Fagetum	9110	0,92
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion)	9120	3,05
Hêtraies de l'Asperulo-Fagetum (1,83 %)	9130	1,83
Hêtraies calcicoles médio-européennes du Cephalanthero-Fagion	9150	0,09
Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du Carpinion betuli	9160	4,88

En matière de faune, 12 espèces identifiées au sein du site Natura 2000 sont inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore ».

Tableau 28 : Espèces faunistiques inscrites à l'annexe II et IV de la directive « Habitats-Faune-Flore ».

Groupe	Espèce		Statut Liste Rouge ; Protection réglementaire
	Nom commun	Nom scientifique	
Amphibiens	Crapaud sonneur à ventre jaune	<i>Bombina variegata</i>	VU ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Amphibiens	Triton crêté	<i>Triturus cristatus</i>	NT ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Coléoptères	Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	NA ; Directive Habitats : annexe II
Lépidoptères	Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Mammifères	Barbastelle	<i>Barbastella barbastellus</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Mammifères	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Mammifères	Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	NT ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Mammifères	Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Mammifères	Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	NT ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Mammifères	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Mammifères	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Odonates	Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	LC ; Protection nationale, Directive Habitats : annexe II

Statuts Liste rouge : LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacée ; VU : vulnérable ; EN : en danger

DD : données insuffisantes

Vulnérabilité : L'élevage bovin extensif bien en place est garant du maintien et de la bonne qualité des habitats : prairies, haies, cours d'eau (ruisseaux, ruisselets). À contrario, l'assainissement des parcelles forestières ou agricoles, le drainage ainsi que le comblement direct des pièces d'eau sont néfastes aux amphibiens et à la Cigogne noire. Le remplacement des prairies par la culture intensive aurait un effet négatif pour la biodiversité et la qualité des eaux de ces ruisseaux, comme la suppression de haies, de boqueteaux et de petits bois. Même si la pêche de loisirs telle qu'elle se pratique actuellement apparaît compatible avec la présence de la Cigogne noire ; la généralisation de

parcours de pêche aurait un impact négatif sur la fréquentation des ruisseaux par l'espèce en limitant les secteurs d'alimentation sans dérangement.

➤ ZSC « FR2600966 - Vallée de la Loire entre Imphy et Decize »

Nom officiel du site Natura 2000 : **Vallée de la Loire entre Imphy et Decize**

Numéro officiel du site Natura 2000 : **FR2600966**

Désigné au titre de la Directive « Habitats, faune et flore » 92/43/CEE

Date d'enregistrement en tant que SIC : **07/11/2013**

Date de signature du dernier arrêté en tant que ZSC : **26/03/2015**

Localisation du site Natura 2000 : **100 % dans la Nièvre**

Superficie officielle (FSD) du site : **1 850 ha**

Ce tronçon de la vallée de la Loire est relativement homogène sur l'ensemble du linéaire, avec une constance de méandres longs à chenal unique. La diversité des milieux induite est intéressante pour les milieux pionniers avec la différenciation de nombreuses grèves mobiles et de falaises d'érosion. De plus, à la différence d'autres secteurs de Loire, on relève peu d'îles boisées, chenaux secondaires et bras morts récents. Les différents habitats naturels constituent quatre grands ensembles : les végétations aquatiques et amphibies du bord des eaux, les végétations pionnières des vases et sables exondés, les prairies naturelles et pelouses, la forêt alluviale. Ils sont répartis régulièrement selon un axe transversal à la Loire, en fonction des conditions d'hydromorphie, de la nature du substrat et de la microtopographie. La vallée de la Loire entre Imphy et Decize est représentative de la richesse des milieux ligériens. La dynamique naturelle de la Loire est à l'origine de la diversité écologique du site. Les différents milieux constituent une mosaïque d'habitats naturels, colonisée par de nombreuses espèces animales et végétales. Les conditions naturelles spécifiques aux milieux ligériens entraînent une grande originalité des habitats naturels et des espèces présentes. La vallée de la Loire constitue aussi un axe de migration de premier ordre pour la faune (oiseaux, poissons) et la flore. Les richesses naturelles du site sont relativement bien préservées. En effet, les pelouses alluviales sont encore souvent entretenues grâce à une activité d'élevage extensif. De nombreux éleveurs sont d'ailleurs engagés depuis 1995 dans des démarches d'agriculture durable au travers de mesures agro-environnementales. De plus, le site est assez bien préservé de la fréquentation humaine car les accès restent limités.

Neuf habitats naturels identifiés au sein du site Natura 2000 sont inscrits à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore ». Deux des habitats sont sous forme prioritaire (noté en gras dans le tableau suivant).

Tableau 29 : Habitats inscrits à l'annexe I de la directive « Habitats-Faune-Flore »

Intitulé	Code Natura 2000	Recouvrement (%)
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	3130	5
Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>	3150	1
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>	3260	1

Intitulé	Code Natura 2000	Recouvrement (%)
Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodium rubri p.p. et du Bidention p.p.	3270	5
Pelouses calcaires de sables xériques	6120 *	2
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embaumement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	6210	6
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	6430	1
Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)	91E0 *	7
Forêts mixtes à <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> , riveraines des grands fleuves (<i>Ulmion minoris</i>)	91F0	10

Groupe	Espèce		Statut Liste Rouge ; Protection réglementaire
	Nom commun	Nom scientifique	
Lépidoptères	Laineuse du Prunelier	<i>Eriogaster catax</i>	NA ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Mammifères	Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Mammifères	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Odonates	Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	LC ; Protection nationale Directive habitats : annexe II
Odonates	Gomphe serpentifère	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV

Statuts Liste rouge : LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacée ; VU : vulnérable ; EN : en danger

DD : données insuffisantes

En matière de faune, 12 espèces identifiées au sein du site Natura 2000 sont inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore ».

Tableau 30 : Espèces faunistiques inscrites à l'annexe II et IV de la directive « Habitats-Faune-Flore ».

Groupe	Espèce		Statut Liste Rouge ; Protection réglementaire
	Nom commun	Nom scientifique	
Ichtyofaune	Bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	LC ; Directive Habitats : annexe II
Ichtyofaune	Chabot	<i>Cottus gobio</i>	DD ; Directive Habitats : annexe II
Ichtyofaune	Grande Alose	<i>Alosa alosa</i>	VU ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II
Ichtyofaune	Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II
Ichtyofaune	Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>	NT ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II
Ichtyofaune	Saumon atlantique	<i>Salmo salar</i>	VU ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II
Lépidoptères	Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV

Vulnérabilité : Le site subit indirectement les effets des activités et aménagements présents sur l'ensemble du bassin versant, notamment en termes de qualité de l'eau, de niveau de la nappe d'eau, de transparence migratoire et de dynamique fluviale. La dynamique fluviale est à l'origine de la diversité des habitats naturels de la vallée de la Loire. Or, différents dispositifs servent à limiter l'intensité des crues et l'amplitude des débits, ce qui conduit à une homogénéisation des milieux. Les milieux pionniers et les systèmes de pelouses évoluent naturellement vers des milieux fermés et tendent à disparaître. De même, les connexions entre le fleuve et ses annexes hydrauliques sont plus occasionnelles et les boires perdent de leur intérêt. L'évolution de l'agriculture entraîne aussi des mutations des milieux naturels. L'abandon du pâturage extensif favorise la fermeture des systèmes de pelouses. Au contraire, une exploitation plus intensive des zones à plus fort potentiel agronomique transforme les milieux et conduit à l'utilisation d'intrants susceptibles d'entraîner des pollutions. La colonisation par des espèces envahissantes comme la Renouée du Japon, la Jussie à grandes fleurs ou l'Érable negundo est à surveiller pour éviter une perte de diversité biologique. Enfin, le développement de la fréquentation humaine, notamment pour des activités de loisirs, pourrait être préjudiciable.

➤ ZPS « FR2612009 - Bocage, forêts et milieux humides des Amognes et du bassin de la Machine »

Nom officiel du site Natura 2000 : **Bocage, forêts et milieux humides des Amognes et du bassin de la Machine**

Numéro officiel du site Natura 2000 : **FR2612009**

Désigné au titre de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE

Date de signature du dernier arrêté en tant que ZPS : **04/05/2007**

Localisation du site Natura 2000 : **100 % dans la Nièvre**

Superficie officielle (FSD) du site : **3 2765 ha**

Document d'objectifs, validé en **mars 2012**, réalisé par la Communauté de Communes.

Vaste ensemble caractéristique du nivernais central, le site alterne massifs forestiers feuillus et zones prairiales à la trame bocagère dense, au sous-sol souvent argileux qui favorise la présence de zones humides. Il est parcouru d'un réseau de ruisseaux important. Ainsi, malgré la proximité de l'agglomération de Nevers, il présente un milieu naturel de très bonne qualité et abrite des espèces sensibles au dérangement comme la cigogne noire. Le site se distingue par son paysage encore bien préservé où des massifs forestiers alternent avec des collines occupées par la prairie bocagère où encore des petites vallées prairiales humides. Ce paysage de qualité est drainé par un chevelu de ruisseaux et de ruisselets et constellé de nombreuses zones humides favorisées par un sous-sol argileux souvent imperméable. Les milieux naturels variés constituent ainsi des zones de reproduction, d'alimentation ou de passage pour un grand nombre d'espèces (notamment oiseaux et amphibiens). Les forêts et le bocage présentent en effet un maillage dense de zones humides reliées entre elles par des corridors écologiques tels que les haies, les fossés et les ruisselets. La Cigogne noire ainsi que 32 autres espèces d'intérêt européen inscrites à l'annexe I de la directive " Oiseaux ", sont présentes dont 19 se reproduisent avec certitude sur le site. Ce dernier offre en effet des zones d'alimentation aussi bien en période de reproduction que de migration ainsi que des sites de nidification favorables. Le plateau Nivernais, et la zone des Amognes en particulier, occupe une place stratégique dans l'expansion actuelle de l'espèce en France et en Europe de l'ouest.

En matière de faune, 30 espèces identifiées au sein du site Natura 2000 sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».

Tableau 31 : Espèces faunistiques inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».

Groupe	Espèce		Statut Liste Rouge ; Protection réglementaire
	Nom commun	Nom scientifique	
Oiseaux	Aigle botté	<i>Hieraaetus pennatus</i>	NT ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	VU ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	NT ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	NT ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Chevalier combattant	<i>Philomachus pugnax</i>	NA ; Directive Oiseaux : annexe I - Espèce de gibier dont la chasse est autorisée
Oiseaux	Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	EN ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I

Groupe	Espèce		Statut Liste Rouge ; Protection réglementaire
	Nom commun	Nom scientifique	
Oiseaux	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	DD ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Grande aigrette	<i>Egretta alba</i>	NT ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	CR ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	EN ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Héron bihoreau	<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	VU ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>	VU ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	VU ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Pic cendré	<i>Picus canus</i>	EN ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	NT ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	LC ; Directive Oiseaux : annexe I - Espèce de gibier dont la chasse est autorisée
Oiseaux	Sterne naine	<i>Sterna albifrons</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I

Statuts Liste rouge : LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacée ; VU : vulnérable ; EN : en danger

DD : données insuffisantes

Vulnérabilité : Pendant la période de nidification de la Cigogne noire, les travaux et l'exploitation des coupes peuvent causer des dérangements à défaut d'information mais la réinstallation de l'espèce prouve que la gestion actuelle lui est favorable. La fréquentation des cours d'eau des Amognes par la Cigogne noire est la preuve que leurs eaux sont de qualité relativement bonne. Le remplacement des prairies par la culture intensive serait en revanche préjudiciable pour cette qualité. L'assainissement des parcelles forestières ou agricoles, le drainage ainsi que le comblement direct des pièces d'eau est néfaste à la Cigogne noire notamment en période de reproduction. Il en est de même d'un aménagement des plans d'eau qui conduise à artificialiser les berges et supprimer les végétations de rives. Même si la pêche de loisirs telle qu'elle se pratique actuellement apparaît compatible avec la présence de la Cigogne noire ; la généralisation de parcours de pêche aurait un impact négatif sur la fréquentation des ruisseaux par l'espèce en limitant les secteurs d'alimentation sans dérangement.

