

PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE DES TONNELLES

COMMUNE DE SAINT-VARENT (79)



DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

VALOREM
opérateur en énergies vertes

 **Tonnelles
ÉNERGIES**

OCTOBRE 2020

SOMMAIRE

A. LE CADRAGE PRÉALABLE	8
A.1 PRÉAMBULE	9
A.2 LE CADRE RÉGLEMENTAIRE	11
A.2.1 Les démarches au titre du code l'urbanisme.....	11
A.2.2 Les démarches au titre du code de l'énergie.....	11
A.2.3 Les démarches au titre du code de l'environnement	12
A.2.4 Les démarches au titre du code forestier	12
A.2.5 L'évaluation environnementale	13
A.2.6 L'enquête publique.....	14
A.3 LE CONTEXTE GÉNÉRAL D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE.....	15
A.3.1 Le principe de l'énergie photovoltaïque	15
A.3.2 Les caractéristiques d'un parc photovoltaïque au sol	16
A.3.3 Les chiffres clés de la filière photovoltaïque	18
A.4 L'HISTORIQUE DU PROJET	19
A.4.1 Le choix du site.....	19
A.4.2 La volonté politique locale	19
A.4.3 Les démarches de concertation et d'information	20
B. LES MÉTHODES UTILISÉES ET LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES.....	21
B.1 LES AUTEURS DES ÉTUDES	22
B.2 LA DÉFINITION DES AIRES D'ÉTUDE	23
B.2.1 La zone d'implantation potentielle (ZIP).....	23
B.2.2 L'Aire d'Étude Immédiate (AEI).....	23
B.2.3 L'Aire d'Étude Éloignée (AEE).....	23
B.3 LES MÉTHODES UTILISÉES	26
B.3.1 La démarche globale d'étude d'impact.....	26
B.3.2 Le milieu physique.....	26
B.3.3 Le milieu naturel	26
B.3.4 Le milieu humain.....	47
B.3.5 Le paysage et le patrimoine.....	48
B.3.6 Les difficultés rencontrées.....	52
C. L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT, SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE	53
C.1 LA DÉMARCHE D'ÉVALUATION DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	54
C.2 LE MILIEU PHYSIQUE.....	55
C.2.1 Le climat.....	55
C.2.2 La géologie.....	56
C.2.3 Les sols	57
C.2.4 La topographie.....	58
C.2.5 L'hydrologie.....	65
C.2.6 L'hydrogéologie.....	67
C.2.7 La qualité de l'air.....	68
C.2.8 Les risques naturels.....	70
C.3 LE MILIEU NATUREL.....	75
C.3.1 La situation de la zone d'étude	75
C.3.2 Le contexte Écologique	75
C.3.3 Les continuités écologiques.....	77
C.3.4 Habitats naturels et Flore	84
C.3.5 Flore	95
C.3.6 Amphibiens	99
C.3.7 Reptiles.....	104
C.3.8 Entomofaune	110
C.3.9 Mammifères terrestres	114
C.3.10 Avifaune.....	118
C.3.11 Chiroptères	128
C.3.12 Synthèse des enjeux Écologiques.....	141
C.4 LE MILIEU HUMAIN	143
C.4.1 Le contexte administratif	143
C.4.2 L'habitat.....	144
C.4.3 La démographie	145
C.4.4 La santé.....	146
C.4.5 Les activités économiques.....	147
C.4.6 Les risques industriels et technologiques	152
C.4.7 Les servitudes et contraintes techniques.....	157
C.4.8 Les règles d'urbanisme.....	158
C.5 LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	162
C.5.1 Analyse paysagère de l'aire d'étude éloignée.....	162
C.5.2 Le site dans son contexte proche, l'aire d'étude immédiate	174
C.6 LA SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT (SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE)	184
D. LES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ENVISAGÉES.....	189
D.1 LA DÉMARCHE DE COMPARAISON DES VARIANTES DE PROJET	190
D.2 L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PROJET	191
D.2.1 Le milieu physique	191
D.2.2 Le milieu naturel.....	191
D.2.3 Le milieu humain	192
D.2.4 Le paysage et le patrimoine	192
D.3 LES PRINCIPALES RECOMMANDATIONS D'IMPLANTATION	193
D.3.1 Le milieu physique	193
D.3.2 Le milieu naturel.....	193
D.3.3 Le milieu humain	193
D.3.4 Le paysage et le patrimoine	193
D.4 LES VARIANTES DE PROJET ENVISAGÉES	196
D.4.1 La variante 1	196
D.4.2 La variante 2	196
D.4.3 La variante 3	196
D.5 LA COMPARAISON DES VARIANTES.....	200
D.5.1 Le milieu physique	200
D.5.2 Le milieu naturel.....	200
D.5.3 Le milieu humain	201
D.5.4 Le paysage et le patrimoine	202
D.5.5 La valorisation énergétique du site	203
D.5.6 La synthèse de la comparaison des variantes	204
E. LA DESCRIPTION DU PROJET RETENU	205
E.1 LA LOCALISATION DES INSTALLATIONS ET DES AMÉNAGEMENTS ANNEXES	206
E.2 LES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET RETENU	209
E.2.1 Les installations du projet	209
E.2.2 Le raccordement électrique.....	211
E.2.3 Les aménagements annexes	212
E.2.4 Les phases de vie du parc photovoltaïque.....	214
F. L'IMPACT DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES MESURES MISES EN ŒUVRE POUR LES ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER	216
F.1 LA DÉMARCHE D'ÉVALUATION DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET DE DÉFINITION DES MESURES ASSOCIÉES	217
F.1.1 La démarche d'évaluation des impacts.....	217
F.1.2 La démarche de définition des mesures	218
F.2 IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE	219
F.2.1 Impacts sur le climat et la vulnérabilité aux changements climatiques.....	219
F.2.2 Impacts sur la géologie	219
F.2.3 Impacts et mesures sur les sols	220
F.2.4 Impacts et mesures sur la topographie.....	221
F.2.5 Impacts et mesures sur l'hydrologie.....	222
F.2.6 Impacts et mesures sur l'hydrogéologie.....	225

F.2.7	Impacts et mesures sur la qualité de l'air	225
F.2.8	Impacts et mesures liés aux risques naturels	226
F.3	IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL	230
F.3.1	Impacts et mesures sur les habitats et la flore.....	231
F.3.2	Impacts et mesures sur les amphibiens	238
F.3.3	Impacts et mesures sur les reptiles	241
F.3.4	Impacts et mesures sur l'entomofaune.....	245
F.3.5	Impacts et mesures sur les mammifères.....	248
F.3.6	Impacts et mesures sur l'avifaune hivernante	251
F.3.7	Impacts et mesures sur l'avifaune nicheuse.....	254
F.3.8	Impacts et mesures sur les chiroptères	260
F.3.9	Impacts et mesures sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques	263
F.3.10	Impacts sur les sites NATURA 2000	264
F.3.11	Impact résiduel sur les espèces protégées.....	264
F.4	IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU HUMAIN	265
F.4.1	Impacts et mesures sur l'habitat et la démographie	265
F.4.2	Impacts et mesures sur la santé.....	266
F.4.3	Impacts et mesures sur les activités économiques.....	269
F.4.4	Impacts et mesures liés aux risques industriels et technologiques	269
F.4.5	Impacts et mesures liés aux servitudes et contraintes techniques	271
F.4.6	La conformité aux règles d'urbanisme	273
F.4.7	Impacts et mesures liés aux déchets.....	276
F.5	IMPACTS ET MESURES SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE.....	277
F.5.1	Les principaux éléments du projet retenu	277
F.5.2	Effets et incidences du projet sur le paysage	279
F.6	LES EFFETS CUMULÉS.....	292
F.6.1	Les projets à prendre en compte.....	292
F.6.2	Les effets cumulés sur le milieu physique.....	294
F.6.3	Les effets cumulés sur le milieu naturel	294
F.6.4	Les effets cumulés sur le milieu humain.....	294
F.6.5	Les effets cumulés sur le paysage et le patrimoine.....	295
F.7	LA SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET ET DES MESURES POUR L'ENVIRONNEMENT.....	297
G.	LA CONCLUSION DE L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	309
H.	LES ANNEXES.....	311

TABLE DES CARTES

CARTE 1	: SITUATION DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DU PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE DES TONNELLES	10
CARTE 2	: PUISSANCE ÉLECTRIQUE PHOTOVOLTAÏQUE RACCORDÉE PAR RÉGION AU 31/12/2019 (RTE).....	18
CARTE 3	: LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE DU PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE DES TONNELLES	24
CARTE 4	: L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE DU PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE DES TONNELLES	25
CARTE 5	: LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTE POUR L'AVIFAUNE NICHEUSE	38
CARTE 6	: CHEMINS PARCOURUS LORS DES PROSPECTIONS HIVERNALES	39
CARTE 7	: LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTE ACTIVE	42
CARTE 8	: LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTE PASSIVE	43
CARTE 9	: LA GÉOLOGIE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	57
CARTE 10	: LA TOPOGRAPHIE ET L'HYDROGRAPHIE DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE	61
CARTE 11	: LA TOPOGRAPHIE ET L'HYDROGRAPHIE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	62
CARTE 12	: LA TOPOGRAPHIE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	63
CARTE 13	: DENSITÉ MOYENNE DE FOUROIEMENT PAR DÉPARTEMENT (MÉTÉORAGE).....	70
CARTE 14	: ZONAGE SISMIQUE EN FRANCE (MEDDE)	71
CARTE 15	: COMMUNES SOUMISES À UN PPRI (DDRM 79)	72
CARTE 16	: LES RISQUES NATURELS DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	74
CARTE 17	: LOCALISATION DES ZNIEFFET ENS DANS UN RAYON DE 5KM AUTOUR DU SITE D'ÉTUDE	76
CARTE 18	: SYNTHÈSE RÉGIONALE SCHÉMATIQUE DES CONTINUITÉS RÉGIONALES TERRESTRES ET AQUATIQUES EN POITOU-CHARENTES.....	79
CARTE 19	: TRAME VERTE ET BLEUE DE LA MAILLE B03 DU SRCE POITOU-CHARENTES	80
CARTE 20	: TRAME VERTE ET BLEUE DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU THOUARSAIS.....	81
CARTE 21	: CONTINUITÉS ET RÉSERVOIRS ÉCOLOGIQUES DE LA CC DU PAYS THOUARSAIS	81
CARTE 22	: CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES À L'ÉCHELLE DU PROJET	83
CARTE 23	: LOCALISATION ET ORIENTATION DES PHOTOGRAPHIES PRISES CI-DESSUS.....	86
CARTE 24	: LOCALISATION DES HABITATS, HAIES ET ARBRES ISOLÉS AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	87
CARTE 25	: LOCALISATION DES HAIES ET DES ARBRES ISOLÉS AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	90
CARTE 26	: LOCALISATION DES ENJEUX LIÉS AUX HABITATS	94
CARTE 27	: LOCALISATION DE LA FLORE PATRIMONIALE AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE	96
CARTE 28	: LOCALISATION DES ENJEUX LIÉS À LA FLORE.....	98
CARTE 29	: LOCALISATION DES POINTS D'EAU RÉPERTORIÉS	100
CARTE 30	: OBSERVATIONS D'AMPHIBIENS AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE	102
CARTE 31	: SYNTHÈSE DES ENJEUX AMPHIBIENS	103
CARTE 32	: LOCALISATION ET ORIENTATION DES PHOTOGRAPHIES DES HABITATS DES REPTILES PRISES CI-DESSUS	105
CARTE 33	: OBSERVATIONS DE REPTILES AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE.....	107
CARTE 34	: SYNTHÈSE DES ENJEUX REPTILES	109
CARTE 35	: SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS À L'ENTOMOFAUNE	113
CARTE 36	: SYNTHÈSE DES ENJEUX MAMMIFÈRES	117
CARTE 37	: SYNTHÈSE DES ENJEUX POUR L'AVIFAUNE HIVERNANTE	121
CARTE 38	: LOCALISATION DE L'AVIFAUNE NICHEUSE À ENJEU	124
CARTE 39	: ENJEUX POUR L'AVIFAUNE NICHEUSE	127
CARTE 40	: LOCALISATION DES ZONES DE GÎTES POTENTIELS	129
CARTE 41	: TERRITOIRES DE CHASSE POTENTIELLEMENT FAVORABLES AUX CHIROPTÈRES.....	131
CARTE 42	: LOCALISATION DES RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE ACOUSTIQUE ACTIF	136
CARTE 43	: LOCALISATION DES RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE ACOUSTIQUE PASSIF.....	138
CARTE 44	: ENJEUX POUR LES CHIROPTÈRES	140
CARTE 45	: SYNTHÈSE DES ENJEUX ÉCOLOGIQUES	142
CARTE 46	: LES LIMITES ADMINISTRATIVES DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE	143
CARTE 47	: LA MISE EN VALEUR DES TERRES AGRICOLES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	149
CARTE 48	: LES AMÉNAGEMENTS TOURISTIQUES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	151
CARTE 49	: LES RISQUES INDUSTRIELS DANS ET AUTOUR DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	156
CARTE 50	: CONTRAINTES ET SERVITUDES TECHNIQUES SUR L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	159
CARTE 51	: AVIS D'ENQUÊTE PUBLIQUE AFFICHÉ SUR LE SITE POUR LE DÉCLASSEMENT DU CHEMIN RURAL DU PETIT RONDEAU À LA BROSSE	160
CARTE 52	: LES RÈGLES URBANISME AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	161
CARTE 53	: LES AIRES D'ÉTUDE PAYSAGÈRES	162
CARTE 54	: LE PAYSAGE DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE	164
CARTE 55	: LE PATRIMOINE PROTÉGÉ DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE.....	171
CARTE 56	: LE TOURISME DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE	173

CARTE 57 : LE TOURISME DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	181
CARTE 58 : LES SENSIBILITÉS PAYSAGÈRES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	183
CARTE 59 : LA SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX ENJEUX DE L'ENVIRONNEMENT	188
CARTE 60 : LES PRÉCONISATIONS PAYSAGÈRES SUR LE SITE ET À SES ABORDS	195
CARTE 61 : VARIANTE 1 DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DES TONNELLES	197
CARTE 62 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET LA VARIANTE 1.....	197
CARTE 63 : VARIANTE 2 DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DES TONNELLES	198
CARTE 64 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET LA VARIANTE 2.....	198
CARTE 65 : VARIANTE 3 DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DES TONNELLES	199
CARTE 66 : LA SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET LA VARIANTE 3.....	199
CARTE 67 : LES INSTALLATIONS ET AMÉNAGEMENTS DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DES TONNELLES SUR FOND IGN	207
CARTE 68 : LES INSTALLATIONS ET AMÉNAGEMENTS DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DES TONNELLES SUR ORTHOPHOTOGRAPHIE	208
CARTE 69 : LE TRACÉ DU RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE EXTERNE ENVISAGÉ.....	212
CARTE 70 : LA LOCALISATION DES PLATEFORMES TEMPORAIRES DE STOCKAGE.....	214
CARTE 71 : L'AMÉNAGEMENT DES PLATEFORMES TEMPORAIRES DE CHANTIER	224
CARTE 72 : LE PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE TONNELLES ET LES RISQUES NATURELS.....	229
CARTE 73 : LOCALISATION DU PROJET VIS-À-VIS DES ZONES À ENJEUX POUR LA FAUNE ET LA FLORE	230
CARTE 74 : LOCALISATION DU PROJET VIS-À-VIS DES ENJEUX HABITATS.....	235
CARTE 75 : LOCALISATION DU PROJET VIS-À-VIS DES ENJEUX FLORE	236
CARTE 76 : STATIONS D'ESPÈCES PATRIMONIALES IMPACTÉES PAR LA MISE EN PLACE DE LA PISTE INTÉRIEURE	237
CARTE 77 : LOCALISATION DE L'IMPLANTATION RETENUE VIS-À-VIS DES ENJEUX POUR LES AMPHIBIENS	240
CARTE 78 : LOCALISATION DE L'IMPLANTATION RETENUE VIS-À-VIS DES ENJEUX POUR LES REPTILES	243
CARTE 79 : LOCALISATION DE LA MESURE DE CRÉATION DE TAS DE BOIS	244
CARTE 80 : LOCALISATION DU PROJET VIS-À-VIS DES ENJEUX ENTOMOFAUNE.....	247
CARTE 81 : LOCALISATION DE L'IMPLANTATION RETENUE VIS-À-VIS DES ENJEUX POUR LES MAMMIFÈRES	250
CARTE 82 : LOCALISATION DE L'IMPLANTATION RETENUE VIS-À-VIS DES ENJEUX POUR L'AVIFAUNE HIVERNANTE.....	253
CARTE 83 : LOCALISATION DE LA MESURE DE GESTION DES MILIEUX BUISSONNANTS	257
CARTE 84 : LOCALISATION DE L'IMPLANTATION RETENUE VIS-À-VIS DES ENJEUX POUR L'AVIFAUNE NICHEUSE.....	259
CARTE 85 : LOCALISATION DE L'IMPLANTATION RETENUE VIS-À-VIS DES ENJEUX POUR LES CHIROPTÈRES	262
CARTE 86 : LE RECLU DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE DES TONNELLES AUX HABITATIONS LES PLUS PROCHEs	266
CARTE 87 : LA CONFORMITÉ DU PROJET AVEC LE PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL	275
CARTE 88 : PRÉSENTATION DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUES DES TONNELLES.....	278
CARTE 89 : LOCALISATION DES PHOTOMONTAGES.....	279
CARTE 90 : LOCALISATION DES MESURES PAYSAGÈRES.....	285
CARTE 91 : LES PROJETS À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ÉTUDE DES EFFETS CUMULÉS	293

TABLE DES PHOTOGRAPHIES

PHOTO 1 : INSTALLATION FIXE AU SOL.....	16
PHOTO 2 : PROSPECTION NOCTURNE DES MARES DANS LE CADRE DES INVENTAIRES AMPHIBIENS	30
PHOTO 3 : ROCHES D'EXTRACTION STOCKÉES SUR SITE	56
PHOTO 4 : ZONE DE PENTE RECOUVERTE DE TERRE VÉGÉTALE ET DE VÉGÉTATION	58
PHOTO 5 : GRAVILLONS SUR LES REPLATS EN PARTIE SOMMITALE DE LA BUTTE	58
PHOTO 6 : ONDULATIONS DU BOCAGE AU SUD-OUEST DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE	58
PHOTO 7 : VASTE PLATEAU AU NORD-EST DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE	58
PHOTO 8 : SECTEUR OUEST DE REPLAT DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE AU 1 ^{ER} PLAN, ET TALUS VERS LE SECOND SECTEUR DE REPLAT À L'EST AU SECOND PLAN	59
PHOTO 9 : SECTEUR DE REPLAT À L'EST DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	59
PHOTO 10 : TALUS ENTRE LES DEUX ZONES DE REPLATS DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET ACCÈS « EN GOULOT » AU CENTRE	59
PHOTO 11 : CHEMIN D'ACCÈS EN PENTE PROGRESSIVE ENTRE LA RD135 ET LES REPLATS DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	59
PHOTO 12 : ZONE DE PENTE PEU VÉGÉTALISÉE AU SUD DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	60
PHOTO 13 : PENTES VÉGÉTALISÉES ET PARCELLES AGRICOLES AU NORD-OUEST DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	60
PHOTO 14 : LE THOUARET À L'EST DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	65
PHOTO 15 : LA JOYETTE AU SUD-EST DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	66
PHOTO 16 : VALLON DE LA JOYETTE DEPUIS LE FRANCHISSEMENT D'ACCÈS À LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	66
PHOTO 17 : RUISSEAU DU DIXMÉ À L'OUEST DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE.....	66
PHOTO 18 : BUTTES DU SITE ET PENTES FORTES AU SUD DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	71

PHOTO 19 : ZONE PONCTUELLE D'ÉBOULEMENT SUR UNE PENTE AU SUD DE LA BUTTE	71
PHOTO 20 : PARCELLES INONDABLES LE LONG DU THOUARET AU NORD-EST DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE	72
PHOTO 21: QUELQUES ILLUSTRATIONS DU SITE DU PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE DE TONNELLES.....	75
PHOTO 22 : ILLUSTRATIONS DE QUELQUES HABITATS PRÉSENTS AU SEIN DE L'AEI (1 EN HAUT À GAUCHE, 2 EN HAUT À DROITE, 3 EN BAS À GAUCHE ET 4 EN BAS À DROITE)	86
PHOTO 23 : RONCIERS SUR LA ZONE D'ÉTUDE	91
PHOTO 24 : FRICHES RUDÉRALES PIONNIÈRES PRÉSENTES À L'OUEST DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	91
PHOTO 25 : MELICA CILIATA SUR LA ZONE D'ÉTUDE.....	95
PHOTO 26: RUISSEAU DE LA JOYETTE (À GAUCHE) ET FLAQUES (1 EN HAUT ET 2 EN BAS) OBSERVÉES SUR L'AEI ET À PROXIMITÉ	100
PHOTO 27 : GRENOUILLE RIEUSE OBSERVÉE EN MARGE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	101
PHOTO 28: ILLUSTRATION DES HABITATS FAVORABLES AUX REPTILES DANS LA ZONE D'ÉTUDE (PHOTO 1 EN HAUT À GAUCHE, 2 EN HAUT À DROITE, 3 EN BAS À GAUCHE ET 4 EN BAS À DROITE)	104
PHOTO 29: LÉZARD À DEUX RAIES OBSERVÉ SUR LA ZONE D'ÉTUDE	105
PHOTO 30 : JUVÉNILÉ DE COULEUVRE VERTE ET JAUNE ET LÉZARD DES MURAILLES OBSERVÉS SUR LA ZONE D'ÉTUDE.....	106
PHOTO 31 : LÉZARD DES MURAILLES OBSERVÉ SUR LA ZONE D'ÉTUDE	108
PHOTO 32 : FLAMBÉ ET GOMPHE JOLI OBSERVÉS SUR L'AIRE D'ÉTUDE	111
PHOTO 33: ILLUSTRATION D'UN ACCOUPLEMENT DE GRAND CAPRICORNE- CERAMBYX CERDO (HORS SITE).....	112
PHOTO 34 : MÉLITÉE ORANGÉE OBSERVÉES SUR LA ZONE D'ÉTUDE	112
PHOTO 35: BLAIREAU EUROPÉEN OBSERVÉ SUR LA ZONE D'ÉTUDE	116
PHOTO 36 : MÉSANGE BLEUE EN ALIMENTATION OBSERVÉE SUR LE SITE.	118
PHOTO 37: ACCENTEUR MOUCHET OBSERVÉ EN HIVERNAGE SUR LA ZONE D'ÉTUDE	120
PHOTO 38 : FAUCON PÈLERIN OBSERVÉ AU NIVEAU DE LA CARRIÈRE EN EXPLOITATION.....	123
PHOTO 39 : BRUANT JAUNE OBSERVÉ SUR LA ZONE D'ÉTUDE.....	123
PHOTO 40 : LINOTTE MÉLODIEUSE OBSERVÉE SUR LA ZONE D'ÉTUDE.....	126
PHOTO 41: EXEMPLE DE MILIEU TRÈS FAVORABLE (PHOTO 1 À GAUCHE) ET PEU FAVORABLE (PHOTO 2 À DROITE) POUR LA CHASSE DES CHIROPTÈRES SUR LE SITE D'ÉTUDE	130
PHOTO 42 : BOURG DE SAINT-VARENT	144
PHOTO 43 : HAMEAU DE LA BROUSSE.....	144
PHOTO 44 : HAMEAU DE DIXMÉ	144
PHOTO 45 : MAISON AU LIEU-DIT LES TONNELLES	144
PHOTO 46 : LOGEMENT VACANT DANS LE BOURG DE SAINT-VARENT.....	145
PHOTO 47 : LOGEMENT VACANT DANS LE BOURG DE SAINT-VARENT.....	145
PHOTO 48 : CONSTRUCTION RÉCENTE À L'EST DE SAINTE-GEMME	146
PHOTO 49 : PARCELLES AGRICOLES ET BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE AU NORD DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	147
PHOTO 50 : PARCELLES AGRICOLES AU NORD DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	148
PHOTO 51 : PRAIRIES À L'OUEST DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	148
PHOTO 52 : BÂTIMENT D'ÉLEVAGE AU LIEU-DIT LA BROUSSE	148
PHOTO 53 : ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE N'ACCUEILLANT AUCUNE ACTIVITÉ AGRICOLE.....	148
PHOTO 54 : PRAIRIE PÂTURÉE PAR DES BOVINS À L'OUEST DE LA BUTTE ACCUEILLANT LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (EN SECOND PLAN).....	150
PHOTO 55 : LE CHEMINEMENT DES TONNELLES À L'EST DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE.....	151
PHOTO 56 : BELVÉDÈRE VERS LA BROUSSE AU NORD DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	151
PHOTO 57 : BELVÉDÈRE VERS LA CARRIÈRE AU SUD DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE	151
PHOTO 58 : AIRE DE JEUX DES TONNELLES	152
PHOTO 59 : LA CARRIÈRE ROY AU SUD DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	154
PHOTO 60 : LES INSTALLATIONS ANNEXES À LA CARRIÈRE DE LA SOCIÉTÉ NOUBLEAU	154
PHOTO 61 : LA RD938 TER AU SUD-OUEST DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE	155
PHOTO 62 : LA RD938 AU NORD-EST DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE	155
PHOTO 63 : LA RD135 AU SUD DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	157
PHOTO 64 : BARRIÈRE FERMANT L'ACCÈS À LA BUTTE DES TONNELLES	157
PHOTO 65 : LIGNE ÉLECTRIQUE LE LONG DE LA RD135 AU SUD DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE	158
PHOTO 66 : LES ALIGNEMENTS D'ARBRES DE LA D938 CRÉENT UNE COUPURE NETTE DANS CE PAYSAGE OUVERT, ICI À L'EST DE THIORS.....	163
PHOTO 67 : AMBIANCES INTIMES DE LA VALLÉE DU THOUET	163
PHOTO 68 : CHAMPS OUVERTS ET BARRIÈRE VÉGÉTALE DANS LE FOND, DEPUIS LA D121 À L'EST DE ST-VARENT	163
PHOTO 69 : VERS THIORS	165
PHOTO 70 : ENTRE ST-VARENT ET STE-GEMME	165
PHOTO 71 : RELIQUAT DE VIGNE ENTRE PIERREFITTE ET GLÉNAY	165
PHOTO 72 : PÂTURE DE BOVINS DANS DES PARCELLES BOCAGÈRES VERS LUCHÉ-THOUARSAIS	165
PHOTO 73 : DÉGAGEMENT VISUEL VERS LE SUD-EST DEPUIS LES ABORDS DE LA D938 TER AU NORD DE STE-GEMME	166