➤ ZPS « FR2612010 - Vallée de la Loire entre Imphy et Decize »

Nom officiel du site Natura 2000 : **Vallée de la Loire entre Imphy et Decize**

Numéro officiel du site Natura 2000 : **FR2612010**

Désigné au titre de la Directive « Oiseaux » 2009/147/CE

Date de signature du dernier arrêté en tant que ZPS : **08/03/2012**

Localisation du site Natura 2000 : **100 % dans la Nièvre**

Superficie officielle (FSD) du site : **4 746 ha**

Le périmètre intègre le val inondable de la Loire entre Imphy et Decize. Ce secteur est homogène en termes de dynamique fluviale, avec une constance de méandres longs à chenal unique. La diversité des milieux induite est intéressante avec la différenciation de nombreuses grèves mobiles et de falaises d'érosion dans le lit mineur. Cependant, à la différence avec d'autres tronçons de la Loire, on relève peu d'îles boisées, chenaux secondaires et bras morts récents. Les berges sont occupées par la ripisylve, alternant, dans les parties hautes, avec des zones de pelouses sèches sableuses plus ou moins colonisées par la fruticée. Au niveau du lit majeur, un linéaire de haies important délimite des parcelles de prairie utilisées pour l'élevage auxquelles se mêlent quelques parcelles cultivées. En rive gauche, les cultures forment par endroit de grandes étendues au milieu du bocage.

La vallée de la Loire entre Imphy et Decize est représentative de la diversité écologique des milieux ligériens. Ces milieux modelés par la dynamique fluviale constituent une mosaïque d'habitats naturels. Cette diversité offre à plus de 90 espèces d'oiseaux des zones de nourrissage, de refuge, de repos et de reproduction sur le site. Le fleuve et les annexes hydrauliques permettent l'alimentation des espèces piscivores comme la Sterne naine et la Sterne Pierregarin. Les annexes hydrauliques et vasières servent aussi de zones d'alimentation pour les limicoles dont le Chevalier sylvain. Les grèves et bancs de sable constituent des zones de nidification pour les Sternes, l'Œdicnème criard et le Petit Gravelot. Le Martin pêcheur, l'Hirondelle de rivage et le Guêpier d'Europe utilisent les berges abruptes pour installer leur nid. La ripisylve est un secteur de nidification privilégié pour de nombreuses espèces dont le Bihoreau gris, l'Aigrette garzette et le Milan noir. Les milieux ouverts herbacés, le bocage et les cultures sont utilisés pour l'alimentation des espèces insectivores, notamment la Pie grièche écorcheur. Le site accueille plusieurs espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire en phase de nidification mais c'est aussi un lieu important pour la migration et l'hivernage. Ainsi, plusieurs centaines de Grues cendrées fréquentent les zones cultivées du site durant leur phase d'hivernage. De plus, le site fait partie d'un axe migratoire majeur constitué par la vallée de la Loire.

En matière de faune, 20 espèces identifiées au sein du site Natura 2000 sont inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».

Groupe	Espèce		Statut Liste Rouge ; Protection réglementaire
	Nom commun	Nom scientifique	
Oiseaux	Aigrette garzette	Egretta garzetta	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Alouette lulu	Lullula arborea	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Balbusard pêcheur	Pandion haliaetus	VU ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Bondrée apivore	Pernis apivorus	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I

Groupe	Espèce		Statut Liste Rouge ; Protection réglementaire
	Nom commun	Nom scientifique	
Oiseaux	Busard Saint-Martin	Circus cyaneus	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Chevalier sylvain	Tringa glareola	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Cigogne blanche	Ciconia ciconia	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Cigogne noire	Ciconia nigra	EN ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Grande aigrette	Egretta alba	NT ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Grue cendrée	Grus grus	CR ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Guifette noire	Chlidonias niger	EN ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Héron bihoreau	Nycticorax nycticorax	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Martin pêcheur	Alcedo atthis	VU ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Milan noir	Milvus migrans	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Œdicnème criard	Burhinus oedicephalus	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Petit gravelot	Charadrius dubius	LC ; Protection nationale
Oiseaux	Pic noir	Dryocopus martius	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Pie-grièche écorcheur	Lanius collurio	NT ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Sterne naine	Sterna albifrons	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Oiseaux	Sterne pierregarin	Sterna hirundo	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I

Statuts Liste rouge : LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacée ; VU : vulnérable ; EN : en danger

DD : données insuffisantes

Tableau 32 : Espèces faunistiques inscrites à l'annexe I de la directive « Oiseaux ».

Vulnérabilité : Le site subit indirectement les effets des activités et aménagements présents sur l'ensemble du bassin versant, notamment en termes de qualité de l'eau, de niveau de la nappe d'eau et de dynamique fluviale. La dynamique fluviale est à l'origine de la diversité des habitats naturels de la vallée de la Loire. Or différents dispositifs servent à limiter l'intensité des crues et l'amplitude des débits, ce qui conduit à une homogénéisation des milieux. Les grèves et les bancs de sable sont colonisés par la végétation et perdent leur intérêt pour la nidification des Sternes et de l'Œdicnème criard. Les milieux pionniers évoluent naturellement et tendent globalement à disparaître. De même, les connexions entre le fleuve et ses annexes hydrauliques se font plus occasionnelles et les boires perdent de leur intérêt pour les limicoles et les espèces piscivores. L'évolution des activités humaines entraîne aussi des mutations des milieux naturels. L'abandon du pâturage extensif dans les zones les moins productives favorise la fermeture des milieux ouverts. De plus, la mise en culture des zones à plus fort potentiel agricole transforme les paysages et conduit à l'utilisation d'engrais et de produits phytosanitaires susceptibles d'entraîner des pollutions et une baisse de la ressource alimentaire pour les oiseaux insectivores et piscivores.

4.2.1.3 LES ARRETE DE PROTECTION DE BIOTOPE (APB)

- APB « FR3800325 - La frayère d'Alose »

Date l'arrêté : **28/09/1993**

Objet : **Arrêté portant protection du Biotope du site de la frayère d'Alose à Saint Leger des Vignes.**

L'arrêté précise les éléments suivants :

ARTICLE 1 : Il est institué une réglementation visant à protéger la frayère de la Grande Alose à SAINT LEGER DES VIGNES et DECIZE (Nièvre) sur la Loire, indispensable à la reproduction de cette espèce protégée au niveau national. Le site protégé s'étend sur l'ensemble du domaine public fluvial de la Loire, depuis le barrage de SAINT LEGER DES VIGNES et DECIZE à l'amont et sur une distance de 2500 m. Ce site est matérialisé sur le terrain par l'opposition de panneaux indicateurs à la limite aval.

ARTICLE 2 : Tous travaux publics ou privés dans le périmètre protégé, de nature à déranger les aloses en période de frai, à perturber le régime hydraulique, la granulométrie et la structuration de la frayère sont interdits. Les opérations de gros entretien du barrage de SAINT LEGER DES VIGNES, du lit ou du Domaine Public Fluvial nécessaires au maintien de la sécurité des personnes et des biens, les travaux d'entretien de l'épi de protection du rejet de la station d'épuration de SAINT LEGER DES VIGNES de pompage en Loire sont soumis à autorisation du Préfet, après avis du Comité de gestion cité ci-après.

ARTICLE 3 : Toute extraction de matériaux dans la zone est interdite.

ARTICLE 4 : Il est interdit de déposer ou de jeter tout produit quel qu'il soit de nature à nuire à la qualité de l'eau ou l'intégrité de la faune et de la flore sur l'étendue du domaine public fluvial.

ARTICLE 5 : La pêche en marchant dans l'eau, est interdite en période de frai. Le déversement de poissons est interdit.

ARTICLE 6 : La période de protection en vue du frai s'étend du 1er mai au 31 juillet inclus.

4.2.1.4 LES ZONES NATURELLES D'INTERET ÉCOLOGIQUE, FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE (ZNIEFF)

- ZNIEFF de type I « 260030160 - Bois des Glénons à la Machine »

Principalement assis sur les terrains argileux et gréseux du Bassin houiller de la Machine, le bois des Glénons s'insère dans un paysage majoritairement forestier, avec quelques clairières urbanisées ou prairiales. Ce site présente une faune d'intérêt régional. Une colonie de mise bas de chauves-souris a été observée dans un bâtiment. Deux espèces d'intérêt européen sont présentes : le Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) et le Grand Murin (*Myotis myotis*). Les territoires de chasse comprennent des prairies, des haies et des boisements. Le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), crapaud d'intérêt européen, compte ici plusieurs populations dans des ornières forestières humides. Deux autres espèces déterminantes pour l'inventaire ZNIEFF ont été inventoriées sur le site :

- le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*), papillon protégé réglementairement, menacé par la destruction des prairies ;
- le Lézard vert (*Lacerta bilineata*), reptile proche de la limite nord de son aire de répartition.

Un seul habitat naturel identifié au sein de la ZNIEFF est déterminant.

Tableau 33 : Habitats déterminants ZNIEFF

Code CORINE Biotopes - Intitulé
35.21 - Prairies siliceuses à annuelles naines

En matière de faune et de flore, 6 espèces identifiées au sein de la ZNIEFF sont déterminantes.

Tableau 34 : Espèces faunistiques et floristiques déterminantes ZNIEFF

Groupe	Espèce		Statut Liste Rouge ; Protection réglementaire
	Nom commun	Nom scientifique	
Amphibiens	Crapaud sonneur à ventre jaune	<i>Bombina variegata</i>	VU ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Flore	Inule fétide	<i>Dittrichia graveolens</i>	NA ; Non protégée
Lépidoptères	Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Mammifères	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Mammifères	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV

Groupe	Espèce		Statut Liste Rouge ; Protection réglementaire
	Nom commun	Nom scientifique	
Reptiles	Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV

Statuts Liste rouge : LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacée ; VU : vulnérable ; EN : en danger

DD : données insuffisantes

Ce patrimoine dépend :

- d'une gestion forestière à base de peuplements feuillus et de traitements adaptés aux conditions stationnelles (sol, climat, topographie, hydrographie), conservant les milieux annexes (layons, clairières) ;
- d'un élevage extensif respectant milieux prairiaux et linéaires boisés.

➤ ZNIEFF de type II « 260020011 - Forêts du plateau Nivernais et du bassin Houiller »

Le territoire comprend une partie importante des massifs boisés de la partie sud du Plateau nivernais. Les plateaux sont recouverts par les argiles à chailles (Jurassique supérieur) ; les calcaires du Jurassique moyen n'affleurent que sur les versants de certaines vallées. Au sud du site, les terrains houillers du Permien alternent avec les grès du Trias et les argiles et marnes du Lias et du Tertiaire. Le plus souvent feuillues, les forêts sont séparées par de petites vallées (vallée de l'Ixure, de Sardolles et les affluents rive gauche de la Nièvre). Ce site est d'intérêt régional pour ses forêts, ses milieux prairiaux, ses étangs, ses ruisseaux et les espèces de faune et de flore qui y évoluent.

Trente-huit habitats naturels identifiés au sein de la ZNIEFF sont déterminants.

Tableau 35 : Habitats déterminants ZNIEFF

Code CORINE Biotopes - Intitulé
34.4 - Lisières (ou ourlets) forestières thermophiles
31.88 - Fruticées à Genévriers communs
41.13 - Hêtraies neutrophiles
41.12 - Hêtraies atlantiques acidiphiles
38.2 - Prairies de fauche de basse altitude
54.1 - Sources
38.2 - Prairies de fauche de basse altitude
22.414 - Colonies d'Utriculaires
22.43 - Végétations enracinées flottantes
44.922 - Saussaies à sphaigne
31.88 - Fruticées à Genévriers communs
34.32 - Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides
54.1 - Sources

Code CORINE Biotopes - Intitulé
38.2 - Prairies de fauche de basse altitude
53.4 - Bordures à Calamagrostis des eaux courantes
54.1 - Sources
22.421 - Groupements de grands Potamots
37.214 - Prairies à Séneçon aquatique
38.2 - Prairies de fauche de basse altitude
53.4 - Bordures à Calamagrostis des eaux courantes
22.41 - Végétations flottant librement
22.42 - Végétations enracinées immergées
22.43 - Végétations enracinées flottantes
24.4 - Végétation immergée des rivières
44.911 - Bois d'Aulnes marécageux méso-eutrophes
34.32 - Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides
34.4 - Lisières (ou ourlets) forestières thermophiles
35.21 - Prairies siliceuses à annuelles naines
37.214 - Prairies à Séneçon aquatique
38.2 - Prairies de fauche de basse altitude
41.12 - Hêtraies atlantiques acidiphiles
41.13 - Hêtraies neutrophiles
44.3 - Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens
44.911 - Bois d'Aulnes marécageux méso-eutrophes
44.912 - Bois d'Aulnes marécageux oligotrophes
53.4 - Bordures à Calamagrostis des eaux courantes
54.1 - Sources
35.21 - Prairies siliceuses à annuelles naines

En matière de faune et de flore, 17 espèces identifiées au sein de la ZNIEFF sont déterminantes.