PHOTO 74 : EFFET COULOIR SUR LES ROUTES DE CAMPAGNE	166
PHOTO 75 : LE THOUARET.....	166
PHOTO 76 : VUE DEPUIS LE BELVÈDÈRE DU PÂTIS	167
PHOTO 77 : SILO AU SUD DE SAINT-VARENT	167
PHOTO 78 : VUE SUR LA ZIP DEPUIS LE COTEAU EST DU THOUARET EN SORTIE DE GLÉNAY	167
PHOTO 79 : LE BOURG DE SAINT-VARENT, DANS LE RELIEF EN CREUX DU THOUARET.....	168
PHOTO 80 : ÉTAGEMENT DU BOURG DE GLÉNAY SUR LE COTEAU DU THOUARET	168
PHOTO 81 : HAMEAU INSÉRÉ DANS LA TRAME BOCAGÈRE.....	168
PHOTO 82 : LE BOURG D'AVAILLES-THOUARSAIS DANS LE FOND DE LA VALLÉE DU THOUET	168
PHOTO 83 : MASQUES VÉGÉTAUX EN SORTIE NORD DE PIERREFITTE	168
PHOTO 84 : CHÂTEAU À GLÉNAY (MH 3) DANS SON ÉCRIN PAYSAGER AUX ABORDS DU THOUARET	169
PHOTO 85 : L'ÉGLISE DE GLÉNAY (MH4) DANS SON ÉCRIN BÂTI.....	169
PHOTO 86 : CHAPELLE ST-GUILAUME (MH 2) DANS UN HAMEAU INSÉRÉ DANS LA TRAME BOCAGÈRE	169
PHOTO 87 : PONT SUR LE THOUET (MH 6) À SAINT-GÉNÉROUX	169
PHOTO 88 : CHÂTEAU DE PIOGÉ (MH 5) DANS LE HAMEAU DU MÊME NOM EN BORDURE DU THOUET.....	169
PHOTO 89 : VIEUX PONT (MH 1) DANS SON ÉCRIN BÂTI À ST-VARENT	169
PHOTO 90 : LE CHÂTEAU DE THORS (MH 8) DANS UN BOISEMENT.....	170
PHOTO 91 : CHAPELLE DE BOUCOEUR (MH 7) EN RIVE EST DU THOUARET	170
PHOTO 92 : PANNEAU PRÉSENTANT LE CIRCUIT DE L'ÉNERGIE EN SAINT VARENTAIS À LA BASE DE LOISIR.....	172
PHOTO 93 : BASE DE LOISIR ADILLONS VACANCES À L'OUEST DE STE-GEMME	172
PHOTO 94 : LE BELVÈDÈRE DES PÂTIS	172
PHOTO 95 : UN SITE ACCUEILLANT UNE BIODIVERSITÉ EN DÉVELOPPEMENT, AVEC PEU DE VÉGÉTATION ARBORÉE.....	174
PHOTO 96 : RELIEF BIEN RECONNAISSABLE DE LA ZIP DEPUIS LA D135	174
PHOTO 97 : VUE SUR ST-VARENT DEPUIS LA ZIP	174
PHOTO 98 : ENTRÉE DE LA ZIP SUR LA D135.....	174
PHOTO 99 : LE PAYSAGE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	175
PHOTO 100 : EN BORD DE THOUARET	176
PHOTO 101 : BOCAGE OUVERT VERS DIXMÉ	176
PHOTO 102 : CHEMIN AGRICOLE BOCAGER.....	176
PHOTO 103 : VUE DEPUIS LE BELVÈDÈRE DES PÂTIS.....	176
PHOTO 104 : OUVERTURE SUR LA ZIP DEPUIS LE CENTRE-BOURG DE SAINT-VARENT	177
PHOTO 105 : ANCIEN PONT (MH1) DANS LE FOND DE VALLÉE DU THOUARET	177
PHOTO 106 : LA TRAVERSÉE DU THOUARET À SAINT-VARENT	177
PHOTO 107 : LA ZIP SE DÉTACHE CLAIEMENT DANS LE FOND DEPUIS LA D28 EN PARTIE EST DE SAINT-VARENT	177
PHOTO 108 : LE BÂTI ET LE PATRIMOINE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE.....	178
PHOTO 109 : LA ZIP DEPUIS LES ABORDS SUD DE LA BROSSE.....	179
PHOTO 110 : OUVERTURE SUR LA ZIP DEPUIS L'HABITATION AU NORD DE DIXMÉ	179
PHOTO 111 : PERCEPTION FERMÉE À DIXMÉ	179
PHOTO 112 : DEPUIS LE POINT DE VUE DE LA CARRIÈRE.....	180
PHOTO 113 : LE PARCOURS DES TONNELLES, AU PIED DE LA ZIP	180
PHOTO 114 : L'ITINÉRAIRE DE L'ÉNERGIE EN SAINT-VARENTAIS PASSE SUR L'AIRE IMMÉDIATE, ICI À L'OUEST DE DIXMÉ	180
PHOTO 115 : L'AIRE DE JEU DES TONNELLES, AU BORD DU THOUARET	180
PHOTO 116 : TERRIL DE LA PLAINE DES JUSTICES, TÉMOIN DE L'ÉVOLUTION NATURELLE DES TERRILS	192
PHOTO 117 : EXEMPLE DE TABLES ACCUEILLANT DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES	209
PHOTO 118 : FONDATION AVEC UN PIEU EN ACIER GALVANISÉ	209
PHOTO 119 : FONDATION AVEC SEMELLES BÉTON	209
PHOTO 120 : SECTEUR D'IMPLANTATION DU POSTE DE TRANSFORMATION OUEST	210
PHOTO 121 : SECTEUR D'IMPLANTATION DU POSTE DE TRANSFORMATION EST (ET DU CONTAINER DE STOCKAGE).....	210
PHOTO 122 : SECTEUR D'IMPLANTATION DU POSTE DE LIVRAISON ÉLECTRIQUE	210
PHOTO 123 : PISTE D'ACCÈS ACTUELLE AU SITE QUI SERA RENFORCÉE.....	212
PHOTO 124 : EXEMPLE DE CLÔTURE D'ENCEINTE D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE	213
PHOTO 125 : EXEMPLE DE CITERNE À EAU POUR LA LUTTE INCENDIE	213
PHOTO 126 : SECTEUR D'IMPLANTATION DE LA RÉSERVE INCENDIE	213
PHOTO 127 : SOLS GRAVILLONNÉS SUPERFICIELS SUR LESQUELS S'INSCRIRONT LES AMÉNAGEMENTS DU PROJET	220
PHOTO 128 : ACCÈS ACTUEL AU SITE DEPUIS LA RD135 SUR LEQUEL UNE PISTE D'ACCÈS SERA AMÉNAGÉE	220
PHOTO 129 : ZONE DE PENTE PEU VÉGÉTALISÉE AU SUD DE LA BUTTE AYANT FAIT L'OBJET D'UNE MESURE DE REcul DE 25 M MINIMUM.....	221
PHOTO 130 : ZONE DE PENTE VÉGÉTALISÉE AU NORD DE LA BUTTE AYANT FAIT L'OBJET D'UNE MESURE DE REcul MOINS IMPORTANTE	221

PHOTO 131 : EMPLACEMENT DE LA FUTURE PISTE D'ACCÈS DEPUIS LA RD135 AVEC UN FRANCHISSEMENT EXISTANT DE LA JOYETTE AU NIVEAU DE LA BARRIÈRE EN BOIS.....	222
PHOTO 132 : VUE SUR LE VALLON DE LA JOYETTE ET LE FRANCHISSEMENT EXISTANT DEPUIS LE TERRIL DES TONNELLES.....	222
PHOTO 133 : JUVÉNILÉ DE COULEUVRE VERTE ET JAUNE OBSERVÉ SUR LA ZONE D'ÉTUDE.....	241
PHOTO 134 : CRIQUET NOIR ÉBÈNE (OMOCESTUS RUFIPES) OBSERVÉ SUR LA ZONE D'ÉTUDE	245
PHOTO 135 : RENARD ROUX (PHOTO PRISE HORS SITE).....	248
PHOTO 136 : BRUANT JAUNE OBSERVÉ SUR LE SITE	254
PHOTO 137 : VUE VERS LE HAMEAU DE LA BROSSE DEPUIS LES ABORDS DU SITE D'IMPLANTATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE.....	265
PHOTO 138 : VUE SUR LA CARRIÈRE DE LA NOUBLEAU DEPUIS LE BELVÈDÈRE INSTALLÉ AU SUD DE LA RD1335	269
PHOTO 139 : EMPLACEMENT DE LA FUTURE PLATEFORME DE STOCKAGE TEMPORAIRE LE LONG DE LA RD135	271
PHOTO 140 : RÉSEAU ÉLECTRIQUE LE LONG DE LA RD135 AVEC LA BUTTE DES TONNELLES EN SECOND PLAN	272
PHOTO 141 : POSTE DE LIVRAISON DANS DES COLORIS GRIS SOMBRE.....	277
PHOTO 142 : GRILLAGE SIMPLE TORSION EN ACIER GALVANISÉ BRUT	277
PHOTO 143 : ACCÈS ACTUEL AU SITE, RÉUTILISÉ POUR LE PROJET.....	277
PHOTO 144 : TYPOLOGIE DE PANNEAU À REPRENDRE POUR LE PANNEAU PÉDAGOGIQUE DU PARC DES TONNELLES.....	284
PHOTO 145 : LES BELVÈDÈRES SUR LE SITE DES TONNELLES SERONT REMIS EN ÉTAT (DÉBROUSSAILLAGE, AJOUT D'UN PANNEAU PÉDAGOGIQUE PRÈS DU BELVÈDÈRE ORIENTÉ VERS SAINT-VARENT)	284
PHOTO 146 : COVISIBILITÉ ENTRE LE PROJET ET LE PARC ÉOLIEN DE GLÉNAY DEPUIS LE BELVÈDÈRE DU PÂTIS	296

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : LE RENDEMENT ET LA MATURETÉ DES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES PHOTOVOLTAÏQUES (DGEC, ADEME, DGRI)	16
TABLEAU 2 : RÉPARTITION DES GROUPES TAXONOMIQUES ÉTUDIÉS.....	27
TABLEAU 3: HISTORIQUE DES SUIVIS RÉALISÉS SUR LE SITE DU PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE DE SAINT-VARENT	27
TABLEAU 4 : DATES DE PROSPECTION POUR L'INVENTAIRE DES HABITATS NATURELS ET DE LA FLORE	27
TABLEAU 5 : PÉRIODES DE PROSPECTIONS OPTIMALES PRÉCONISÉES PAR LE MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT POUR LA FLORE	28
TABLEAU 6 : LISTE DES RÉFÉRENCES UTILISÉES POUR L'ÉVALUATION DES ENJEUX « HABITATS-FLORE ».....	28
TABLEAU 7 : SYSTÈME DE NOTATION DE LA PATRIMONIALITÉ DES HABITATS NATURELS.....	29
TABLEAU 8 : ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LES HABITATS NATURELS	29
TABLEAU 9 : TABLEAU DES CRITÈRES D'ÉVALUATION DES DIFFÉRENTS NIVEAUX D'ENJEUX DE LA FLORE.....	29
TABLEAU 10 : DATES DE PROSPECTIONS ET CONDITIONS CLIMATIQUES POUR L'INVENTAIRE DES AMPHIBIENS	30
TABLEAU 11 : PÉRIODES DE PROSPECTIONS OPTIMALES PRÉCONISÉES PAR LE MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT POUR LES AMPHIBIENS	30
TABLEAU 12 : LISTE DES RÉFÉRENCES UTILISÉES POUR L'ÉVALUATION DES ENJEUX	31
TABLEAU 13 : DATES DE PROSPECTIONS ET CONDITIONS CLIMATIQUES POUR L'INVENTAIRE DES REPTILES	31
TABLEAU 14 : PÉRIODES DE PROSPECTIONS OPTIMALES PRÉCONISÉES PAR LE MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT POUR LES REPTILES	31
TABLEAU 15 : LISTE DES RÉFÉRENCES UTILISÉES POUR L'ÉVALUATION DES ENJEUX	32
TABLEAU 16 : DATES DE PROSPECTIONS ET CONDITIONS CLIMATIQUES POUR L'INVENTAIRE DE L'ENTOMOFAUNE	32
TABLEAU 17 : PÉRIODES DE PROSPECTIONS OPTIMALES PRÉCONISÉES PAR LE MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT POUR L'ENTOMOFAUNE	32
TABLEAU 18 : LISTE DES RÉFÉRENCES UTILISÉES POUR L'ÉVALUATION DES ENJEUX	33
TABLEAU 19 : DATES DE PROSPECTIONS ET CONDITIONS CLIMATIQUES POUR L'INVENTAIRE DES MAMMIFÈRES TERRESTRES.....	34
TABLEAU 20 : PÉRIODES DE PROSPECTIONS OPTIMALES PRÉCONISÉES PAR LE MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT POUR LES MAMMIFÈRES TERRESTRES	34
TABLEAU 21 : LISTE DES RÉFÉRENCES UTILISÉES POUR L'ÉVALUATION DES ENJEUX	34
TABLEAU 22 : SYSTÈME DE NOTATION DE LA PATRIMONIALITÉ DE LA FAUNE TERRESTRE	35
TABLEAU 23 : ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LA FAUNE TERRESTRE	35
TABLEAU 24 : DATES DE PROSPECTION POUR L'INVENTAIRE DES OISEAUX HIVERNANTS	35
TABLEAU 25 : DATES DE PROSPECTION POUR L'INVENTAIRE DES OISEAUX NICHEURS.....	35
TABLEAU 26 : PÉRIODES DE PROSPECTIONS OPTIMALES PRÉCONISÉES PAR LE MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT POUR L'AVIFAUNE	35
TABLEAU 27 : CODES UTILISÉS POUR L'ATTRIBUTION DU STATUT DE REPRODUCTION DES ESPÈCES. SOURCE : FAUNE-LOIRE-ATLANTIQUE.ORG	36
TABLEAU 28 : DATES DE PROSPECTION POUR L'INVENTAIRE DES CHIROPTÈRES	40
TABLEAU 29 : CALENDRIER INDICATIF DES PÉRIODES FAVORABLES AUX INVENTAIRES DE TERRAIN POUR LES CHAUVES-SOURIS	40
TABLEAU 30: LOCALISATION DES TRANSECTS D'ÉCOUTE PAR TYPE DE MILIEU	41
TABLEAU 31 : STRUCTURATION DE LA FEUILLE DE SORTIE DE KALEIDOSCOPE PRO	44
TABLEAU 32 : DESCRIPTIF DES DIFFÉRENTS GROUPES	44
TABLEAU 33 : LISTE DES ESPÈCES FRANÇAISES DE CHIROPTÈRES, DISTANCE DE DÉTECTION ET COEFFICIENT DE DÉTECTABILITÉ EN SOUS-BOIS.....	45
TABLEAU 34 : SYSTÈME DE NOTATION DE LA PATRIMONIALITÉ DES ESPÈCES DE L'AVIFAUNE	45
TABLEAU 35 : SYSTÈME DE NOTATION DE LA PATRIMONIALITÉ DES ESPÈCES DE CHIROPTÈRES	46
TABLEAU 36 : ÉVALUATION DES ENJEUX DE L'AVIFAUNE.....	46

TABLEAU 37 : ÉVALUATION DES ENJEUX DES CHIROPTÈRES 46

TABLEAU 38 : MÉTHODE DE DÉTERMINATION DU NIVEAU D'IMPACT RÉSIDUEL PAR CROISEMENT DES SENSIBILITÉS ET DES EFFETS 47

TABLEAU 39 : HIÉRARCHISATION DES NIVEAUX D'ENJEU ET DE SENSIBILITÉ 54

TABLEAU 40 : LES TEMPÉRATURES MENSUELLES EN °C ENTRE 1971 ET 2019 55

TABLEAU 41 : LES PRÉCIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES EN MM ENTRE 1971 ET 2019 55

TABLEAU 42 : LE NOMBRE MOYEN DE JOURS DE GELÉE PAR MOIS ENTRE 1971 ET 2019 55

TABLEAU 43 : L'ENSOLEILLEMENT MOYEN MENSUEL EN HEURES ENTRE 1971 ET 2019 55

TABLEAU 44 : RÉSULTAT DES ANALYSES DE SOL POUR 4 POINTS DE PRÉLÈVEMENT (AGROCAMPUS OUEST, 2009) 57

TABLEAU 45 : PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU THOUARSAIS EN 2015 (PCAET) 69

TABLEAU 46 : PRINCIPAUX RISQUES NATURELS RECENSÉS SUR LA COMMUNE DE SAINT-VARENT 70

TABLEAU 47 : ARRÊTÉS DE RECONNAISSANCE DE CATASTROPHES NATURELLES RECENSÉS SUR LA COMMUNE DE SAINT-VARENT 70

TABLEAU 48 : CLASSE D'UN OUVRAGE DE DIGUE OU DE BARRAGE AU REGARD DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 73

TABLEAU 49 : RÉPARTITION DES HABITATS NATURELS DANS L'AEI 85

TABLEAU 50 : SYNTHÈSE DES HABITATS INVENTORIÉS AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE 89

TABLEAU 51 : ENJEUX POUR LES HABITATS NATURELS 93

TABLEAU 52 : LISTE DES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES CONNUES LOCALEMENT POUR LA FLORE 95

TABLEAU 53 : ESPÈCES PATRIMONIALES INVENTORIÉES SUR LA ZONE D'ÉTUDE 95

TABLEAU 54 : LISTE DES ESPÈCES D'AMPHIBIENS MENTIONNÉES DANS LA BIBLIOGRAPHIE 99

TABLEAU 55 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES STATUTS DE PROTECTION ET DE CONSERVATION DES AMPHIBIENS INVENTORIÉS 101

TABLEAU 56 : LISTE DES ESPÈCES DE REPTILES MENTIONNÉES DANS LA BIBLIOGRAPHIE 104

TABLEAU 57 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES STATUTS DE PROTECTION ET DE CONSERVATION DES REPTILES INVENTORIÉS 105

TABLEAU 58 : ENJEUX POUR LES REPTILES 108

TABLEAU 59 : ESPÈCES PATRIMONIALES D'INSECTES MENTIONNÉES DANS LA BIBLIOGRAPHIE 110

TABLEAU 60 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES STATUTS DE PROTECTION ET DE CONSERVATION DES INSECTES INVENTORIÉS 110

TABLEAU 61 : ENJEUX POUR LES INVERTÉBRÉS 112

TABLEAU 62 : LISTE DES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES MAMMIFÈRES TERRESTRES CONNUES LOCALEMENT 114

TABLEAU 63 : LISTE DES MAMMIFÈRES INVENTORIÉS SUR LE SITE D'ÉTUDE 114

TABLEAU 64 : ENJEUX POUR LES MAMMIFÈRES TERRESTRES 115

TABLEAU 65 : LISTE DES PRINCIPALES ESPÈCES PATRIMONIALES D'OISEAUX CONNUES LOCALEMENT 118

TABLEAU 66 : ESPÈCES ET EFFECTIFS OBSERVÉS POUR L'AVIFAUNE HIVERNANTE 119

TABLEAU 67 : ENJEUX POUR L'AVIFAUNE HIVERNANTE 119

TABLEAU 68 : NOMBRE DE COUPLES ET STATUT DE REPRODUCTION PAR ESPÈCE 122

TABLEAU 69 : ESPÈCES ET INTÉRÊT PATRIMONIAL DES OISEAUX NICHEURS OBSERVÉS SUR LE SITE 125

TABLEAU 70 : LISTE DES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES "CHIROPTÈRES" CONNUES LOCALEMENT 128

TABLEAU 71 : TABLEAU DE CLASSIFICATION DE L'INTÉRÊT DES HABITATS NATURELS POUR LES CHIROPTÈRES 130

TABLEAU 72 : LISTE DES ESPÈCES INVENTORIÉES ET LEUR ACTIVITÉ ENREGISTRÉE DURANT LES ÉCOUTES ACTIVES ET PASSIVES 132

TABLEAU 73 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DE L'ACTIVITÉ CHIROPTÉROLOGIQUE PAR HABITAT 133

TABLEAU 74 : NIVEAU D'ACTIVITÉ PAR ESPÈCE OBSERVÉ PAR POINT D'ÉCOUTE ACTIVE, D'APRÈS LE RÉFÉRENTIEL VIGIE-CHIRO 134

TABLEAU 75 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DE LA DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE RELEVÉE PAR HABITAT 134

TABLEAU 76 : ESPÈCES INVENTORIÉES EN ÉCOUTE ACTIVE 135

TABLEAU 77 : COMPARAISON DES RÉSULTATS D'ACTIVITÉ CHIROPTÉROLOGIQUE ET DE DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE ENTRE LES MILIEUX SEMI-FERMÉS ET OUVERTS 135

TABLEAU 78 : STATUT DE PROTECTION ET DE CONSERVATION DES DIFFÉRENTES ESPÈCES INVENTORIÉES 139

TABLEAU 79 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES ENJEUX 141

TABLEAU 80 : DONNÉES SUR LES LOGEMENTS (INSEE) 144

TABLEAU 81 : DONNÉES DE POPULATION ET DE SUPERFICIE (INSEE) 145

TABLEAU 82 : ÉVOLUTION DE LA POPULATION ENTRE 2011 ET 2016 (INSEE) 145

TABLEAU 83 : PROFIL ÉCONOMIQUE DES COMMUNES DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE (INSEE) 147

TABLEAU 84 : LES PRINCIPALES DONNÉES AGRICOLES (RGA 2010) 147

TABLEAU 85 : LE TYPE D'USAGE DES TERRES AGRICOLES (RGA 2010) 148

TABLEAU 86 : INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT DE LA COMMUNE DE SAINT-VARENT (BASE ICPE) 152

TABLEAU 87 : DESCRIPTION DU SITE BASIAS N°POC7900573 154

TABLEAU 88 : ANALYSE DES SENSIBILITÉS DES MONUMENTS HISTORIQUES 170

TABLEAU 89 : GRILLE D'ÉVALUATION DES VARIANTES DE PROJET 190

TABLEAU 90 : TABLEAU COMPARATIF DES DIFFÉRENTES VARIANTES SUR LES HABITATS NATURELS, LA FAUNE ET LA FLORE 200

TABLEAU 91 : SYNTHÈSE DE LA COMPARAISON DES VARIANTES 204

TABLEAU 92 : LES DISTANCES ENTRE LE PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET LES HABITATIONS LES PLUS PROCHES 265

TABLEAU 93 : LES CHAMPS ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES DE QUELQUES APPAREILS MÉNAGERS ET DES LIGNES ÉLECTRIQUES (SOURCE : RTE) 267

TABLEAU 94 : LE RECU DES VOIES DE COMMUNICATION AUX INSTALLATIONS DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE 271

TABLEAU 95 : LA CONFORMITÉ AUX SCHÉMAS, PLANS ET PROGRAMMES 274

TABLEAU 96 : COÛT DES MESURES PAYSAGÈRES 284

TABLEAU 97 : LES PROJETS À PRENDRE EN COMPTE POUR LES EFFETS CUMULÉS 292

TABLEAU 98 : SYNTHÈSE DES IMPACTS ET MESURES SUR L'ENVIRONNEMENT 297

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN TRACKER 16

FIGURE 2 : SCHÉMA DE PRINCIPE D'UNE INSTALLATION-TYPE PHOTOVOLTAÏQUE 17

FIGURE 3 : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE SOLAIRE EN TWH ENTRE 2006 ET 2019 18

FIGURE 4 : DE GAUCHE À DROITE : GOMPHE JOLI (GOMPHUS PULCHELLUS)/ CAPTURE DE PAPILLON AU FILET / GAZÉ (APORIA CRATAEGI) 33

FIGURE 5 : DE GAUCHE À DROITE : ARBRE COLONISÉ PAR CERAMBYX CERDO / CROTTESS DE LARVES D'INSECTES SAPROXYLOPHAGES / SCIURE ISSUE D'UN TROU D'ÉMERGENCE DE LUCANUS CERVUS 33

FIGURE 6 : EXEMPLE DES TYPES DE MILIEUX INVENTORIÉS SUR LE SITE DU PROJET (DE GAUCHE À DROITE : POINTS 1, 2, 4, 5, 7 ET 8) 37

FIGURE 7 : PRINCIPE DE L'ÉCHOLOCALISATION DES CHIROPTÈRES 40

FIGURE 8 : APPLICATION BATRECORDER ET MICRO ULTRAMIC250K 40

FIGURE 9 : ENREGISTREURS AUTONOMES SM4 BAT 41

FIGURE 10 : ILLUSTRATION DE DEUX INSTALLATIONS D'ÉCOUTE PASSIVE À L'AIDE DE SM4BAT+ DANS UNE FRICHE HERBACÉE (À GAUCHE) ET DANS UN MILIEU ARBORÉ (À DROITE) 41

FIGURE 11 : DÉBIT MENSUEL MOYEN DU THOUARET EN M3/S À LUZAY (BANQUE HYDRO) 65

FIGURE 12 : CALENDRIER D'ÉLABORATION ET CARTE DU PÉRIMÈTRE DU SAGE DU BASSIN VERSANT DU THOUET 67

FIGURE 13 : RÉPARTITION DES INDICES DE QUALITÉ DE L'AIR ENTRE 2012 ET 2018 À AIRVAULT (ATMO NOUVELLE AQUITAINE) 68

FIGURE 14 : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU THOUARSAIS (PCAET) 69

FIGURE 15 : OBJECTIFS DE PRODUCTION D'ÉNERGIES À PARTIR DU SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE (PCAET) 69

FIGURE 16 : ÉLÉMENTS DE LA TRAME VERTE ET BLEUE (SOURCE : CEMAGREF, D'APRÈS BENNETT 1991) 78

FIGURE 17 : PHOTOGRAPHIE DU SITE DE NOS JOURS (À DROITE) ET DANS LES ANNÉES 1950 À 1965 (À GAUCHE) 84

FIGURE 18 : DIAGRAMME DE RÉPARTITION DES HABITATS PRÉSENTS AU SEIN DE L'AEI 84

FIGURE 19 : RÉPARTITION DES HABITATS AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE 88

FIGURE 20 : ENJEUX DES ESPÈCES PATRIMONIALES INVENTORIÉES SUR LA ZONE D'ÉTUDE 97

FIGURE 21 : RÉPARTITION DE CRASSULA TILLAEA AU SEIN DE L'ANCIENNE RÉGION POITOU-CHARENTES (SOURCE : [HTTPS://OBV-NA.FR](https://obv-na.fr)) 97

FIGURE 22 : RÉPARTITION DE ROSTRARIA CRISTATA AU SEIN DE L'ANCIENNE RÉGION POITOU-CHARENTES (SOURCE : [HTTPS://OBV-NA.FR](https://obv-na.fr)) 97

FIGURE 23 : RÉPARTITION DE SEDUM RUBENS AU SEIN DE L'ANCIENNE RÉGION POITOU-CHARENTES (SOURCE : [HTTPS://OBV-NA.FR](https://obv-na.fr)) 97

FIGURE 24 : DIAGRAMME DE RÉPARTITION DES POTENTIALITÉS D'ACCUEIL EN TERMES DE GITE AU SEIN DE L'AIRE D'ÉTUDE 128

FIGURE 25 : PROPORTION D'HABITATS FAVORABLES ET DÉFAVORABLES COMME TERRITOIRES DE CHASSE POUR LES CHIROPTÈRES 130

FIGURE 26 : DIAGRAMME DE LA RÉPARTITION DU NOMBRE DE CONTACTS PAR HEURE ET PAR ZONE D'ÉCOUTE ACTIVE 133

FIGURE 27 : DIAGRAMME DE RÉPARTITION DU NOMBRE D'ESPÈCES PAR POINT D'ÉCOUTE ACTIVE 134

FIGURE 28 : DIAGRAMME DE RÉPARTITION DES DIFFÉRENTES ESPÈCES EN MILIEU SEMI-FERMÉ 137

FIGURE 29 : DIAGRAMME DE RÉPARTITION DES DIFFÉRENTES ESPÈCES EN MILIEU OUVERT 137

FIGURE 30 : LOGO DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU THOUARSAIS 143

FIGURE 31 : LA ZONE DU PROJET AU SEIN DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU THOUARSAIS 143

FIGURE 32 : LABEL DE L'IGP BŒUF FERMIER DU MAINE 150

FIGURE 33 : CIRCUIT DE LA RANDONNÉE DES RUISSEAUX 150

FIGURE 34 : LES RISQUES LIÉS AU TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES (DDRM 79) 155

FIGURE 35 : LA VARIANTE 1 ET LE CIRCUIT DES TONNELLES 202

FIGURE 36 : LA VARIANTE 2 ET LE CIRCUIT DES TONNELLES 202

FIGURE 37 : LA VARIANTE 2 ET LE CIRCUIT DES TONNELLES 203

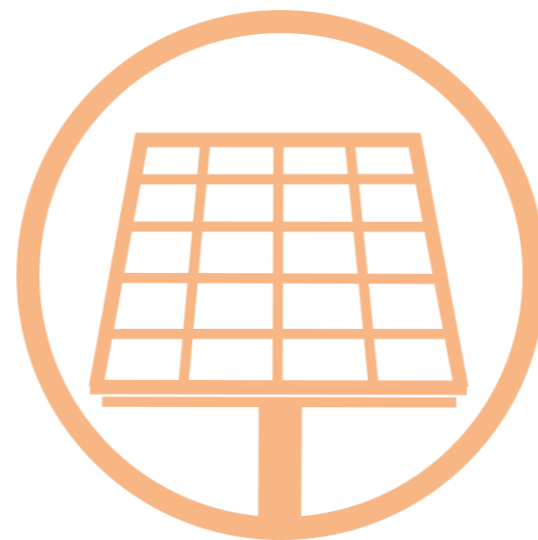
FIGURE 38 : PRINCIPALES INSTALLATIONS D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE (D'APRÈS CNR) 206

FIGURE 39 : RAL 7024 ET ROCHE D'ORIGINE VOLCANIQUE STOCKÉE DANS LE TERRIL DES TONNELLES 210

FIGURE 40 : LE BILAN ÉCOLOGIQUE DE LA SÉQUENCE ERC (GUIDE MTEs 2019) 218

FIGURE 41 : VALEURS DES CHAMPS ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES DE LIGNES ÉLECTRIQUES 50 HZ (SOURCE : RTE) 267

FIGURE 42 : VUE DEPUIS LA BUTTE DES TONNELLES SUR LA FUTURE PISTE D'ACCÈS (MATÉRIALISÉE EN JAUNE) RACCORDÉE À LA RD135 271



A. LE CADRAGE PRÉALABLE

A.1 PRÉAMBULE

La présente étude d'impact sur l'environnement constitue une des pièces du dossier de demande de permis de construire du projet pour le parc photovoltaïque des Tonnelles.

Ce projet se situe sur la commune de Saint-Varent dans le département des Deux Sèvres (79) en région Nouvelle Aquitaine. Il a pour objet l'implantation de panneaux photovoltaïques et d'aménagements annexes visant à produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire. L'électricité produite est destinée à être injectée sur le réseau public de distribution.

Ce projet est porté par la société VALOREM, spécialisée dans le développement de projets d'énergies renouvelables. Il est développé pour le compte de la société TONNELLES Énergies qui sera en charge de la construction et de l'exploitation du parc photovoltaïque (cf. extrait Kbis en annexe).