Tableau 36 : Espèces faunistiques et floristiques déterminantes ZNIEFF.

Groupe	Espèce		Statut Liste Rouge ; Protection réglementaire
	Nom commun	Nom scientifique	
Amphibiens	Crapaud accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV
Amphibiens	Crapaud sonneur à ventre jaune	<i>Bombina variegata</i>	VU ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV

Groupe	Espèce		Statut Liste Rouge ; Protection réglementaire
	Nom commun	Nom scientifique	
Amphibiens	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV
Amphibiens	Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	NT ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV
Flore	Épipactis pourpre	<i>Epipactis purpurata</i>	LC ; Non protégée
Flore	Hottonie des marais	<i>Hottonia palustris</i>	NA ; Protection régionale
Flore	Prêle d'hiver	<i>Equisetum hyemale</i>	NA ; Non protégée
Flore	Utriculaire citrine	<i>Utricularia australis</i>	NA ; Non protégée
Ichtyofaune	Chabot	<i>Cottus gobio</i>	DD ; Directive Habitats : annexe II
Ichtyofaune	Loche de rivière	<i>Cobitis taenia</i>	VU ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II
Lépidoptères	Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV
Lépidoptères	Grand mars changeant	<i>Apatura iris</i>	LC ; Non protégée
Mammifères	Chat forestier	<i>Felis sylvestris</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV
Odonates	Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	LC ; Protection nationale, Directive Habitats : annexe II
Oiseaux	Chouette chevêche	<i>Athene noctua</i>	LC ; Protection nationale
Oiseaux	Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	EN ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I
Reptiles	Couleuvre verte et jaune	<i>Hierophis viridiflavus</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV

Statuts Liste rouge : LC : préoccupation mineure ; NT : quasi-menacée ; VU : vulnérable ; EN : en danger

DD : données insuffisantes

Ce patrimoine dépend :

- d'une gestion forestière à base de peuplements feuillus et de traitements adaptés aux conditions stationnelles (sol, climat, topographie, hydrographie), conservant les milieux annexes (clairières, layons, cours d'eau, etc.) ;
- du maintien d'un élevage extensif respectueux des milieux prairiaux, des haies, des cours d'eau et des zones humides ;
- d'une gestion douce des plans d'eau, respectueuse des herbiers aquatiques et des ceintures de végétation.

Il convient également de maintenir le régime hydraulique des cours d'eau, sans seuils ni enrochement des berges et en respectant les ripisylves.

4.2.1.5 FAUNE PROTEGEE

Source : Bourgogne Nature – Bourgogne Base Fauna, commune de La Machine

Selon la base de données Bourgogne Base Fauna administrée par Bourgogne Nature, au total, 63 espèces protégées ont été recensées sur la commune de La Machine. D'après cette base, aucune donnée n'est localisée dans l'emprise du projet. Parmi ces espèces, on dénombre 7 espèces d'amphibiens, 10 espèces de chiroptères, 1 coléoptère, 2 mammifères, 39 oiseaux et 3 espèces de reptiles.

Tableau 37 : Espèces faunistiques à statut réglementaire

Groupe	Espèce		Statut	Dernière observation	Probabilité de présence/reproduction sur site (élément justificatif sur site)
	Nom commun	Nom scientifique			
Amphibiens	Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	LC ; Protection nationale	2008	Élevée (Pièces d'eau favorables)
Amphibiens	Crapaud sonneur à ventre jaune	<i>Bombina variegata</i>	VU ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV	2010	Moyenne (Quelques pièces d'eau ensoleillées favorables mais espèce plutôt rare)
Amphibiens	Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	LC ; Protection nationale	2003	Élevée (Pièces d'eau favorables)
Amphibiens	Grenouille verte (complexe <i>Pelophylax</i> sp.)	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	NT ; Protection nationale	2010	Élevée (Pièces d'eau favorables)
Amphibiens	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	LC ; Protection nationale	2010	Élevée (Pièces d'eau favorables)
Amphibiens	Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	LC ; Protection nationale	2008	Élevée (Pièces d'eau favorables)
Amphibiens	Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	LC ; Protection nationale	2010	Élevée (Pièces d'eau favorables)
Chiroptères	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV	2016	Moyenne (Quelques arbres âgés ou blessés)

Groupe	Espèce		Statut	Dernière observation	Probabilité de présence/reproduction sur site (élément justificatif sur site)
	Nom commun	Nom scientifique			
Chiroptères	Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV	2016	Moyenne (Quelques arbres âgés ou blessés)
Chiroptères	Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV	2016	Moyenne (Quelques arbres âgés ou blessés)
Chiroptères	Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV	2016	Moyenne (Quelques arbres âgés ou blessés)
Chiroptères	Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	NT ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV	2016	Moyenne (Quelques arbres âgés ou blessés)
Chiroptères	Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV	2014	Moyenne (Quelques arbres âgés ou blessés)
Chiroptères	Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV	2017	Moyenne (Quelques arbres âgés ou blessés)
Chiroptères	Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV	2016	Élevée (Quelques arbres âgés ou blessés et espèce très répandue)
Chiroptères	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV	2016	Moyenne (Quelques arbres âgés ou blessés)
Chiroptères	Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV	2016	Moyenne (Quelques arbres âgés ou blessés)
Coléoptères	Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	NA ; Directive Habitats : annexe II	2014	Elevée (Quelques arbres âgés ou blessés et espèce répandue)

Groupe	Espèce		Statut	Dernière observation	Probabilité de présence/reproduction sur site (élément justificatif sur site)
	Nom commun	Nom scientifique			
Lépidoptères	Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV	1998	Élevée (milieux humides)
Mammifères	Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC ; Protection nationale	2017	Élevée (nombreux arbres)
Mammifères	Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	LC ; Protection nationale	2017	Élevée (milieu sauvage)
Oiseaux	Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC ; Protection nationale	1993	Moyenne (Présence de ronciers)
Oiseaux	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I	1993	Faible (Absence de boisements clairs)
Oiseaux	Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	LC ; Protection nationale	2000	Moyenne (Boisements de feuillus)
Oiseaux	Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	VU ; Protection nationale	1993	Moyenne (Boisements)
Oiseaux	Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	LC ; Protection nationale	1993	Élevée (milieux semi-ouverts, fourrés)
Oiseaux	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC ; Protection nationale	1984	Élevée (Présence de grands arbres)
Oiseaux	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	VU ; Protection nationale	1983	Élevée (Milieu semi-ouverts, fourrés)
Oiseaux	Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	LC ; Protection nationale	2000	Élevée (Présence de grands arbres)
Oiseaux	Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	LC ; Non protégée	1993	Élevée (Milieu ouvert et arboré)
Oiseaux	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	LC ; Protection nationale	2008	Élevée (Lisières des forêts)

Groupe	Espèce		Statut	Dernière observation	Probabilité de présence/reproduction sur site (élément justificatif sur site)
	Nom commun	Nom scientifique			
Oiseaux	Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	LC ; Protection nationale	1993	Faible (Absence de milieu agricole ou de veille bâtie)
Oiseaux	Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC ; Non protégée	1993	Moyenne (Milieux ouverts)
Oiseaux	Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	LC ; Non protégée	1993	Élevée (Boisements de feuillus)
Oiseaux	Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC ; Protection nationale	1993	Élevée (Milieux semi-ouverts)
Oiseaux	Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	LC ; Protection nationale	2018	Moyenne (Milieux semi-ouverts)
Oiseaux	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	LC ; Protection nationale	2008	Moyenne (Milieux semi-ouverts)
Oiseaux	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	VU ; Protection nationale	1980	Moyenne (Milieux semi-ouverts)
Oiseaux	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NT ; Protection nationale	2008	Faible (Absence de bâti)
Oiseaux	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC ; Protection nationale	1993	Élevée (Milieux arborés)
Oiseaux	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC ; Protection nationale	2018	Élevée (Milieux arborés)
Oiseaux	Mésange boréale	<i>Parus montanus</i>	VU ; Protection nationale	1993	Moyenne (Boisements de feuillus)
Oiseaux	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC ; Protection nationale	2018	Certaine (Milieux arborés)
Oiseaux	Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	LC ; Protection nationale	1983	Moyenne (Milieux arborés)
Oiseaux	Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I	191	Moyenne (Grands arbres)

Groupe	Espèce		Statut	Dernière observation	Probabilité de présence/reproduction sur site (élément justificatif sur site)
	Nom commun	Nom scientifique			
Oiseaux	Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	VU ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I	1891	Faible (Rare dans la région)
Oiseaux	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	LC ; Protection nationale	1993	Faible (Absence de bâti)
Oiseaux	Pic cendré	<i>Picus canus</i>	EN ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I	2002	Moyenne (Milieux arborés)
Oiseaux	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	LC ; Protection nationale	1993	Moyenne (Milieux arborés)
Oiseaux	Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	VU ; Protection nationale	1984	Moyenne (Milieux arborés)
Oiseaux	Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I	1984	Moyenne (Milieux arborés)
Oiseaux	Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	LC ; Protection nationale Directive Oiseaux : annexe I	2002	Moyenne (Milieux arborés)
Oiseaux	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC ; Protection nationale	1993	Élevée (Milieux arborés)
Oiseaux	Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC ; Protection nationale	1993	Élevée (Milieux arborés)
Oiseaux	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC ; Protection nationale	2000	Élevée (Milieux arborés)
Oiseaux	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC ; Protection nationale	1993	Moyenne (Terrains en friches)
Oiseaux	Rousserolle effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	LC ; Protection nationale	2008	Moyenne (Présence de fossé avec des Phragmites)
Oiseaux	Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	LC ; Protection nationale	1993	Élevée (Présence de milieux boisés)
Oiseaux	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC ; Protection nationale	2000	Élevée (Présence de milieux boisés)

Groupe	Espèce		Statut	Dernière observation	Probabilité de présence/reproduction sur site (élément justificatif sur site)
	Nom commun	Nom scientifique			
Oiseaux	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	VU ; Protection nationale	1993	Moyenne (Milieu arboré)
Reptiles	Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	LC ; Protection nationale	2008	Élevée (Présence de milieux humides et aquatiques)
Reptiles	Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV	2008	Élevée (Milieux ouverts)
Reptiles	Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe IV	2008	Élevée (Alternance de milieux ouverts et fermés)

4.2.1.6 FLORE PROTEGEE

Source : Conservatoire de Botanique National du Bassin Parisien – Délégations Bourgogne, commune de La Machine

Selon la base de données Observatoire de la flore et des végétations administrée par le Conservatoire de Botanique National du Bassin Parisien, au total, seulement 2 espèces protégées ont été recensées sur la commune de La Machine. Aucune de ces espèces protégée n'est présente dans l'aire d'étude immédiate et dans un rayon de 1km autour du projet. Une espèce de flore patrimoniale, non protégée mais menacée, est présente dans un rayon de 1 km autour du site du projet : l'inule à forte odeur, au niveau d'un stade de sport.