Le contact de la personne chargée du dossier est détaillé ci-après :

Laurianne PAU
VALOREM
213 cours Victor Hugo
33323 BEGLES
06 25 94 88 56

Laurianne.pau@valorem-energies.com

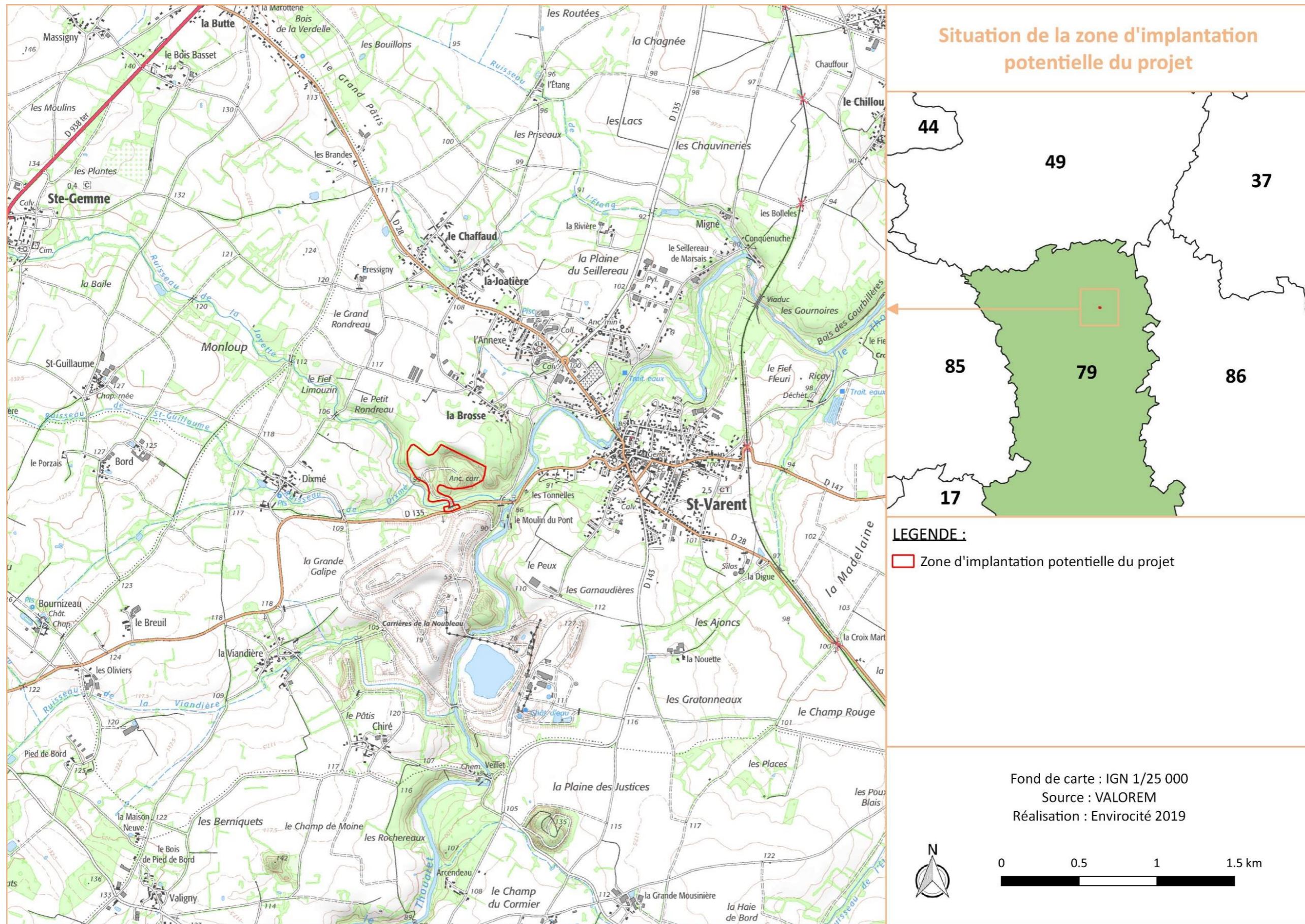


La présente étude d'impact a été réalisée le bureau d'étude EnviroCité.

Emmanuel GLÉMIN
ENVIROCITÉ
29, avenue René Gasnier
49100 ANGERS

emmanuelglemin@envirocite.fr





Carte 1 : situation de la zone d'implantation potentielle du projet de parc photovoltaïque des Tonnelles

A.2 LE CADRE RÉGLEMENTAIRE

Le décret du 19 novembre 2009 introduit un cadre réglementaire pour les installations photovoltaïques au sol (procédure de permis de construire avec étude d'impact et enquête publique). Ces installations sont également soumises aux dispositions en vigueur concernant les différents codes réglementaires.

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

A.2.1 LES DÉMARCHES AU TITRE DU CODE L'URBANISME

A.2.1.1 LES PERMIS DE CONSTRUIRE OU LA DÉCLARATION PRÉALABLE

Le décret du 19 novembre 2009 a modifié le code de l'urbanisme afin que les installations photovoltaïques :

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

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

Dans certains cas, les constructions et installations connexes peuvent également nécessiter une autorisation d'urbanisme, par exemple pour la réalisation de clôtures en secteur paysager protégé (site inscrit ou classé, site patrimonial remarquable...).

Le parc photovoltaïque des Tonnelles disposera d'une puissance électrique supérieure à 250 kWc, elle nécessite donc la réalisation d'une demande de permis de construire.

A.2.1.2 LE RESPECT DES RÈGLES D'URBANISME

Tout projet, soumis ou non à autorisation, doit respecter les règles générales d'urbanisme. Certaines règles sont applicables sur l'ensemble du territoire, que la commune soit couverte ou non par un document d'urbanisme (carte communale, PLU, PLUi...). Le projet doit, s'il y a lieu, respecter les règles du document d'urbanisme en vigueur et les servitudes d'utilité publique.

En conséquence, dès lors qu'une commune est couverte par un document d'urbanisme, le maître d'ouvrage doit se référer au règlement de celui-ci pour vérifier si la réalisation du projet est possible. Dans le cas contraire, la commune, dans la mesure où elle estime que ce projet est d'intérêt général et respecte les règles générales d'urbanisme, devra procéder à une modification ou une révision de son document d'urbanisme.

La circulaire du 18 décembre 2009 précise que « les projets de centrales solaires n'ont pas vocation à être installés en zones agricoles, notamment cultivées ou utilisées pour des troupeaux d'élevage ». Des lors, l'installation d'une centrale solaire sur un terrain situé dans une zone agricole dite zone A des PLU et PLUi, ou sur un terrain à usage agricole dans une commune couverte par une carte communale, est généralement inadaptée compte tenu de la nécessité de conserver la vocation agricole des terrains concernés.

Toutefois, l'accueil d'installations solaires au sol peut être envisagée sur des terrains qui, bien que situés en zone classée agricole, n'ont pas fait l'objet d'un usage agricole dans une période récente. Une modification de la destination du terrain est alors nécessaire.

Sur les territoires non couverts par un document d'urbanisme, les autorisations d'occupation du sol étant délivrées sur le fondement des règles générales de l'urbanisme et des autres dispositions législatives et réglementaires applicables, il est possible de s'opposer à la délivrance d'une telle autorisation, ou à une déclaration préalable, s'il s'avère que le projet serait notamment de nature à porter atteinte :

- À la salubrité ou à la sécurité publique (article R 111-2) ;
- À la conservation ou la mise en valeur d'un site ou de vestiges archéologiques (article R111-4) ;
- À la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie (article R111-5) ;
- Aux activités agricoles ou forestières (article R 111-14).

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

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



Le projet de parc photovoltaïque des Tonnelles est soumis à demande de permis de construire. Il devra être conforme aux règles et documents d'urbanisme en vigueur.

A.2.2 LES DÉMARCHES AU TITRE DU CODE DE L'ÉNERGIE

Pour le droit de l'énergie, les demandes dans le cadre d'un projet de parc photovoltaïque au sol concernent :

- L'autorisation d'exploiter délivrée par le ministère de tutelle si les projets ont une puissance supérieure ou égale à 50 MW (en dessous de ce seuil, les projets doivent faire l'objet d'une déclaration ou sont réputés déclarés si leur puissance est inférieure à 250 kWc) ;
- Le raccordement au réseau, c'est-à-dire l'acceptation de la proposition technique et financière auprès de l'organisme public compétent qui permettra le raccordement au réseau ;
- Toute installation photovoltaïque de puissance inférieure à 250 kWc doit faire l'objet d'un contrôle de conformité électrique par l'organisme Consuel avant sa mise en service. Les installations de puissance supérieure à 250 kWc doivent fournir un certificat vierge de remarques délivré par l'organisme ou du vérificateur agréé. Ces contrôles sont indispensables pour s'assurer que les installations ne présentent pas de risques électriques (court-circuit, électrocution...)

Le parc photovoltaïque des Tonnelles disposera d'une puissance électrique supérieure à 250 kWc mais inférieure à 50 MW, elle ne nécessite donc pas d'autorisation d'exploiter mais elle devra disposer d'un certificat vierge de remarques par l'organisme ou le vérificateur agréé.



Le parc photovoltaïque des Tonnelles devra disposer d'un certificat vierge de remarques par l'organisme ou le vérificateur agréé.

A.2.3 LES DÉMARCHES AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

A.2.3.1 LA LOI SUR L'EAU

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

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

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

Lorsque les installations sont soumises à autorisation ou à déclaration au titre de la loi sur l'eau, le dossier d'autorisation ou de déclaration doit comprendre un document d'incidences. Lorsqu'une étude d'impact est exigée, elle remplace ce document si elle contient les informations demandées.

Le projet de parc photovoltaïque des Tonnelles ne nécessite aucune démarche de déclaration ou d'autorisation au titre de la loi sur l'eau.

A.2.3.2 LA PROTECTION DES ESPÈCES

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

Le non-respect de ces règles fait l'objet des sanctions pénales prévues à l'article L. 415-3 du code de l'environnement. La conception des projets doit respecter ces interdictions. Il n'est possible de déroger qu'exceptionnellement à ces interdictions portant sur les espèces protégées. La dérogation est accordée par l'administration sur la base d'un dossier de demande de dérogation, en l'absence d'autres solutions alternatives, à condition de justifier d'un intérêt précis prévu par la législation (L. 411-2) et à condition de ne pas dégrader l'état de conservation des espèces concernées.

Le projet de parc photovoltaïque des Tonnelles ne nécessite aucune démarche de demande de dérogation pour destruction d'espèce protégée.

A.2.3.3 LE RÉSEAU NATURA 2000

La politique européenne de préservation de la biodiversité s'appuie sur l'application des directives européennes « Oiseaux » et « Habitats Faune Flore » adoptées respectivement en 1979 et 1992. Les deux piliers de la mise en œuvre de ces directives sont :

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

Ces directives n'interdisent pas a priori la conduite de nouvelles activités sur un site Natura 2000. Néanmoins, elles imposent de soumettre les projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur le site à une évaluation de leurs incidences sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire.

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

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

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

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

Pour les installations photovoltaïques au sol de plus de 250 kWc, l'évaluation des incidences est obligatoire, qu'ils se situent dans ou en dehors d'un site Natura 2000. Cette évaluation est traitée dans la présente étude d'impact.



Le projet de parc photovoltaïque des Tonnelles ne nécessite aucune procédure au titre de la loi sur l'eau et aucune demande de dérogation pour destruction d'espèce protégée. Une étude d'incidence au titre des directives Oiseaux et Habitats, Faune, Flore est réalisée dans la présente étude d'impact.

A.2.4 LES DÉMARCHES AU TITRE DU CODE FORESTIER

Un défrichage est une opération qui a pour effets de détruire volontairement l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. Tout défrichage nécessite l'obtention d'une autorisation préalable, accordée par le préfet, au titre des articles L. 341-1 et suivants du code forestier. Le contenu de la demande d'autorisation de défrichage contient, le cas échéant, une étude d'impact.

La procédure de l'étude d'impact est en effet applicable aux défrichements et premiers boisements d'un seul tenant soumis à autorisation et portant sur une superficie d'au moins 25 hectares. Les défrichements de superficie comprise entre 0,5 et 25 ha sont soumis à la procédure du cas par cas, l'autorité compétente est consultée et juge si une étude d'impact est nécessaire ou non pour le défrichage. Seuls les défrichements inférieurs à 0,5 ha sont systématiquement dispensés d'étude d'impact.

Pour les défrichements portant sur une superficie d'au moins 25 hectares, une enquête publique doit également être réalisée. Si la surface concernée est comprise entre 10 et 25 ha, l'enquête publique n'est nécessaire que si une étude d'impact est demandée par les services de l'État.

La procédure d'instruction des demandes est prévue aux articles R. 341-4 et suivants du code forestier. L'autorisation de défrichage doit être obtenue préalablement à la délivrance de l'autorisation administrative pour la réalisation des travaux (L. 341-7 du code forestier).



Le projet de parc photovoltaïque des Tonnelles ne nécessite aucune procédure d'autorisation de défrichage au titre du code forestier.

A.2.5 L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

A.2.5.1 LES OBJECTIFS DE L'ÉTUDE D'IMPACT

La présente étude d'impact est réalisée par le bureau d'étude EnviroCité sous la responsabilité du maître d'ouvrage du projet (VALOREM). Elle rend compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet de parc photovoltaïque. Elle permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire du projet.

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

Les objectifs de cette étude sont triples :

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

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

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

- Le principe de proportionnalité (défini par le I de l'article R. 122-5 du code de l'environnement) : l'étude d'impact doit être proportionnée aux enjeux spécifiques du territoire impacté par le projet. Les enjeux environnementaux doivent donc être préalablement hiérarchisés, et une attention particulière doit être apportée aux enjeux identifiés comme majeurs pour ce projet et ce territoire. Dans le cas des projets solaires au sol, l'étude d'impact doit ainsi consacrer une place plus importante aux impacts majeurs des installations (habitats naturels, flore, reproduction de la petite faune, paysage proche, covisibilité avec le patrimoine local), tandis que les impacts secondaires (par exemple les incidences sur le contexte acoustique ou la migration des oiseaux) seront moins approfondis.
- Le principe d'itération : il consiste à vérifier la pertinence des choix antérieurs, l'apparition d'un nouveau problème ou l'approfondissement d'un aspect du projet peut remettre en question un choix et nécessiter une nouvelle boucle d'évaluation.
- Les principes d'objectivité et de transparence : l'étude d'impact est une analyse technique et scientifique, d'ordre prospectif, visant à appréhender les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement.

A.2.5.2 LE CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Le contenu de l'étude d'impact mentionnée à l'article R. 122-5 du code de l'environnement doit donc être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement, au regard des intérêts mentionnés aux articles L. 211-1 et L. 511-1. Elle présente successivement :

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

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

- Une description de la localisation du projet,
- Une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement,

- Une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés,
- Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

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

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

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

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
 - Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R.214-6 et d'une enquête publique ;
 - Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

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

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

g) Des technologies et des substances utilisées.

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

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

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

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

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

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5° ;

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

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

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

IV.- Pour les projets soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut document d'incidences si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 214-6.

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

Le contenu de l'étude d'impact, défini à l'article R. 122-5, est complété par les éléments suivants :

1° L'analyse mentionnée au 3° du II de l'article R. 122-5 précise notamment, en tant que de besoin, l'origine, la nature et la gravité des pollutions de l'air, de l'eau et des sols, les effets sur le climat le volume et le caractère polluant des déchets, le niveau acoustique des appareils qui seront employés ainsi que les vibrations qu'ils peuvent provoquer, le mode et les conditions d'approvisionnement en eau et d'utilisation de l'eau ;

2° Les mesures réductrices et compensatoires mentionnées au 7° du II de l'article R. 122-5 font l'objet d'une description des performances attendues, notamment en ce qui concerne la protection des eaux souterraines, l'épuration et l'évacuation des eaux résiduelles et des émanations gazeuses ainsi que leur surveillance, l'élimination des déchets et résidus de l'exploitation, les conditions d'apport à l'installation des matières destinées à y être traitées, du transport des produits fabriqués et de l'utilisation rationnelle de l'énergie ;

3° Elle présente les conditions de remise en état du site après exploitation.

Le « *guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol* », publié par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement en 2011 apporte également des éléments de connaissance sur le contenu de l'étude d'impact. Cet ouvrage a été pris en compte pour le traitement des différents volets étudiés.

A.2.6 L'ENQUÊTE PUBLIQUE

En application de l'article R123-1 du code de l'environnement et son annexe « *catégories d'aménagements, ouvrages ou travaux soumis à enquête publique régie par les articles L123-1 – Rubrique 2°: Travaux d'installation d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol dont la puissance crête est supérieure à deux cent cinquante kilowatts* », le projet de parc photovoltaïque des Tonnelles est soumis à enquête publique.

Lorsque le permis de construire ou d'aménager est soumis à enquête publique en application de l'article R123-1 du code de l'environnement, celle-ci est organisée par l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation.

Le service instructeur de la Direction Départementale des Territoires transmet le dossier de permis de construire ou d'aménager à l'autorité compétente pour mise à enquête publique.

L'autorité compétente saisit, en vue de la désignation d'un commissaire enquêteur, le président du tribunal administratif. Un arrêté de l'autorité compétente prescrit l'ouverture de l'enquête publique et indique, notamment la durée de l'enquête publique, d'un mois au moins, dans la mairie sur le territoire de laquelle l'opération est projetée.

Le public peut consulter le dossier d'enquête et présenter ses observations sur le registre ouvert à cet effet, les permanences du commissaire enquêteur se tenant à la disposition du public.

Un avis est publié, par voie d'affiches et dans deux journaux locaux, quinze jours au moins avant le début de l'enquête. La publication dans la presse est renouvelée dans les huit premiers jours de l'enquête. Le commissaire enquêteur doit rendre son avis dans le délai d'un mois à compter de la clôture de l'enquête.



Le projet de parc photovoltaïque des Tonnelles fera l'objet d'une procédure d'enquête publique.



Le projet de parc photovoltaïque des Tonnelles est soumis à étude d'impact sur l'environnement. La présente pièce constitue d'étude d'impact sur l'environnement du projet et comporte l'ensemble des éléments réglementaires nécessaires.

A.3 LE CONTEXTE GÉNÉRAL D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE

A.3.1 LE PRINCIPE DE L'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE

A.3.1.1 L'UTILISATION DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

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

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

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

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

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

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

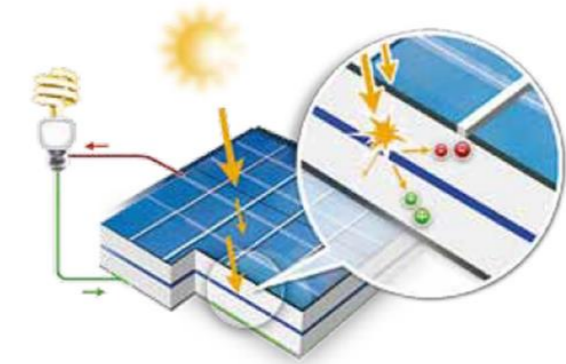
Le projet de parc photovoltaïque des Tonnelles correspond à ce dernier type d'installation.

A.3.1.2 LES DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES

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

LE PRINCIPE DE L'EFFET PHOTOVOLTAÏQUE

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



Source : HESPUL

Les technologies photovoltaïques reposent sur des cellules qui transforment le rayonnement solaire en courant électrique continu. Ces cellules sont couplées entre elles pour former un module, lui-même relié à différents composants électriques (onduleur, boîtier de raccordement...). L'ensemble constitue un système photovoltaïque. La durée de vie d'un module est de l'ordre de 25 à 30 ans.

Il existe aujourd'hui différentes technologies de cellules à des stades différents de maturité technologique :

- **Silicium cristallin** (photovoltaïque de 1^{ère} génération) : les cellules sont constituées de fines plaques de silicium, élément que l'on extrait du sable ou du quartz. Selon la méthode de cristallisation utilisée on obtient du silicium monocristallin (de meilleure qualité mais plus cher à produire) ou du silicium multicristallin (moins cher à produire mais offrant des rendements moins élevés).
- **Couches minces** (photovoltaïque de 2^e génération) : ces cellules sont obtenues en déposant des couches de matériaux semi-conducteurs et photosensibles sur un support en verre, en plastique, en acier... Différents matériaux peuvent être utilisés, le plus répandu étant le silicium amorphe, mais d'autres matériaux intègrent des éléments chimiques rares (indium, sélénium, gallium) et parfois sujets à controverse (comme le tellure de cadmium, composé toxique). Cette technologie permet de baisser les coûts de production mais les cellules ont un rendement moindre que dans le cas du silicium cristallin. Elle a connu un développement important ces dernières années.
- **Cellules à concentration** (technologie dite CPV) : cette technologie utilise des lentilles optiques qui concentrent la lumière sur de petites cellules photovoltaïques à haute performance. Leur rendement est plus élevé que pour la filière silicium mais il est toutefois nécessaire d'être toujours positionné face au soleil, ce qui est rendu possible avec l'installation d'un « tracker » (support mobile pivotant). Cette technologie n'est actuellement intéressante économiquement que dans les zones où l'ensoleillement direct est très important.

- **Cellules organiques** (photovoltaïque de 3^e génération) : ces modules sont constitués de molécules organiques. Les capteurs solaires se présentent sous forme de films de type photographique, souples, légers et faciles à installer. Il y a actuellement trois types de cellules photovoltaïques organiques : les moléculaires, celles en polymères et les organiques hybrides. L'intérêt potentiel de ces technologies est d'offrir une énergie solaire à un prix significativement inférieur aux technologies de première et de deuxième génération mais elles sont encore au stade de la recherche et développement. Ces cellules sont toutefois déjà utilisées dans certaines applications spécifiques à faible consommation et forte valeur ajoutée comme les calculatrices ou le rechargement des appareils nomades.
- **Cellules perovskites hybrides** : encore au stade de développement en laboratoire, il s'agit d'une filière très prometteuse, dont les progrès en termes de rendement ont été spectaculaires ces dernières années. Cette filière est apparentée à la technologie des couches minces et repose sur le méthylammonium iodure de plomb. Des rendements de l'ordre de 22 % ont été atteints en laboratoire. Des travaux de recherche sont en cours afin d'atteindre une meilleure stabilité de ces cellules et de les rendre plus résistantes à l'humidité.

Tableau 1 : le rendement et la maturité des différentes technologies photovoltaïques (DGEC, ADEME, DGRI)

FILIÈRE	RENDEMENT	MATURITÉ
Silicium monocristallin	16 à 22%	Environ 90% du marché mondial dont 60 % pour le monocristallin
Silicium multicristallin	14 à 19,5 %	
Couches minces	5 à 18 %	Environ 10 % du marché mondial
Cellules à concentration	20 à 30 %	Stade de démonstration
Cellules organiques	5 à 10 %	Stade expérimental
Cellules perovskites hybrides	22 %	Stade expérimental

Sur le parc photovoltaïque des Tonnelles, les modules seront composés de cellules silicium cristallin (ou couches minces).



L'énergie photovoltaïque consiste à transformer l'énergie solaire en électricité à partir de cellules photosensibles. Le parc photovoltaïque des Tonnelles sera constitué de cellules silicium cristallin (ou couches minces).

A.3.2 LES CARACTÉRISTIQUES D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

A.3.2.1 LES DIFFÉRENTS TYPES D'INSTALLATION

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

A.3.2.1.1 LES INSTALLATIONS FIXES

Les installations fixes sont orientées au sud selon un angle d'exposition pouvant varier de 10 à 30 ° en fonction de la topographie locale.

A.3.2.1.2 LES INSTALLATIONS MOBILES

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

Il existe deux grandes catégories de suiveurs. Les suiveurs à rotation mono-axiale orientent les capteurs en direction du soleil au cours de la journée : de l'est le matin à l'ouest le soir. Les suiveurs à rotation bi-axiale peuvent s'orienter à la fois est-ouest et nord-sud. Cette solution est la seule permettant d'utiliser la technologie des cellules à concentration, où la lumière est focalisée sur une petite surface d'un matériau semi-conducteur (type multi-jonction arséniure de gallium) deux fois plus efficace que les cellules cristallines.



Photo 1 : installation fixe au sol

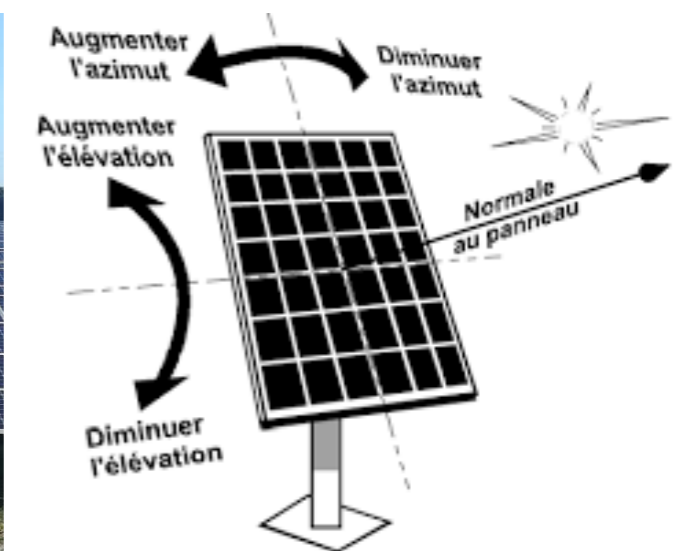


Figure 1 : principe de fonctionnement d'un tracker

A.3.2.2 LES INSTALLATIONS ET AMÉNAGEMENTS D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

Une installation photovoltaïque est constituée de plusieurs éléments : les modules photovoltaïques, les câbles électriques, les locaux techniques, la clôture et les chemins accès.

A.3.2.2.1 LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les modules photovoltaïques sont installés sur des structures ancrées au sol et alignées appelées « panneaux » ou « tables ». Chaque panneau contient plusieurs modules eux-mêmes composés de cellules photovoltaïques. Si nécessaire, des fondations reçoivent les panneaux sur lesquels sont fixés les modules.

A.3.2.2.2 LES CÂBLES ÉLECTRIQUES

Les câbles du réseau interne au parc photovoltaïque sont issus des groupes de modules et rejoignent une boîte de jonction d'où repart le courant continu, dans un seul câble, vers le poste de livraison. Les câbles issus des boîtes de jonction sont posés côte à côte sur une couche de sable au fond d'une tranchée dédiée, d'une profondeur de 80 à 100 cm.

Les câbles du réseau externe, haute tension en courant alternatif, sont également enterrés et transportent le courant du poste de livraison jusqu'au réseau public d'électricité.

A.3.2.2.3 LES LOCAUX TECHNIQUES

Les locaux techniques abritent :

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

A.3.2.2.4 LE POSTE DE LIVRAISON

L'électricité produite est injectée dans le réseau au niveau du poste de livraison qui constitue l'interface entre réseau interne et réseau externe.

A.3.2.2.5 LA SÉCURISATION DU SITE

La clôture des installations photovoltaïques est exigée par les compagnies d'assurance pour la protection des installations et des personnes. La sécurisation du site peut être renforcée par des caméras de surveillance, un système d'alarme, un gardiennage permanent ou encore un éclairage nocturne à détection de mouvement.

A.3.2.2.6 LES CHEMINS D'ACCÈS

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

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

SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE INSTALLATION-TYPE PHOTOVOLTAÏQUE

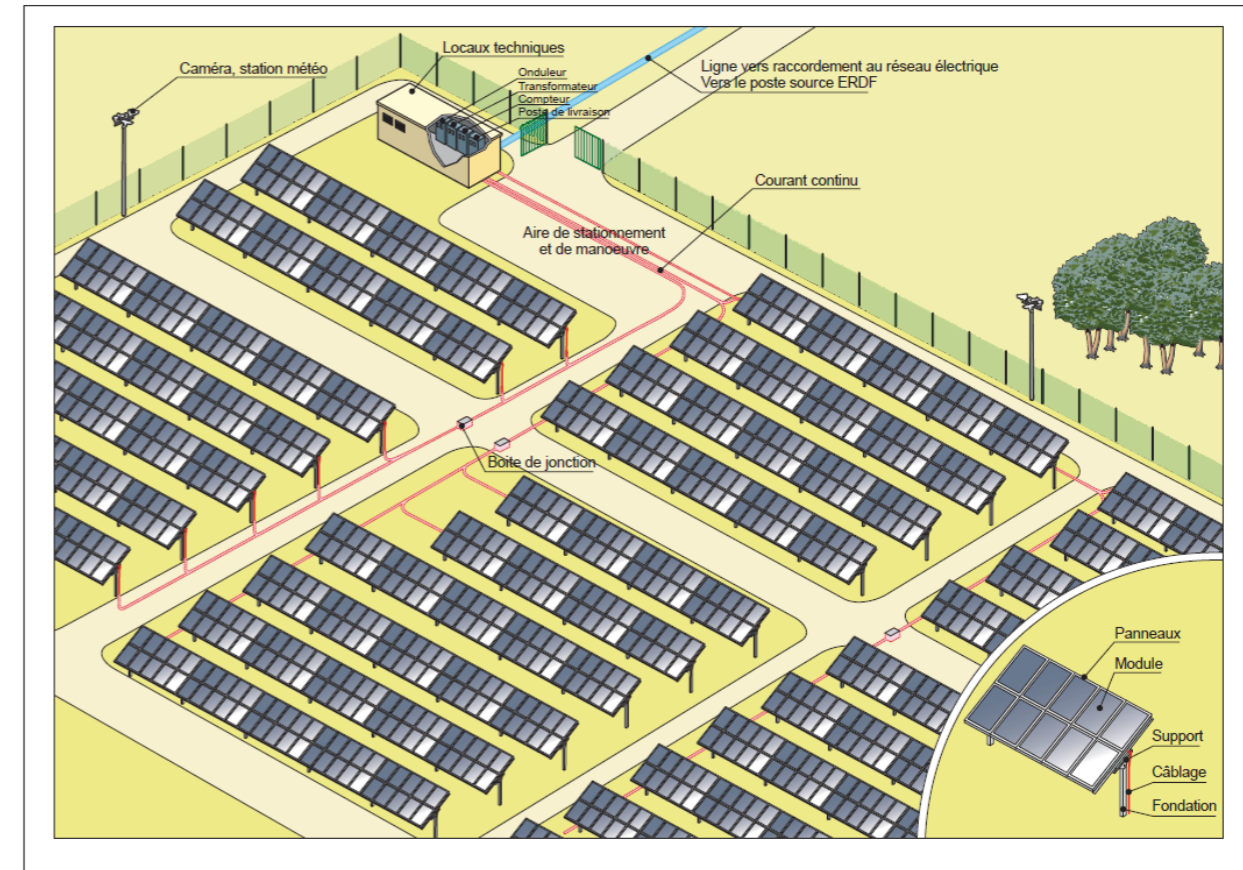


Figure 2 : Schéma de principe d'une installation-type photovoltaïque

A.3.2.3 LES DIFFÉRENTES PHASES DE CONSTRUCTION D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

La construction d'une installation photovoltaïque au sol se réalise généralement selon les phases suivantes :

- Aménagement éventuel des accès (lorsque les pistes sont inexistantes ou de gabarit insuffisant) ;
- Préparation éventuelle du terrain (nivellement et terrassement) ;
- Réalisation de tranchées pour l'enfouissement des câbles d'alimentation ;
- Pose des fondations des modules. Selon la qualité géotechnique des terrains et la présence ou non de pollution dans le sol, des structures légères (pieux en acier battus dans le sol) ou des fondations plus lourdes (longrines en béton par exemple) seront mises en place pour éviter de modifier la structure du sol ;
- Montage des supports des modules ;
- Pose des modules photovoltaïques sur les supports ;
- Installation des équipements électriques (onduleurs et transformateurs, poste de livraison), puis raccordements ;
- Travaux de sécurisation (clôture, surveillance) ;
- Essais de fonctionnement.