Tableau 38 : Espèces floristiques à statut réglementaire

Espèce		Liste rouge nationale / Statut de protection	Liste rouge régionale	Dernière observation	Probabilité de présence sur site (élément justificatif sur site)
Nom commun	Nom scientifique				
Hottonie des marais	<i>Hottonia palustris</i>	LC ; Protection régionale	LC	1980	Faible (Absence de marais ou étangs)
Orchis vert	<i>Dactylorhiza viridis</i>	NT ; Protection régionale	EN	1900	Faible (Absence de près ou pâture)
Inule à forte odeur	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter, 1973	LC ; Non protégée	VU	Non renseigné	Modéré (Friches et milieux perturbés ouverts)

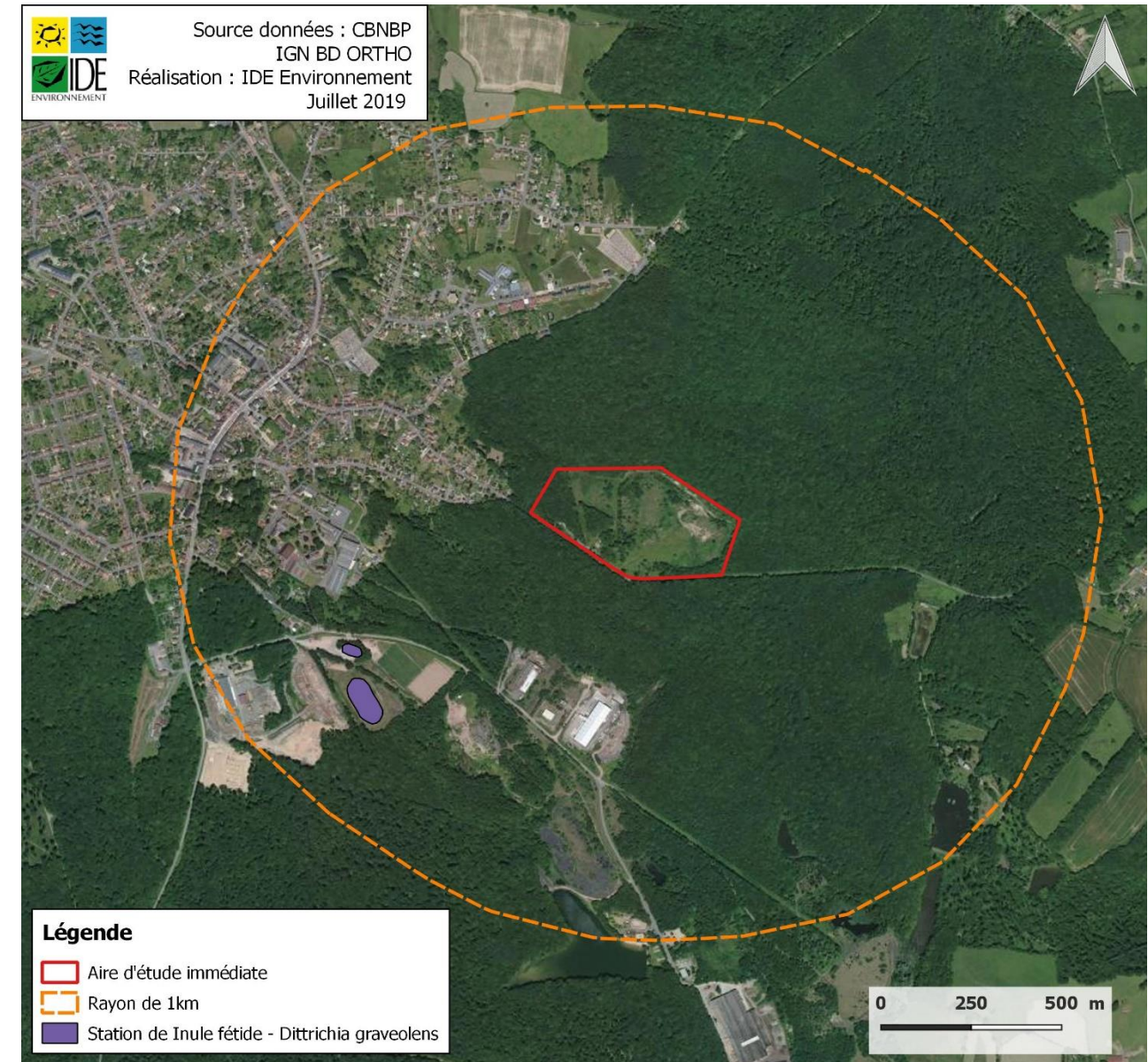


Figure 75 : Localisation des stations de flore protégée ou menacée dans un rayon de 1km autour du projet

4.2.1.7 SYNTHÈSE DE LA BIBLIOGRAPHIE

L'aire d'étude immédiate est comprise dans 2 ZNIEFF, une de type 1 et une de type 2. L'aire d'étude éloignée (6 km) comprend 5 espaces réglementaires et 6 zones d'inventaires. Deux zonages réglementaires et deux zones d'inventaires possèdent un fort lien écologique et/ou hydraulique potentiel avec l'aire d'étude. Trois zonages réglementaires et quatre zones d'inventaires possèdent un lien écologique et/ou hydraulique potentiel de niveau modéré avec l'aire d'étude. Concernant les autres zonages, les spécificités écologiques des habitats, de la faune et de la flore les rendent peu rattachables au site étudié.

D'après la base de données Bourgogne Base Fauna administrée par Bourgogne Nature, 63 espèces protégées ont été recensées sur la commune de La Machine. Globalement, la probabilité de contact de ces espèces sur le site étudié est modérée. Toutefois, 30 espèces possèdent une probabilité de présence élevée sur site. Ces espèces concernent les groupes taxonomiques des amphibiens, des chiroptères, des mammifères, des oiseaux et des reptiles.

Au sujet de la flore, la base de données de l'Observatoire de la flore et des végétations administrée par le Conservatoire de Botanique National du Bassin Parisien recense 2 espèces protégées sur la commune de la Machine. La probabilité de présence de ces espèces à enjeux sur le site est faible, à l'exception de l'inule à forte odeur.

4.2.2 OBSERVATIONS DE TERRAIN

4.2.2.1 IDENTIFICATION DES HABITATS CORINE

Les principaux habitats rencontrés sont majoritairement des milieux de semi-ouverts en mosaïque et des milieux fermés forestiers. Le tableau ci-dessous reprend en détail l'ensemble des habitats identifiés au droit du projet, avec leur dénomination selon la nomenclature en vigueur « CORINE Biotopes » et leur éventuel statut de protection selon la directive européenne « Habitat » 97/62/CE. La figure en page suivante présente la cartographie de ces habitats dans l'aire d'étude.

Tableau 39 : Liste des habitats naturels et artificiels identifiés sur l'aire d'étude

Intitulé	Code CORINE	Habitat protégé	Surface (m ²) / Longueur (m)
		Directive « Habitat » 97/62/CE	
Chênaies-Charmaies	41.2	Non	34 867 m ²
Coupes d'éclaircies	31.87	Non	1 608 m ²
Cours d'eau intermittents	24.16	Non	287 m
Eaux douces stagnantes	22	Non	752 m ²
Formations riveraines de saules	44.1	Non	2 667 m ²
Formations spontanées de Robiniers x Ronciers	83.324 x 31.831	Non	12 112 m ²
Fourrés	31.8	Non	4 422 m ²
Fossés et petits canaux	89.22	Non	748 m
Landes à Genêts x Ronciers	31.84 x 31.831	Non	8 719 m ²
Sites industriels anciens	86.4	Non	1 621 m ²
Terrains en friche	87.1	Non	14 785 m ²
Terrains en friche x Fourrés x Ronciers	87.1 x 31.8 x 31.831	Non	36 317 m ²
Terrains en friche x Landes à Genêts x Ronciers	87.1 x 31.84 x 31.831	Non	8 650 m ²



Figure 76 : Cartographie des habitats naturels

4.2.2.2 DESCRIPTIONS DES DIFFERENTS MILIEUX DU SITE ET DE LEUR FLORE ASSOCIEE

➤ Chênaies-Charmaies (41.2)

Cet habitat est caractérisé par sa strate arborescente composée de Chêne sessile et de Charme. Les strates arbustive et herbacée sont relativement clairsemées, avec des espèces comme le Chèvrefeuille des bois, la Grande luzule et la Ronce.

L'intérêt botanique de ce milieu est relativement faible malgré la présence d'une espèce protégée dans certains départements (Muguet). Il est composé d'espèces communes ainsi que de deux espèces exotiques.



➤ Coupes d'éclaircies (31.87)

Cet habitat est un couloir de coupe d'éclaircie composé principalement de ligneux tels que le la Ronce, le Robinier faux acacia et le Saule blanc.

L'intérêt botanique de ce milieu est relativement faible. Il est composé d'espèces communes ainsi que de d'une espèce exotique.

➤ Cours d'eau intermittents (24.16)

Cet habitat correspond au cours d'eau qui traverse le site au Nord-Est de l'aire d'étude. Celui-ci est en eau occasionnellement (pas en eau en juin). Les espèces végétales bordant le cours d'eau sont principalement des Joncs, de la Grande prêle, des Ronces et des Massettes.



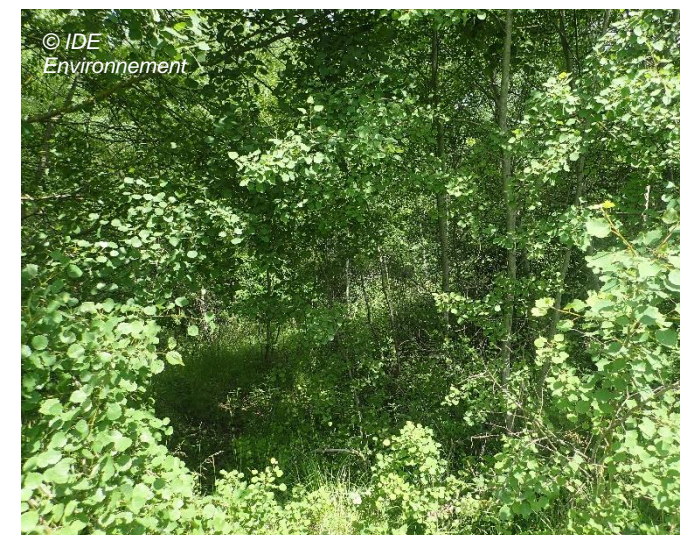
➤ Eaux douces stagnantes (22)

Les habitats d'eau douce stagnante correspondent à des petites mares présentes sur différentes zones de l'aire d'étude. Celles-ci étaient davantage présentes lors de la première campagne de terrain.

➤ Formations riveraines de saules (44.1)

Cet habitat est une jeune formation de Saule blanc qui s'est probablement formée grâce aux écoulements naturels des eaux ainsi que de la topographie de la zone. Les espèces végétales sont principalement le Saule blanc, le Roseau et le Jonc aggloméré.

L'intérêt botanique de ce milieu est relativement faible. Il est composé principalement d'espèces communes à large distribution et d'espèces exotiques envahissantes.



➤ Formations spontanées de Robiniers x Ronciers (83.324 x 31.831)

Cet habitat est caractérisé par le développement du Robinier faux acacia au niveau de la strate arborescente et de la Ronce au niveau de la strate arbustive. D'autres espèces sont aussi présentes comme le Frêne commun, le Charme, le Genêt à ballais...

L'intérêt botanique de ce milieu est assez faible. Il est composé principalement d'espèces communes à large distribution et d'espèces exotiques envahissantes.

➤ Fourrés (31.8)

Les fourrés sont principalement composés d'espèces exotiques envahissantes comme le Raisin d'Amérique et la Renouée du Japon. Cependant, d'autres espèces s'y développent comme le Sureau noir, la Ronce, le Bouleau pendant...

L'intérêt botanique de ce milieu est assez faible. Il est principalement composé d'espèces exotiques envahissantes et d'espèces communes à larges répartitions.



➤ Sites industriels anciens (86.4)

Cet habitat anthropique correspond aux zones d'emplacement d'anciens bâtiments.



➤ Fossés et petits canaux (89.22)

Cet habitat est un large fossé qui reçoit une grande partie des eaux du terrain. Les espèces végétales bordant les fossés sont principalement des Joncs, de la Grande prêle, des Ronces et des Massettes.

➤ Terrains en friche (87.1)

Les terrains en friches se composent essentiellement d'espèces herbacées comme la Carotte sauvage, le Géranium découpé, la Luzerne d'Arabie... Quelques ligneux s'y développent comme le Genêt à balais et le Charme.

L'intérêt botanique de ce milieu est faible. Il est composé d'espèces communes à larges répartitions ainsi que d'une espèce exotique envahissante.



➤ Landes à Genêts x Ronciers (31.84 x 31.831)

Les Landes à Genêts x Ronciers sont caractérisées par le développement colonisateur du Genêt à balais et de la Ronce. Quelques Joncs, Callunes et Bouleau pendant s'y développent aussi.

L'intérêt botanique de ce milieu est assez faible malgré la présence d'une espèce caractéristique des zones humides (Jonc épars). Il est composé d'espèces communes ainsi que d'une espèce exotique envahissante.



➤ Terrains en friche x Fourrés x Ronciers (87.1 x 31.8 x 31.831)

Cet habitat est représenté par une association végétale en mosaïque avec des terrains en friche, des fourrés et des ronciers. Les strates arbustives et herbacées sont les plus représentées. Elles se composent principalement d'Achillée millefeuille, de Bouleau pendant, de Charme, de Genêt à balais, de Cardère sauvage, de Ronce...