A.3.2.4 LA FIN DE VIE D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

Tous les constructeurs proposent aujourd'hui des garanties de production sur 25 ans (la production est encore de 90% de la production initiale après 10 ans et de 80% après 25 ans). Les installations existantes montrent que les modules peuvent produire pendant 30 ans. En fin de vie de l'installation, deux choix s'offrent donc à l'exploitant :

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



Un parc photovoltaïque au sol est constitué de modules solaires fixes ou mobiles accompagnés d'installations et aménagements annexes nécessaires à leur exploitation : raccordement, poste de livraison, chemins d'accès, clôture...

A.3.3 LES CHIFFRES CLÉS DE LA FILIÈRE PHOTOVOLTAÏQUE

La puissance mondiale installée en matière de solaire photovoltaïque a dépassé les 500 GW en 2018. La production d'électricité à partir du solaire photovoltaïque représentait alors plus de 1,5 % de la production mondiale d'électricité.

En 2018, La Chine était le premier producteur d'électricité à partir du solaire photovoltaïque avec 176 GW, l'Inde occupait la deuxième place et les États-Unis la troisième place. La France était dans le « top 10 » des pays disposant de la plus importante puissance photovoltaïque installée. En Europe, la Grèce, l'Italie et l'Allemagne disposaient en 2016 d'une production d'électricité à partir du solaire photovoltaïque qui correspondait à plus de 7 % de la consommation d'électricité nationale.

D'après le bilan électrique annuel de RTE, au 31 décembre 2019, la capacité du parc solaire photovoltaïque installé en France métropolitaine atteignait 9 435MW, soit une progression de 889 MW par rapport à 2018. La production d'électricité d'origine photovoltaïque était quant à elle de 11,6 TWh sur l'année 2019, soit une progression de 7,8 % par rapport à l'année 2018. La production solaire a ainsi permis de couvrir en moyenne 2,2 % de la consommation en 2019 contre 2,3 % en 2018.

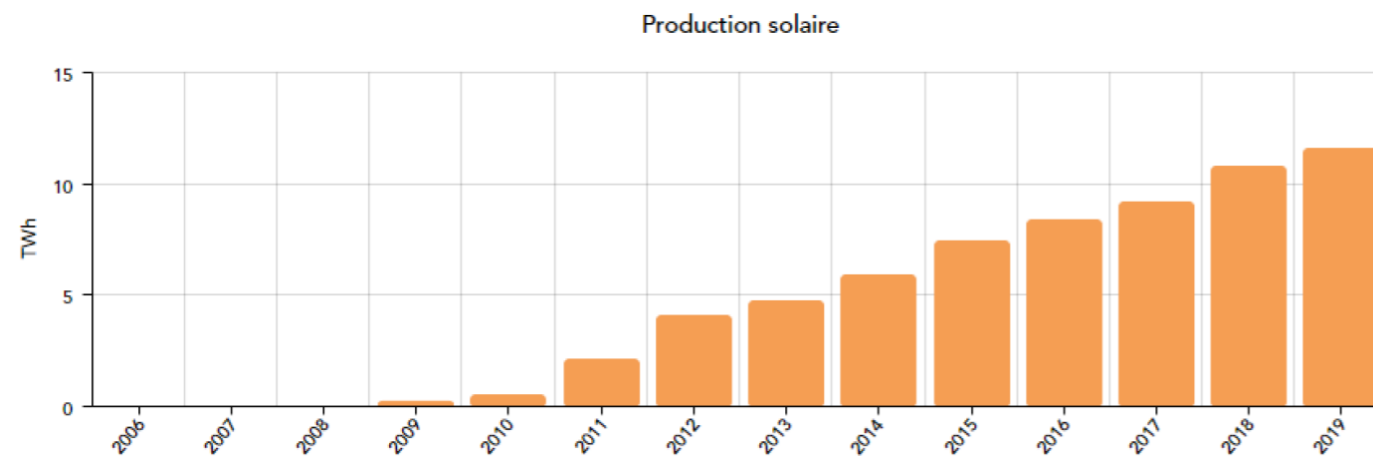
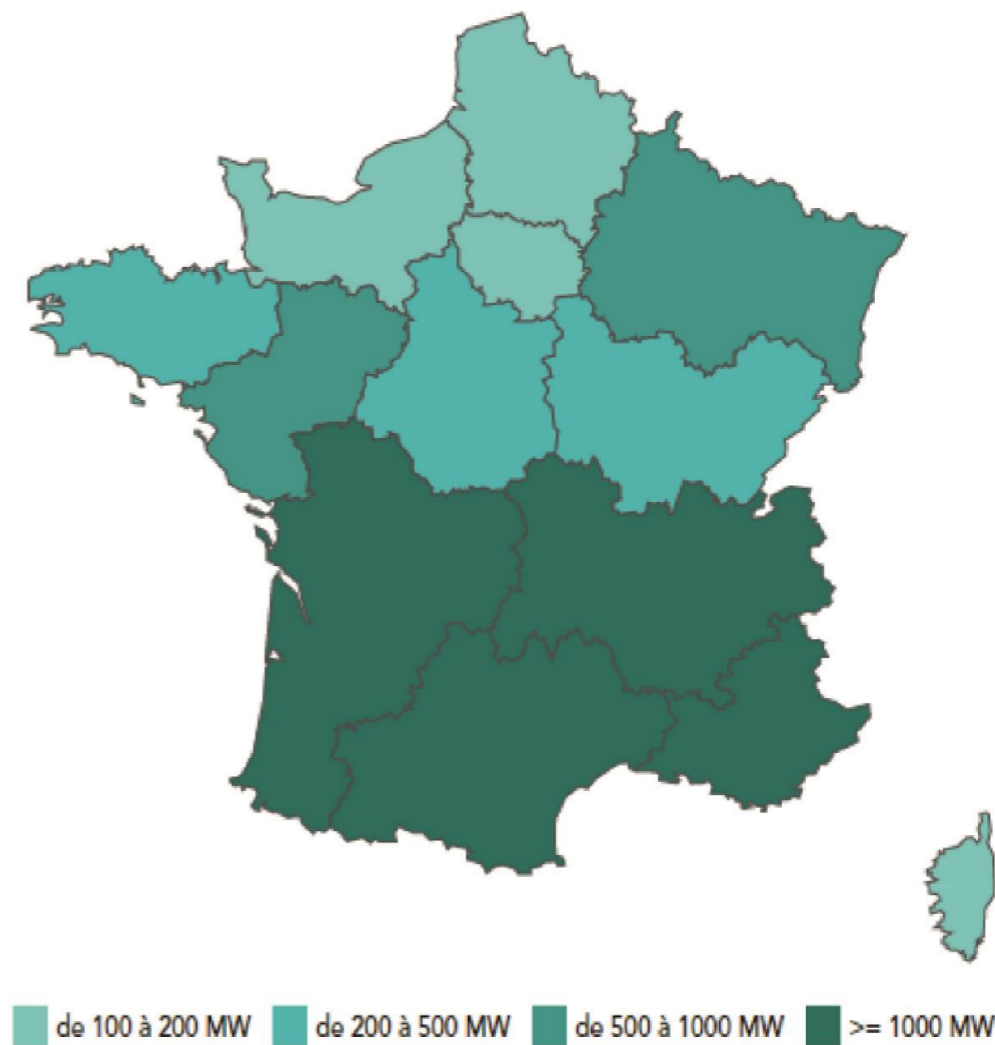


Figure 3 : évolution de la production d'électricité d'origine solaire en TWh entre 2006 et 2019

La programmation pluriannuelle de l'énergie, publiée le 23 avril 2020, a fixé un objectif de capacité solaire installée de 20,1 GW pour 2023 et comprise entre 35,1 et 44,0 GW pour 2028. Elle s'oriente donc vers une très forte accélération du développement de la filière photovoltaïque comparé au rythme de développement des années précédentes (doublement attendu des capacités de production entre 2019 et 2023), et met l'accent sur les solutions compétitives comme les installations photovoltaïques au sol, tout en localisant les projets en priorité sur des espaces artificialisés de manière à préserver les espaces naturels et agricoles.

Le développement du parc solaire photovoltaïque se poursuit principalement dans les régions situées dans le sud de la France continentale. Les régions Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Auvergne-Rhône-Alpes totalisaient ainsi 85 % de la puissance raccordée sur le territoire au cours du premier semestre 2018. Il s'agissait des quatre régions disposant des capacités installées les plus élevées, représentant près de 70 % de la puissance totale raccordée en France au 30 juin 2018.



Carte 2 : puissance électrique photovoltaïque raccordée par région au 31/12/2019 (RTE)



Le projet de parc photovoltaïque des Tonnelles s'inscrit dans un contexte favorable au développement des énergies renouvelables, notamment de l'énergie solaire, pour la production d'électricité.

A.4 L'HISTORIQUE DU PROJET

A.4.1 LE CHOIX DU SITE

A.4.1.1 LA RESSOURCE SOLAIRE

La motivation première dans la recherche d'un lieu d'implantation d'installations photovoltaïques réside dans la présence d'une ressource solaire favorable à la production d'électricité. Des données nationales existent concernant le gisement énergétique issu du rayonnement solaire et elles peuvent être affinées plus localement au regard de la topographie et des conditions météorologiques locales...

Le projet se situe dans le centre ouest du territoire métropolitain français. D'après les données disponibles sur PVgis (logiciel en ligne de simulation de production photovoltaïque), l'indice d'irradiance solaire annuel (GHI) au niveau du sol est d'environ 1 200 kWh/m². Ce gisement solaire est parfaitement adapté la production d'électricité.



Le site d'étude retenu pour le projet de parc photovoltaïque de des Tonnelles dispose d'un gisement solaire favorable à la production d'électricité.

A.4.1.2 UN SITE DÉGRADÉ AU RÈGLEMENT D'URBANISME ADAPTÉ

Afin de préserver les espaces boisés et agricoles et de minimiser l'impact environnemental des projets, les appels d'offre pour les installations photovoltaïques au sol définissent des critères d'éligibilité. Ainsi, un projet pour être recevable doit répondre à un des trois critères définis dans ces appels d'offre.

La butte des Tonnelles a été retenue car elle répond non pas à un seul des critères nécessaires mais à deux des critères mentionnés pour l'acceptation d'un parc photovoltaïque :

- Cas 2 : le site est classé comme zone Npv (naturelle réservée aux installations photovoltaïques) dans le plan local d'urbanisme intercommunal de la communauté de communes du Thouarsais. Aucune zone humide n'est recensée sur le site d'implantation. Un projet sur ce site n'est pas soumis à autorisation de défrichement.
- Cas 3 : le site est une ancienne carrière pour laquelle aucune remise en état agricole ou forestière n'a été prescrite. Un rapport du service des installations classées sur la remise en état du site est consultable en annexe.

La zone retenue pour l'implantation du projet photovoltaïque des Tonnelles répond donc aux attentes des appels d'offre permettant le rachat de la production électrique issue d'installations photovoltaïques au sol.

A.4.1.3 L'ABSENCE DE CONTRAINTES MAJEURES

Lors du travail préalable d'identification du site d'étude, VALOREM a par ailleurs réalisé un important travail d'identification des contraintes majeures incompatibles avec le développement d'un projet de parc photovoltaïque au sol.

Ce travail et des études de préféabilité complémentaires ont permis de confirmer l'absence de contrainte majeure sur le site d'étude. Celui-ci se localise également en dehors des grandes zones de protection de la biodiversité (sites Natura 2000, réserves naturelles...), du paysage (sites classés et inscrits, UNESCO...) et du patrimoine (zones de protection des monuments historiques...).

Comme indiqué précédemment le site retenu correspond à une ancienne carrière d'exploitation qui permet aujourd'hui le stockage de matériaux de carrières non valorisés. Il n'accueille aucune activité économique et ne fait pas l'objet d'une exploitation agricole ou sylvicole.

L'accès au site est par ailleurs permis par la présence d'un réseau routier suffisant qui nécessitera seulement le renforcement de chemins existants et la création de nouveaux accès sur une superficie limitée.



Les études de préféabilité menées par VALOREM ont permis de conclure à l'absence de contraintes majeures sur le site d'étude pour l'implantation d'un parc photovoltaïque.

A.4.2 LA VOLONTÉ POLITIQUE LOCALE

Toutes les démarches du projet ont été effectuées en collaboration et avec le soutien de la municipalité de Saint-Varent et de la Communauté de Communes du Thouarsais. Très impliquée dans le développement des énergies renouvelables, la commune de Saint-Varent a immédiatement été favorable à l'installation d'un parc photovoltaïque sur cet ancien site dégradé, inutilisé depuis plusieurs années.

VALOREM étudie depuis 2016 les possibilités d'implantation d'un parc photovoltaïque sur la butte des Tonnelles. Après avoir obtenu l'accord formel du propriétaire et de la commune, VALOREM a débuté en 2019 les études environnementales, en concertation avec les acteurs locaux et les différents services de l'État afin d'en garantir la parfaite cohérence administrative.

Les principales étapes chronologiques du projet sont les suivantes :

- **2001** : la butte des Tonnelles, ancienne carrière d'extraction de micro-diorite exploitée par les Carrières ROY est remise en état ;
- **2002** : les carrières ROY et la commune de Saint-Varent signent une convention de mise à disposition du site des Tonnelles ;
- **Année 2016** : premiers échanges entre la société VALOREM, la commune et la Société ROY ;
- **14 avril 2016** : délibération favorable du conseil municipal de Saint-Varent pour la réalisation des études de préféabilité et la signature des autorisations foncières ;
- **16 Janvier 2019** : délibération favorable du conseil municipal de Saint-Varent pour la réalisation des études environnementales et la signature des autorisations foncières ;
- **Septembre 2019** : obtention des autorisations foncières et lancement des études environnementales ;
- **De Septembre 2019 à Septembre 2020** : réalisation des études naturaliste, paysagère et généraliste ;
- **29 Juin 2020** : réunion de coordination entre les bureaux d'études et VALOREM pour définir le choix d'implantation, avec la participation la Communauté de Communes du Thouarsais ;
- **Septembre 2020** : création de la société de projet TONNELLES Energies ;
- **Septembre 2020** : dépôt des demandes d'autorisations administratives.



Le développement du projet de parc photovoltaïque des Tonnelles a fait l'objet d'un soutien politique local favorable à l'acceptation des installations.

A.4.3 LES DÉMARCHES DE CONCERTATION ET D'INFORMATION

De nombreux échanges ont eu lieu entre le porteur du projet et les différents experts mandatés pour réaliser l'étude d'impact. En effet, chaque étape de l'étude d'impact a fait l'objet de plusieurs réunions avec les experts pour intégrer les problématiques environnementales au cœur de la conception du projet :

- sensibilités et enjeux de l'état initial de l'environnement ;
- participation au choix des variantes d'implantation ;
- analyse des impacts du projet retenu ;
- définition des mesures d'évitement, de réduction ou le cas échéant, de compensation des impacts.