L'intérêt botanique de ce milieu est assez faible. Il est composé d'espèces communes ainsi que d'espèces exotiques envahissantes.

➤ Terrains en friche x Landes à Genêts x Ronciers
(87.1 x 31.84 x 31.831)

Cet habitat est lui aussi représenté par une association végétale en mosaïque, avec des terrains en friche, landes à Genêts et des ronciers. Les strates arbustives et herbacées sont les plus représentées. Elles se composent principalement d'Achillée millefeuille, de Bouleau pendant, de Genêt à balais, de Cardère sauvage, de Ronce, de Prunelier...

L'intérêt botanique de ce milieu est assez faible. Il est composé d'espèces communes ainsi que d'espèces exotiques envahissantes.



Lors des inventaires de terrain, une attention particulière a été apportée aux espèces patrimoniales identifiées dans la bibliographie (notamment l'inule à forte odeur potentiellement présente). Cependant, au cours des campagnes des campagnes de terrain, aucune espèce végétale protégée ou patrimoniale n'a été identifiée.

L'ensemble des espèces floristiques observées au sein de l'aire d'étude immédiate est listée en annexe 2.

Par ailleurs, 4 espèces exotiques envahissantes ont été recensées sur la zone d'étude. Le tableau suivant présente ces espèces.

Tableau 40 : Liste des plantes exotiques envahissantes sur le site

Espèce		Habitat colonisé	Abondance sur site
Nom commun	Nom Scientifique		
Buddleia de david	<i>Buddleja davidii</i>	Terrains en friche x Landes à Genêts x Ronciers (87.1 x 31.84 x 31.831)	Faible
Raisin d'Amérique	<i>Phytolacca americana</i>	Terrains en friche x Fourrés x Ronciers (87.1 x 31.8 x 31.831) / Terrains en friche x Landes à Genêts x Ronciers (87.1 x 31.84 x 31.831) / Fourrés (31.8) / Formations spontanées de Robiniers x Ronciers (83.324 x 31.831)	Élevée
Renouée du Japon	<i>Reynoutria japonica</i>	Terrains en friche x Fourrés x Ronciers (87.1 x 31.8 x 31.831) / Chênaies-Charmaies (41.2) / Fourrés (31.8) / Formations spontanées de Robiniers x Ronciers (83.324 x 31.831) / Formations riveraines de saules (44.1)	Élevée
Robinier faux acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Terrains en friche x Fourrés x Ronciers (87.1 x 31.8 x 31.831) / Terrains en friche (87.1) / Coupes d'éclaircies (31.87) / Chênaies-Charmaies (41.2) / Terrains en friche x Landes à Genêts x Ronciers (87.1 x 31.84 x 31.831) / Formations spontanées de Robiniers x Ronciers (83.324 x 31.831) / Landes à Genêts x Ronciers (31.84 x 31.831) / Formations riveraines de saules (44.1)	Élevée

Source : Liste hiérarchisée des espèces végétales exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes en Franche-Comté et préconisations d'actions (2016)

Ainsi, l'observation de ces espèces dans le milieu naturel conduit à la nécessité de prendre des mesures en phase de chantier pour ne pas faciliter leurs dispersions ainsi que leurs colonisations des milieux annexes. L'ensemble des espèces inventoriées lors des trois campagnes de terrain sont listées dans le tableau page suivante.

4.2.2.3 LA FAUNE AU DROIT DU PROJET

a) Amphibiens

Durant la campagne de mars, les prospections diurnes ont permis de mettre en évidence les habitats potentiellement favorables à la reproduction d'amphibiens (eaux douces stagnantes, cours d'eau intermittents et fossés en eau) qui sont présents sur l'aire d'étude immédiate. Au cours de ces observations, aucune zone de ponte ni aucune larve n'a été observée.

Par la suite, des prospections nocturnes ont été réalisées. Il convient de préciser que celles-ci ont été effectuées en période propice à l'activité des amphibiens sur ces habitats (écoute de mâles chanteurs) avec des conditions météorologiques favorable à leur observation.

Cinq espèces d'amphibiens ont été observées sur le site d'étude, au niveau des secteurs identifiés sur la cartographie en page suivante :

Tableau 41 : Liste des amphibiens contactés

Point d'observation	Nom français	Nom scientifique	Stade de développement	Nombre d'individus
A1	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Larvaire	Environ 50
A2	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Larvaire	3
A3	Grenouille verte	<i>Pelophylax sp</i>	Adulte	1
A4	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Larvaire	2
A5	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Larvaire	2
A6	Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Adulte	2
A7	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Larvaire	Environ 20
	Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Adulte	Environ 20
	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Adulte chanteur	1
A8	Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Juvenile	1
A9	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Adulte	1
A10	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Ponte	1
	Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Adulte	1
A11	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Adulte	1
	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Larvaire	1
A12	Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Adulte	2
A13	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Larvaire	25
A14	Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Adulte	2
	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Larvaire	1
	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Adulte	1
A15	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Adulte	1
	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Adulte	1
A16	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Adulte	1
A17	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Larvaire	Environ 25
	Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Adulte	2

La présence de 5 espèces, avec une abondance relativement élevée pour certaines d'entre elles (Salamandre tachetée et Triton palmé) marque bien l'intérêt que portent les amphibiens à certains milieux du site d'étude pour se reproduire et pour se reposer (ensemble des boisements et milieux semi-ouverts dans un rayon de 100m autour des milieux de reproduction). L'ensemble des espèces possèdent un statut de conservation favorable en France (à l'exception de la grenouille verte) et en Bourgogne selon l'UICN. Concernant les statuts de protection, tous les amphibiens sont protégés. Cependant, la Grenouille agile est protégée par l'annexe 4 de la directive européenne habitat et par l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007. Pour rappel, l'article précise que « la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel » sont interdites. Ce dernier précise aussi que « la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux » sont interdites.

Tableau 42 : Liste des amphibiens recensés sur le site

Groupe	Espèce		Statut de protection	Liste rouge		Enjeu
	Nom commun	Nom scientifique		nationale	régionale	
Amphibiens	Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Protection nationale (art.3)	LC	LC	Faible
Amphibiens	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Protection nationale (art.2) Directive Habitats : annexe IV	LC	LC	Modéré
Amphibiens	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Protection nationale (art. 3)	LC	LC	Faible
Amphibiens	Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Protection nationale (art. 3)	LC	LC	Faible
Amphibiens	Grenouille verte	<i>Pelophylax sp</i>	Protection nationale (art.5)	NT	LC	Faible

2 espèces citées dans la bibliographie ont une potentialité de présence élevée et sont donc à intégrer dans l'état initial du site :

Groupe	Espèce		Statut de protection	Liste rouge		Enjeu
	Nom commun	Nom scientifique		nationale	régionale	
Amphibiens	Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Protection nationale (art 5 et 6)	LC	LC	Faible
Amphibiens	Triton alpestre	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Protection nationale (art.3)	LC	LC	Faible

Tableau 43 : Liste des amphibiens recensés dans la bibliographie, potentiels sur le site du projet

Synthèse :

5 espèces protégées ont été recensées au sein de l'aire d'étude immédiate et 2 espèces sont potentielles. Ce sont des espèces relativement communes. Elles utilisent certaines pièces d'eau stagnantes, le cours d'eau intermittent ainsi que les fossés pour se reproduire et les boisements limitrophes comme habitats de repos. La Grenouille agile présente un enjeu plus fort en raison de la protection accrue de ses habitats de repos et de reproduction (annexe IV Directive Habitats, art.2 de l'arrêté du 19 novembre 2007).

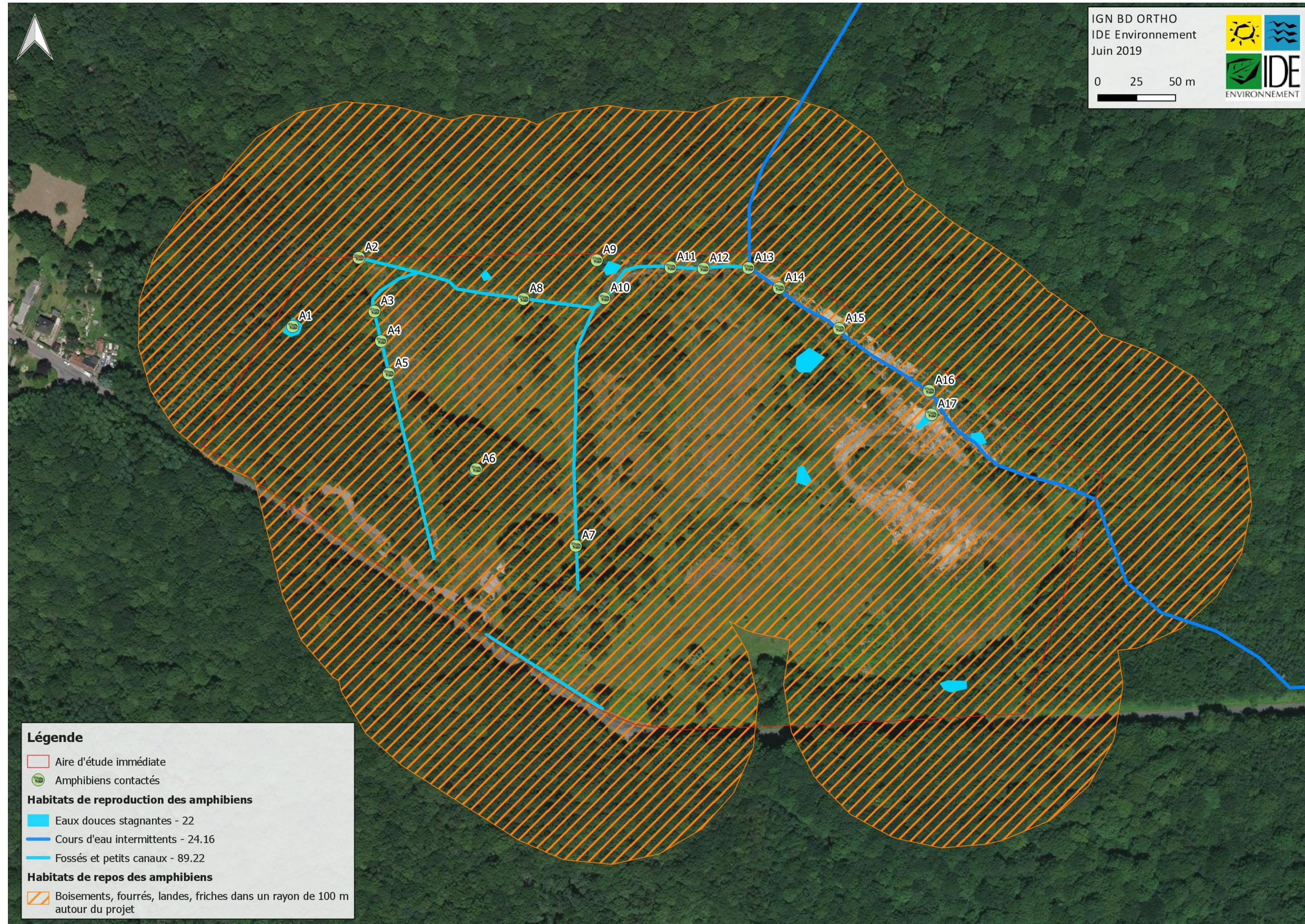


Figure 77 : Carte de localisation des Amphibiens et de leurs zones de reproduction au sein de l'aire d'étude immédiate

b) Avifaune

Patrimonialité

Les différentes campagnes de terrain ont permis de recenser les espèces d'oiseaux et leurs interactions avec le milieu (hivernants, reproducteurs, chasse, etc.). 29 espèces ont été recensées au niveau de l'aire d'étude dont 24 protégées à l'échelle nationale. La très grande majorité des espèces sont communes à l'échelle régionale et nationale. La protection est davantage liée à l'aspect « non chassable » qu'à la rareté des individus recensés.

L'enjeu local de chaque oiseau a été évalué à l'aide de la liste rouge régionale des oiseaux nicheurs de Bourgogne. Une seule espèce contactée présente un statut de protection défavorable : le Chardonneret élégant classé « Vulnérable » (VU) par la Liste rouge régionale. Celui-ci l'est aussi à l'échelle nationale.

Le Gobemouche gris est peu connu en Bourgogne et est donc classé DD (« Données Insuffisantes ») sur Liste Rouge Régionale. Celui-ci est classé « Vulnérable » à l'échelle nationale. En se référant à l'atlas des oiseaux nicheurs du département de la Nièvre, on constate que cette espèce est très localisée mais qu'elle est contactée chaque année aux alentours de la Machine / Decize.

Le tableau suivant indique les espèces d'oiseaux à enjeux présentes sur l'aire d'étude immédiate par statut de conservation :

Tableau 44 : Liste des espèces d'oiseaux à enjeux potentiels relevés sur l'aire d'étude

Statut de conservation régional / national	Code UICN	Espèces	Milieus utilisés sur l'aire d'étude immédiate
Vulnérable / Vulnérable	VU / VU	Chardonneret élégant	Fourrés, ronciers, friches, zones rudérales
Données insuffisantes / Quasi-menacé	DD / NT	Gobemouche gris	Fourrés, friches, boisements clairs

La carte en page suivante permet de localiser l'emplacement ou ont été recensés ces 2 espèces et les habitats dans lesquels elles sont susceptibles de se reproduire (milieux semi-ouverts de friches, landes et fourrés).

Statut reproducteur

Le statut reproducteur des espèces a été évalué via la codification LPO (voir méthodologie). Sur les 29 espèces d'oiseaux inventoriées :

- Aucun indice de nidification n'a été trouvé pour 4 espèces (passage, hors zone) ;
- La nidification est possible pour 9 espèces (mâle chantant sur site favorable à la nidification) ;
- La nidification est probable pour 15 espèces (plusieurs mâles chantants, querelles, parades, comportement de défense de nid) ;
- La nidification est certaine pour 1 espèce seulement (jeunes vus ou entendus).
- Une espèce est nicheuse certaine, il s'agit de la Mésange charbonnière. Recensée avec le code LPO 19 (Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus)), les jeunes mésanges ont été relevées au niveau de la chênaie-charmaie.
- 15 espèces sont probablement nicheuses au sein de l'aire d'étude. Ces espèces sont communes des habitats rencontrés sur le site. Plusieurs espèces avaient un comportement territorial (code LPO 5) comme le Pouillot véloce ou la Fauvette à tête noire. D'autres espèces lançaient des cris d'alarme, indicateurs d'un potentiel nid à proximité (code LPO 8), comme la Mésange bleue, le Pic épeiche ou le Troglodyte mignon.

Cortèges

Les cortèges d'espèces recensés sur le site du projet sont présentés ci-dessous et leur correspondance aux habitats du site est présentée sur la carte en page suivante.

- **Le cortège des espèces de milieux ouverts**

Au sein de l'aire d'étude immédiate, les milieux strictement ouverts sont représentés par les terrains en friche, en mosaïque avec d'autres types d'habitats (ex : ronciers) ou non. Les espèces recensées sur ce milieu l'utilisent majoritairement pour chasser et se nourrir : il s'agit des insectivores comme l'Hirondelle rustique ou le Martinet noir et des rapaces comme la Buse variable.

- **Le cortège des espèces de milieux semi-ouverts**

Les ronciers envahissent généralement les friches, les transformant petit à petit en milieux semi-ouverts. Ceux-ci s'étalent sur une superficie assez importante sur ce projet mais de manière dispersée. Ils sont accompagnés d'espèces exotiques comme la Renouée du Japon qui est abondante sur le site ou de landes à genêts. Ces milieux sont favorables à des espèces comme le Chardonneret élégant qui apprécie les milieux buissonnants.

Ces milieux sont particulièrement favorables aux espèces inféodées comme l'Accenteur mouchet, le Bruant zizi, le Gobemouche gris ou le Rossignol philomèle. Ces espèces utilisent les fourrés et les ronciers comme potentiel lieu de reproduction, comme lieu d'alimentation ou même comme lieu de repos. Ce cortège est dominé par la Fauvette à tête noire, la Mésange charbonnière et l'Hypolaïs polyglotte.

- **Le cortège des espèces de milieux fermés**

L'aire d'étude immédiate est entourée par des boisements d'où le passage régulier d'espèces. Une chênaie-charmaie assez dense est toutefois présente au sein même du site et attire des espèces inféodées aux milieux fermés comme la Grive musicienne, le Pic épeiche, la Sittelle torchepot, le Troglodyte mignon, le Grimpereau des jardins ou le Rougegorge familier. Le site peut jouer le rôle de lisière, certaines espèces l'utilisent donc comme zone de replis et de camouflage lors de l'alimentation : Buse variable, Pigeon ramier, Geai des chênes...

Les espèces menacées retrouvées au sein de l'aire d'étude immédiate sont des espèces inféodées aux milieux semi-ouverts (fourrés, formations riveraines). Ces espèces sont menacées par la dégradation du bocage (arrachage de haies, disparition des prairies, pesticides) même si les zones environnantes sont toutefois encore bien conservées d'où leurs classements en sites protégés.

Face à la diminution d'habitats favorables, les friches industrielles présentant de nombreux fourrés et ronciers, comme l'aire d'étude immédiate, constituent des habitats de substitution pour ces espèces.

Synthèse :

29 espèces d'oiseaux ont été inventoriées dont 24 protégées à l'échelle nationale. Parmi ces espèces, 1 espèce présente un statut de conservation défavorable, le Chardonneret élégant (VU) et une autre des données insuffisantes (DD) à l'échelle régionale, le Gobemouche gris. Elles ont été recensées au niveau des fourrés et d'une formation riveraine clairsemée de robiniers.

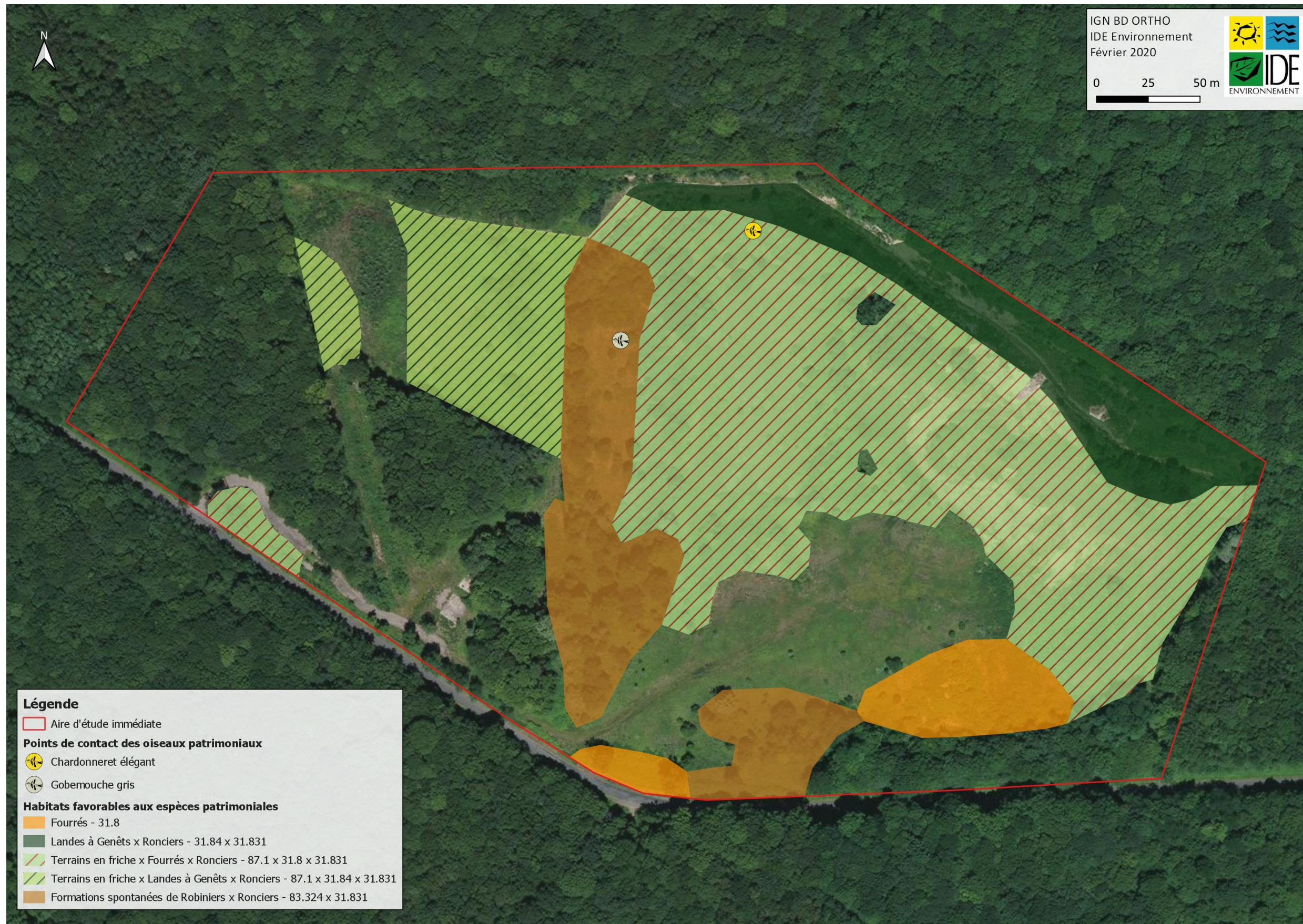


Figure 78 : Carte de localisation des espèces d'oiseaux à enjeux recensées sur le site et les habitats favorables à leur reproduction

Tableau 45 : Liste des oiseaux recensés lors des campagnes de terrain avec potentialité de reproduction sur site et les cortèges d'habitats associés

Groupe	Espèce		Liste rouge nationale (nicheurs) / Statut de protection	Liste rouge régionale	mars-17	avr-17	juin-17	Statut reproducteur sur site		Enjeu	Cortèges		
	Nom commun	Nom scientifique						Code LPO	Potentialité nidification sur site		Milieux ouverts	Milieux semi-ouverts	Milieux fermés
Oiseaux	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC ; Protection nationale	LC		x	x	4	Possible (sur site ou hors site)	Faible	x		x
Oiseaux	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC ; Protection nationale	LC		x	x	5	Probable	Faible		x	x
Oiseaux	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC ; Non protégée - Espèce de gibier dont la chasse est autorisée	LC	x	x	x	8	Probable	Très faible		x	x
Oiseaux	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC ; Protection nationale	LC		x	x	5	Probable	Faible		x	x
Oiseaux	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC ; Protection nationale	LC		x	x	8	Probable	Faible		x	x
Oiseaux	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC ; Protection nationale	LC	x	x	x	19	Certaine	Faible		x	x
Oiseaux	Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	LC ; Protection nationale	LC	x			/	/	Faible			x
Oiseaux	Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	LC ; Protection nationale	LC		x		/	/	Faible			x
Oiseaux	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC ; Protection nationale	LC	x	x	x	5	Probable	Faible		x	x
Oiseaux	Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC ; Protection nationale	LC		x	x	2	Possible	Faible		x	
Oiseaux	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC ; Protection nationale	LC	x	x		5	Probable	Faible		x	x
Oiseaux	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC ; Protection nationale	LC	x	x	x	8	Probable	Faible			x
Oiseaux	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC ; Non protégée - Espèce de gibier dont la chasse est autorisée	LC		x	x	2	Possible	Très faible	x		x
Oiseaux	Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	LC ; Non protégée	LC		x	x	/	Possible	Très faible	x		
Oiseaux	Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC ; Protection nationale	LC			x	5	Probable	Faible			x
Oiseaux	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC ; Protection nationale	LC			x	5	Probable	Faible		x	x
Oiseaux	Pic vert	<i>Picus viridis</i>	LC ; Protection nationale	LC		x	x	8	Probable	Faible	x		x
Oiseaux	Martinet noir	<i>Apus apus</i>	NT ; Protection nationale	LC			x	/	/	Faible	x		
Oiseaux	Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC ; Protection nationale	LC			x	2	Possible	Faible	x	x	
Oiseaux	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	VU ; Protection nationale	VU			x	5	Probable	Modéré	x	x	
Oiseaux	Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	LC ; Protection nationale	LC			x	5	Probable	Faible			x
Oiseaux	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	LC ; Protection nationale	LC			x	10	Probable	Faible	x		x
Oiseaux	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	NT ; Protection nationale	DD			x	2	Possible	Modéré		x	
Oiseaux	Bruant zizi	<i>Emberiza cirulus</i>	LC ; Protection nationale	LC			x	5	Probable	Faible		x	
Oiseaux	Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	LC ; Non protégée	LC		x	x	10	Probable (boisement hors site ?)	Très faible	x		x
Oiseaux	Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	LC ; Protection nationale	LC			x	2	Possible	Faible			x
Oiseaux	Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	LC ; Protection nationale	LC			x	2	Possible	Faible			x
Oiseaux	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	LC ; Non protégée - Espèce de gibier dont la chasse est autorisée	LC			x	2	Possible	Très faible			x
Oiseaux	Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	LC ; Protection nationale	LC			x	/	/	Faible	x		

Parmi les espèces protégées identifiées dans la bibliographie et présentant une potentialité de présence élevée, 3 espèces n'ont pas été contactées sur le site mais demeurent potentielles et doivent donc intégrer l'état initial du site. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 46 : Liste des oiseaux protégés recensés dans la bibliographie, potentiels sur le site du projet

Groupe	Espèce		Liste rouge nationale (nicheurs) / Statut de protection	Liste rouge régionale	Statut reproducteur sur le site	Enjeu
	Nom commun	Nom scientifique				
Oiseaux	Bruant zizi	<i>Emberiza cirrus</i>	LC ; Protection nationale	LC	Potentiel (milieux semi-ouverts)	Faible
Oiseaux	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC ; Protection nationale	LC	Potentiel (boisements)	Faible
Oiseaux	Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	LC ; Protection nationale	LC	Potentiel (boisements)	Faible

c) Insectes

Les campagnes de terrain ont permis d'observer une diversité intéressante de lépidoptères mais aussi quelques espèces d'odonates.

➤ 20 espèces de lépidoptères ont été recensées, toutes présentant un statut de conservation favorable à l'échelle régionale, hormis l'Azuré des cytises qui est classé NT – « Quasi-menacé » sur la Liste rouge de Bourgogne.

- Cependant, le Cuivré des marais, classé LC – « Préoccupation mineure » à l'échelle régionale et nationale, est inscrit aux annexes II et IV de la Directive Habitats et est également protégé à l'échelle nationale. Ces différentes protections à l'échelle nationale et européenne en font une espèce d'intérêt communautaire. L'annexe II implique la conservation de cette espèce et des habitats favorables à sa reproduction et à son repos par la désignation d'une Zone Spéciale de Conservation (ZSC). L'annexe IV implique sa protection stricte (protection nationale).



Observations du Cuivré des marais sur le site du projet (IDE Environnement)

Le Cuivré des marais est une espèce hygrophile, typique des prairies inondables et des bords de ruisseaux. On peut le retrouver dans la partie humide et délaissée des prairies de fauche, le long d'anciens fossés de drainage reconquis par la végétation ou au sein d'anciennes gravières. Les principales menaces sur ce papillon sont l'assèchement et la destruction de zones humides ainsi que l'intensification de l'agriculture.

Sur l'aire d'étude immédiate, l'espèce a été contactée à 2 reprises lors de la campagne de juin au niveau des terrains en friche, à distance limitée des fossés en eau. L'emplacement exact des relevés est précisé sur la cartographie présentée en page suivante. Aucune des plantes hôtes caractéristiques de cette espèce n'a été recensée (*Rumex aquaticus*, *R. obtusifolius*, *R. crispus*, *R. conglomeratus*, *R. pulcher*) mais plusieurs pieds de Grande Oseille (*Rumex acetosa*) sont présents dans les secteurs les plus ouverts du site du projet. Sur le site du projet, les milieux les plus favorables à cette espèce sont :

- les bords des fossés et du ruisseau enherbés
- les secteurs ouverts des friches en fermeture de la partie centrale de l'aire d'étude (secteur le plus humide),
- et, dans une moindre mesure, les friches ouvertes au sud-est (plus ouvertes mais moins humides) et la formation riveraine de saules (plus humide mais aussi plus fermée).

- L'Azuré des cytises, classé NT – « Quasi-menacé » sur la Liste rouge de Bourgogne, fréquente les friches bien exposées bordées d'ourlets buissonnants et / ou de forêts claires. Il apprécie également les prairies maigres bien fleuries. La régression de ces types de milieux entraîne une diminution de ses effectifs.



Observations de l'Azuré des cytises sur le site du projet (IDE Environnement)

Au sein de l'aire d'étude immédiate, l'espèce a été contactée au niveau d'un terrain en friche. Sa localisation est précisée sur la cartographie en page suivante. Les plantes hôtes de ce papillon (légumineuses telles que les trèfles, gesces, luzernes, genêts...) se retrouvent dans les secteurs les plus ouverts des friches du site, notamment le secteur central présentant des genêts. Les habitats les plus favorables à cette espèce sont donc les friches les plus ouvertes situées au sud du site du projet.

- Les espèces d'odonates relevées sont toutes communes et présentent un statut de conservation favorable à l'échelle régionale et nationale.

Concernant les espèces d'insectes recensées dans la bibliographie et non observé sur site, le Lucane cerf-volant présente une probabilité de présence élevée. Il est susceptible de fréquenter le site du projet au niveau des boisements présentant de vieux arbres.

Synthèse :

24 espèces d'insectes ont été inventoriées dont 20 espèces de lépidoptères. Une espèce présente un statut de conservation défavorable à l'échelle régionale, l'Azuré des cytises (NT). Le Cuivré des marais, au statut de conservation favorable (LC), est en revanche inscrit à l'annexe II et IV de la Directive Habitats et protégé à l'échelle nationale, ce qui en fait une espèce d'intérêt communautaire dont les habitats doivent être protégés.

Les autres espèces relevées sont communes et sans enjeu particulier.

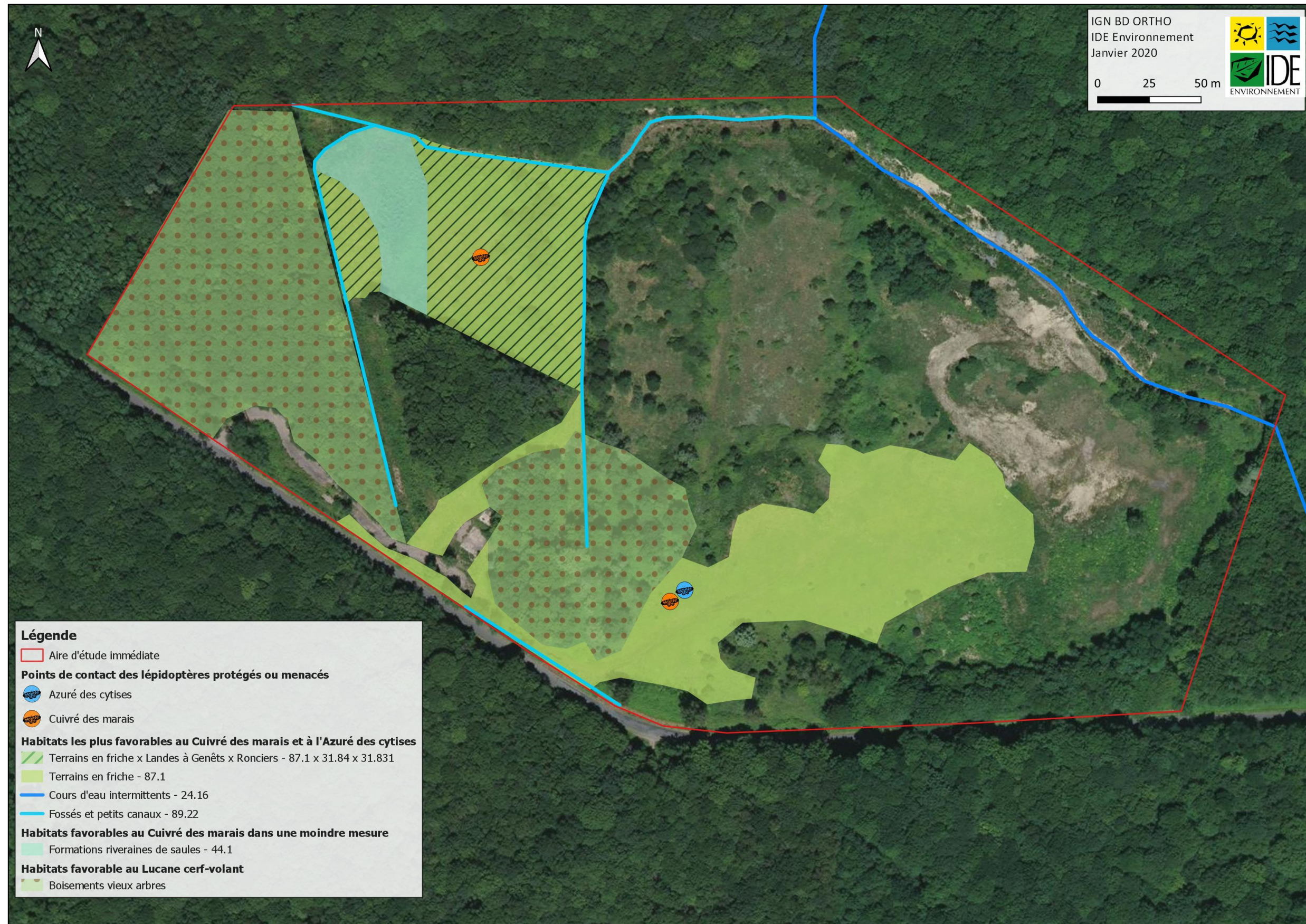


Figure 79 : Carte de localisation des espèces d'insectes à enjeux recensées sur le site et les habitats favorables à leur présence et reproduction

Tableau 47 : Liste des insectes recensés sur le site et les enjeux associés

Groupe	Espèce		Liste rouge nationale / Statut de protection	Liste rouge régionale	mars-17	avr-17	juin-17	Enjeu
	Nom commun	Nom scientifique						
Lépidoptères	Argus vert	<i>Callophrys rubi</i>	LC ; Non protégée	LC		x	x	Très faible
Lépidoptères	Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	LC ; Non protégée	LC		x		Très faible
Lépidoptères	Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	LC ; Non protégée	LC		x		Très faible
Lépidoptères	Paon du jour	<i>Aglais io</i>	LC ; Non protégée	LC		x		Très faible
Lépidoptères	Piéride du navet	<i>Pieris napi</i>	LC ; Non protégée	LC		x		Très faible
Lépidoptères	Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Lépidoptères	Zygène de la filipendule	<i>Zygaena filipendulae</i>	NA ; Non protégée	LC			x	Très faible
Lépidoptères	Piéride du chou	<i>Pieris brassicae</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Lépidoptères	Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Lépidoptères	Céphale	<i>Coenonympha arcania</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Lépidoptères	Petit sylvain	<i>Limenitis camilla</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Lépidoptères	Mélitée du mélampyre	<i>Melitaea athalia</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Lépidoptères	Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Lépidoptères	Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Lépidoptères	Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Lépidoptères	Mélitée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Lépidoptères	Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Lépidoptères	Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	LC ; Protection nationale Directive Habitats : annexe II/IV	LC			x	Fort
Lépidoptères	Azuré des cytises	<i>Glaucopteryx alexis</i>	LC ; Non protégée	NT			x	Modéré
Lépidoptères	Argus bleu-céleste	<i>Lysandra bellargus</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Odonates	Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Odonates	Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Odonates	Sympetrum sanguin	<i>Sympetrum sanguineum</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible
Odonates	Orthetrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	LC ; Non protégée	LC			x	Très faible

Tableau 48 : Liste des insectes potentiels sur le site issu de la bibliographie

Groupe	Espèce		Liste rouge nationale / Statut de protection	Liste rouge régionale	Enjeu
	Nom commun	Nom scientifique			
Coléoptères	Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Non évalué ; Directive Habitat : annexe II	Non évalué	Faible

d) Mammifères terrestres

Peu de mammifères terrestres et de traces associées ont été relevés sur l'aire d'étude lors des différentes campagnes.

Le Chevreuil a été observé à plusieurs reprises ainsi qu'un faon lors de la campagne de juin. Le Campagnol terrestre a également été contacté.

Tableau 49 : Liste des mammifères recensés sur le site et les enjeux associés

Groupe	Espèce		Liste rouge nationale / Statut de protection	Liste rouge régionale	mars-17	avr-17	juin-17	Enjeu
	Nom commun	Nom scientifique						
Mammifères	Campagnol terrestre	<i>Arvicola terrestris</i>	DD ; Non protégée	LC			x	Très faible
Mammifères	Chevreuil	<i>Capreolus capreolus</i>	LC ; Non protégée - Espèce dont la chasse est autorisée	LC		x	x	Très faible

D'après les espèces de mammifères recensés sur la commune dans la bibliographie, deux autres espèces protégées sont susceptibles de fréquenter le site du projet et doivent donc intégrer l'état initial.

Tableau 50 : Liste des mammifères potentiels sur le site et les enjeux associés

Groupe	Espèce		Liste rouge nationale / Statut de protection	Liste rouge régionale	Fonctionnalité du site pour l'espèce	Enjeu
	Nom commun	Nom scientifique				
Mammifères	Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC ; Protection nationale	LC	Cycle biologique complet (reproduction potentielle au niveau des boisements)	Faible
Mammifères	Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	LC ; Protection nationale	LC	Cycle biologique complet (reproduction possible au niveau des milieux semi-ouverts)	Faible

Synthèse :

Peu d'espèces de mammifères ont été observées sur le site. Aucune de celles relevées ne présentait un enjeu particulier. Deux espèces potentielles sont également à retenir. Elles présentent un enjeu faible.

e) Chiroptères

➔ Analyse bibliographique

Les données fournies par la SHNA sur un rayon de 4 km autour de l'aire d'étude immédiate révèlent la présence de 9 espèces de chiroptères sur 14 mailles de 500x500m autour du projet (aucune donnée dans l'aire d'étude immédiate). Des gîtes de mise bas sont présents sur 5 mailles (4 en milieu urbain et 1 en milieu forestier). Les données sont présentées sur la cartographie et dans le tableau des pages suivantes.

D'après les données du SHNA présentées ci-après, complétées par les données de la Base Fauna Bourgogne sur la commune de la Machine (présentées dans le chapitre spécifique aux données bibliographiques), 10 espèces de chiroptères sont donc susceptibles de fréquenter le site du projet. L'alternance de milieux ouverts, semi-ouverts et fermés, et la présence de lisières et de fossés en eau constituent également des critères favorables pour la chasse de toutes les espèces. Le site du projet, entant que site de chasse, peut notamment représenter un enjeu fort vis-à-vis de l'importante colonie de mise bas du Grand Murin recensée dans la maille DH354, la plus proche du site du projet.

N° MAILLE	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Date dernière observation	Statut reproducteur	Swarming	Hiver	Gîte	Moy. adultes	Moy. indeter
DC350	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	2010	Eté	Non	Non	Non		
DC353	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Petit rhinolophe	2017	Mise bas	Non	Non	Oui	9,00	
DC355	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Noctule commune	2010	Transit	Non	Non	Non		
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	2010	Transit	Non	Non	Non		
DD351	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Sérotine commune	2016	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Noctule commune	2016	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	2016	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Chiroptera sp.</i>	Chiroptères	2016	Eté	Non	Non	Non		
DE352	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Sérotine commune	2016	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	2016	Eté	Non	Non	Non	5,00	
	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	Murin de Daubenton	2016	Eté	Non	Non	Non	1,00	
DE354	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Noctule commune	2016	Transit	Non	Non	Non		
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	2016	Transit	Non	Non	Non		
	<i>Myotis sp.</i>	Murin indéterminé	2016	Transit	Non	Non	Non		
DF353	<i>Myotis emarginatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	Murin à oreilles échancrées	2009	Mise bas	Non	Non	Oui		45,00
DG349	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Sérotine commune	2016	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Noctule commune	2016	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	2016	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Chiroptera sp.</i>	Chiroptères	2016	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Eptesicus/Nyctalus complexe</i>	Complexe des Sérotule	2016	Eté	Non	Non	Non		
DG352	<i>Chiroptera sp.</i>	Chiroptères	2015	Mise bas	Non	Non	Oui		26,00
DG353	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	Grand murin	1985	Mise bas	Non	Non	Oui		27,00
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	2014	Transit	Non	Non	Non	1,00	
	<i>Plecotus austriacus</i> (J.B. Fischer, 1829)	Oreillard gris	2014	Eté	Non	Non	Non	4,00	
DG355	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Noctule commune	2017	Eté	Non	Non	Non		12,00
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	2017	Eté	Non	Non	Non		88,00
DH353	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	2014	Transit	Non	Non	Non		
DH354	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	Petit rhinolophe	2017	Mise bas	Non	Oui	Oui	7,50	33,50
	<i>Myotis emarginatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	Murin à oreilles échancrées	2016	Mise bas	Non	Non	Non		5,00
	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	Grand murin	2017	Mise bas	Non	Non	Oui	98,00	563,33
	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber, 1774)	Noctule commune	2017	Eté	Non	Non	Oui		
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	2017	Eté	Non	Non	Oui		
DH358	<i>Chiroptera sp.</i>	Chiroptères	2006	Eté	Non	Non	Oui		
	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	Sérotine commune	2017	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	Grand murin	2017	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	2017	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	Pipistrelle de Kuhl	2017	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Chiroptera sp.</i>	Chiroptères	2017	Eté	Non	Non	Non		
	<i>Pipistrellus kuhlii/Pipistrellus nathusii complexe</i>	Complexe Pipistrelle de Kuhl/Pipistrelle de Nathusius	2017	Eté	Non	Non	Non		
<i>Eptesicus/Nyctalus complexe</i>	Complexe des Sérotule""	2017	Eté	Non	Non	Non			
DI357	<i>Chiroptera sp.</i>	Chiroptères	2008	Transit	Non	Non	Non		

Statut reproducteur :

Transit : espèce observée hors « été » et « hiver »

Eté : espèce observée entre le 01/06 et le 15/08 sans preuve de mise bas ou indice de reproduction

Reproduction : Individu présentant des indices d'activité sexuelle, espèce avec des preuves de mise bas en dehors d'un gîte (données entre le 01/06 et le 15/08)

Mise bas : espèce avec au moins un gîte de mise bas (données entre le 01/06 et le 15/08)

Swarming : présence d'au moins un site de swarming pour l'espèce de la maille (regroupement nocturne en période de migration automnale)

Hiver : présence d'au moins un site d'hibernation pour l'espèce de la maille (données entre le 15/11 et le 15/03)

Gîte : espèce observée dans un gîte

Moy. adultes/indeter : effectif moyen d'adultes/d'adultes+jeunes observés sur toutes les stations de la maille (moyenne de la somme à une même date des effectifs de l'ensemble des stations d'une même maille ; les relevés sans effectifs notés ne sont pas comptabilisés)

Source : SHNA - état des connaissances au 26/06/2019 - Ne tient compte que des données "validées"

Liste de observateurs : BAUDUIN M., BELARBI M., BOUDEAU M., CARTIER A., CHAMOULAUD L., CLAVIER J.-L., DAMIANTE V., DELFOUR F., DERVIN A., DETROIT C., FAURE S., GIROUD M. / Sciences Environnement, JOUVE L., KEIBLER A., LALEURE J.-C., LANGLADE J. / Sciences Environnement, LE LEZ S., LERAT D., LIGNIE N., LOQUET P., MOULOISE T., PINEL L., REVEILLON A., ROBERT L., ROUE S. G., VERGER J.

Liste des transmetteurs : Communauté de Communes des Amognes, Sciences Environnement, SHNA

Tableau 51 : Observations de chiroptères dans un rayon de 3km (données bibliographiques SHNA)

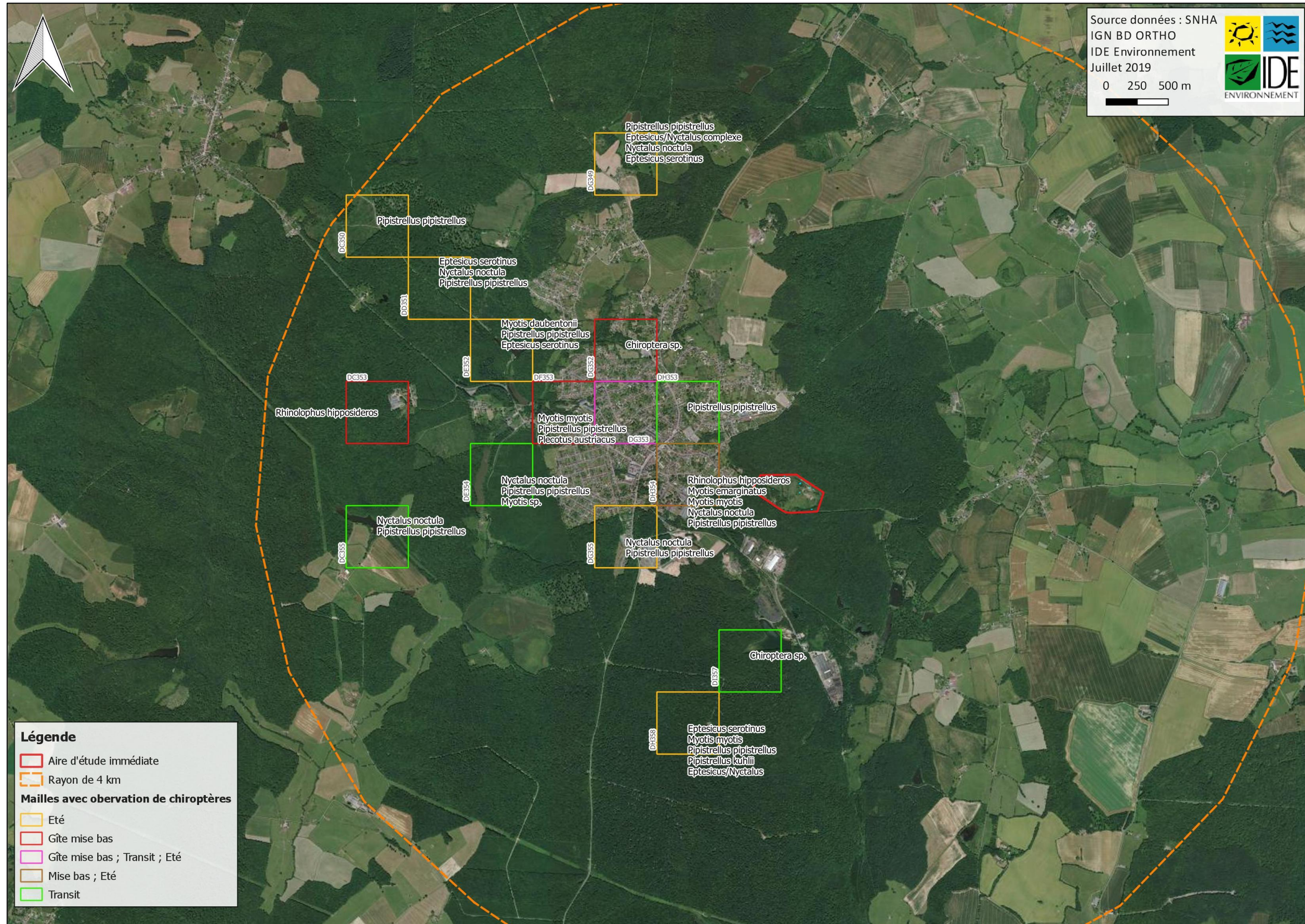


Figure 80 : Localisation des mailles d'observation des chiroptères dans un rayon de 4 km autour du projet

➔ Gîtes potentiels au sein de la ZIP

Il est fortement probable que des gîtes arboricoles existent au sein des boisements de feuillus (Chênaie-Charmaie) et qu'ils concernent de nombreuses espèces (Barbastelle d'Europe, Murins, Noctules, Pipistrelles ...). L'inventaire de ces cavités est particulièrement difficile, et n'apporte des informations que sur des potentialités de gîtes (les cavités étant rarement occupées lors de leur observation). Les cavités recensées ont été reportées sur la figure 81.

Les prospections menées ont ainsi permis de produire une carte de potentialité de gîtes, qui concerne toutes les espèces arboricoles (Barbastelle d'Europe, le Murin de Daubenton, le Murin de Brandt, le Murin de Natterer, le Murin à oreilles échancrées, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et dans une moindre mesure la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle pygmée et la Pipistrelle de Kuhl). La surface prospectée correspond à l'intégralité des boisements de la ZIP.

Nous considérons donc comme habitat de reproduction potentiel des chiroptères une partie des boisements feuillus (voir carte des potentialités de gîte). Sur le site du projet, 2 secteurs de chênaie-charmaie en particulier présentent de vieux arbres susceptibles d'accueillir des gîtes estivaux. Ces boisements sont d'autant plus favorables à la formation de cavités (fissures, tronc ou branches creuses, loge de pic, écorces décollées) que le diamètre des arbres qui le compose est important.