Au-delà de la concertation avec les experts, le projet a été présenté à de nombreux acteurs locaux : le Conseil Municipal de Saint-Varent, la Communauté de Communes du Thouarsais, la DDT des Deux-Sèvres et un collectif citoyen en cours de création sur le territoire local, accompagné par le CIRENA.

La commune de Saint-Varent et la Communauté de Communes du Thouarsais ont été régulièrement consultées tout au long des avancées du projet. Elles ont notamment accompagné le porteur de projet sur les volets urbanisme et touristique et ont été invitées à participer aux réunions techniques.

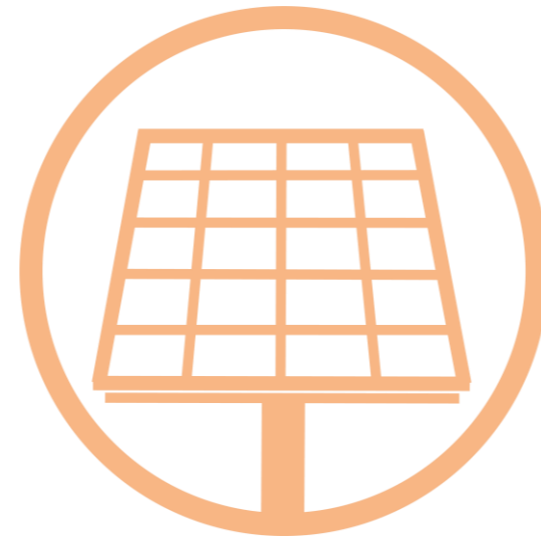
Dans l'idée d'intégrer au mieux le projet au sein de son territoire, un investissement des collectivités et une participation citoyenne, dont les modalités restent à définir, sont également discutées. Ces discussions sont toujours en cours, ayant été malheureusement fortement ralenties par la situation liée à la Covid-19.

Voici la chronologie des dates clés de la concertation effectuée durant la phase de développement du projet :

- **17 mars 2016** : présentation du potentiel photovoltaïque du site des Tonnelles au conseil municipal de Saint-Varent ;
- **14 Novembre 2019** : première présentation du projet à la Communauté de Communes du Thouarsais et réunion d'information avec le maire de Saint-Varent ;
- **Décembre 2019** : création d'une page dédiée au projet photovoltaïque des Tonnelles sur le site internet de la commune de Saint-Varent (<https://www.saintvarent.fr/projet-photovoltaiques-des-tonnelles>).
- **Début Janvier 2020** : distribution de la 1^{ère} lettre d'information à destination des habitants de la commune de Saint-Varent avec le bulletin d'informations de la commune.
- **20 Janvier 2020** : réunion d'information sur le projet à la Communauté de Communes du Thouarsais et au maire de Saint-Varent ;
- **22 Juin 2020** : présentation du projet à un collectif citoyen en cours de création du le territoire de la Communauté de Communes, accompagné par le CIRENA.
- **30 Juillet 2020** : présentation du projet et des résultats des états initiaux environnementaux à la DDT des Deux-Sèvres.
- **Septembre 2020** : consultation la commune de Saint-Varent sur le choix des mesures d'accompagnement, notamment paysagère et touristique.



Le projet a été mené dans une démarche de concertation avec les acteurs du territoire et les différents intervenants de l'étude d'impact sur l'environnement. Un travail est également en cours avec un collectif citoyen pour favoriser l'ancrage local du projet.



B. LES MÉTHODES UTILISÉES ET LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

B.1 LES AUTEURS DES ÉTUDES

Les différents intervenants ayant participé à la réalisation de la présente étude d'impact sur l'environnement sont présentés dans le tableau ci-dessous.

COORDINATION ET RELECTURE DE L'ÉTUDE	<p>VALOREM Laurianne PAU, chargée de projets Juliette VERDIER, chargée d'études environnement 213, cours Victor Hugo 33323 BEGLES 06 25 94 88 56</p>	
ÉTUDE D'IMPACT	<p>ENVIROCITÉ Emmanuel GLÉMIN, environnementaliste 29, avenue René Gasnier 49100 ANGERS 07 81 73 74 89</p>	
ÉTUDE NATURALISTE	<p>SYNERGIS ENVIRONNEMENT Jean PELÉ, chargé d'études naturaliste 2, rue Amédéo Avogadro 49070 BEAUCOUZÉ 02 41 72 14 16</p>	
ÉTUDE PAYSAGÈRE	<p>RÉSONANCE Damien HUMEAU, paysagiste Anne-Lise GRIENENBERGER, paysagiste 2, rue Camille Claudel 49000 ECOUFLANT 02 41 88 46 95</p>	
PHOTOMONTAGES	<p>RÉSONANCE Alexandre HEINRY, paysagiste concepteur 2, rue Camille Claudel 49000 ECOUFLANT 02 41 88 46 95</p>	

B.2 LA DÉFINITION DES AIRES D'ÉTUDE

Les aires d'études sont un élément important à considérer dans l'étude d'impact car elles délimitent le champ d'investigation spatial où seront réalisés les recherches documentaires, les inventaires de terrain, les mesures...

Elles sont généralement définies lors du cadrage préalable. Elles ne se limitent pas à la stricte emprise des terrains sur lesquels le parc photovoltaïque sera installé, puisque les effets fonctionnels d'un projet peuvent s'étendre bien au-delà (effets sur le paysage, dérangement de la faune...). Les aires d'étude sont établies selon des critères différents selon les composantes de l'environnement, mais aussi en fonction de la nature des projets et de leurs effets potentiels.

Dans le cadre du projet de parc photovoltaïque des Tonnelles, il a été décidé de retenir trois aires d'études distinctes :

- La zone d'implantation potentielle ;
- L'aire d'étude immédiate ;
- L'aire d'étude éloignée.

B.2.1 LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP)

La zone d'implantation potentielle (ZIP) ou zone d'étude (ZE) est la zone au sein de laquelle pourront être envisagées plusieurs variantes d'installation du projet photovoltaïque. Elle est déterminée par des critères physiques (pentes...), techniques (accès...), fonciers et environnementaux.

Elle représente une surface d'environ 11,1 ha. C'est dans cette zone que les investigations naturalistes sont les plus poussées.

Dans le cas du projet des Tonnelles, ses limites reposent sur un secteur de replat au droit d'une ancienne carrière exploitée jusqu'en 1978 devenue une zone de stockage de matériaux d'extraction de carrières. Ce site a depuis fait l'objet d'une remise en état et ne fait actuellement l'objet d'aucune exploitation agricole ou sylvicole.

B.2.2 L'AIRES D'ÉTUDE IMMÉDIATE (AEI)

L'aire d'étude immédiate correspond à la zone d'implantation potentielle des installations et aménagements du parc photovoltaïque ainsi qu'à ses abords immédiats sur un rayon de l'ordre d'une centaine de mètres. Il s'agit de la zone où sont notamment menées les investigations environnementales les plus poussées, les recherches de réseaux et canalisations susceptibles d'induire des contraintes d'aménagement ou encore l'analyse des servitudes liées à l'urbanisme. À l'intérieur de cette aire, les installations pourront avoir une influence directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels) sur les enjeux identifiés.

Du point de vue naturaliste, cette aire, d'une superficie d'environ 28,4 ha, permet d'étudier le site dans son contexte paysager et ainsi de mieux comprendre les éventuels échanges pouvant exister avec les habitats adjacents. Au sein de cette aire d'étude, les inventaires ont été réalisés de manière moins exhaustive, mais les habitats différents de ceux présents au sein de la zone d'étude ont été prospectés.

Notons que le contour de l'aire d'étude immédiate a été adapté dans la partie paysage et patrimoine pour mieux prendre en compte les particularités de cette thématique. Son tracé est directement présenté dans le chapitre traitant de l'état initial paysager.

B.2.3 L'AIRES D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE (AEE)

L'aire d'étude éloignée est la zone qui englobe tous les impacts potentiels, affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, vallée...) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux...) ou encore sur des éléments humains ou patrimoniaux remarquables (monument historique de forte reconnaissance sociale, ensemble urbain remarquable, bien inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, site classé, Grand Site de France...).

Elle a été définie par une zone tampon de 5 km de large autour de la zone d'implantation potentielle. Elle permet d'étudier le site dans un contexte plus large et ainsi de mieux comprendre le rôle de la zone d'étude vis-à-vis des corridors et équilibres écologiques, ainsi que des différents zonages de protection et d'inventaire, à l'échelle éloignée. Ainsi, l'ensemble des aires naturelles protégées et/ou remarquables identifiées dans cette surface a été référencé et les données bibliographiques les concernant ont été analysées.

Notons que le contour de l'aire d'étude éloignée a été adapté dans la partie paysage et patrimoine pour mieux prendre en compte les particularités de cette thématique. Son tracé est directement présenté dans le chapitre traitant de l'état initial paysager.





L'étude d'impact sur l'environnement a été menée à l'échelle de trois aires d'études complémentaires : la zone d'implantation potentielle, l'aire immédiate et l'aire éloignée.



La zone d'implantation potentielle et l'aire d'étude immédiate


LEGENDE :

-  Zone d'implantation potentielle du projet
-  Aire d'étude immédiate

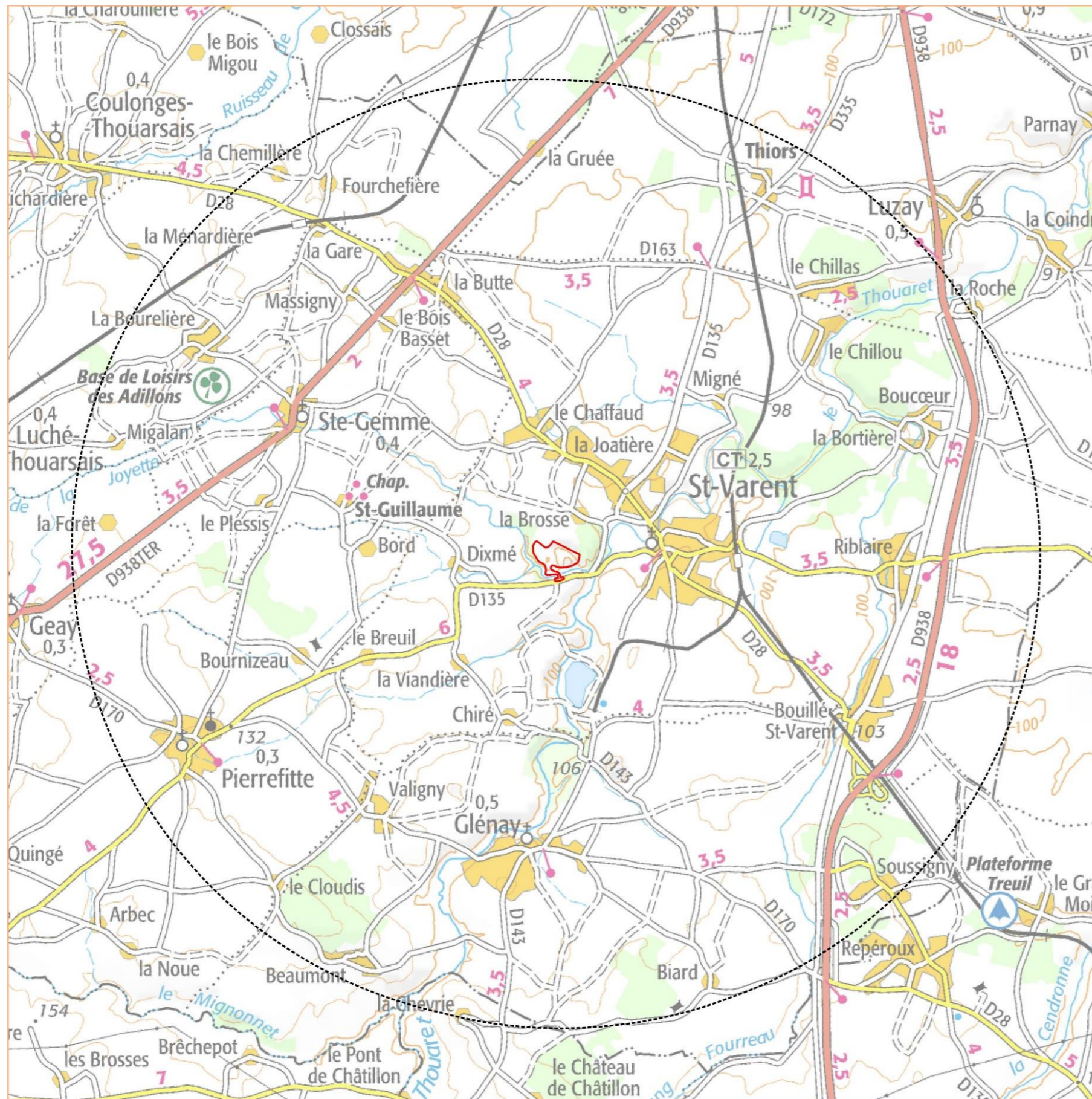
Fond de carte : orthophotographie
Source : VALOREM, Impact Environnement
Réalisation : Envirocité 2020



0 50 100 150 200 m



Carte 3 : la zone d'implantation potentielle et l'aire d'étude immédiate du projet de parc photovoltaïque des Tonnelles

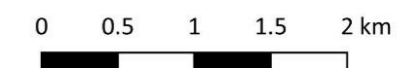


L'aire d'étude éloignée

LEGENDE :

- La zone d'implantation potentielle du projet
- L'aire d'étude éloignée (5 km)

Fond de carte : IGN 1/100 000
Source : VALOREM
Réalisation : Envirocité 2020



Carte 4 : l'aire d'étude éloignée du projet de parc photovoltaïque des Tonnelles

B.3 LES MÉTHODES UTILISÉES

B.3.1 LA DÉMARCHE GLOBALE D'ÉTUDE D'IMPACT

La démarche d'étude d'impact sur l'environnement s'articule autour de quatre grandes étapes :

- L'état initial de l'environnement (ou scénario de référence) ;
- La comparaison des variantes de projets (ou solution de substitution raisonnables) ;
- L'évaluation des impacts bruts du projet retenu ;
- La définition de mesures d'évitement, de réduction, voire de compensation.

Cette logique est reprise dans la présente étude sous forme de parties distinctes. Les objectifs et la méthodologie générale mise en œuvre pour chacune de ces étapes est explicitée au début de chaque grande partie. Les méthodes spécifiques employées pour chaque volet thématique sont quant à elles développées ci-après.



L'étude d'impact, au-delà d'un dossier réglementaire, constitue une démarche de conception d'un projet. Elle s'articule autour de quatre étapes fondamentales : état initial, comparaison de variantes, évaluation des impacts, définition des mesures.

B.3.2 LE MILIEU PHYSIQUE

B.3.2.1 LES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

L'étude du milieu physique repose essentiellement sur la consultation et la compilation de données bibliographiques disponibles. Les sources consultées dans le cadre de la présente étude sont listées dans le tableau suivant.

THÉMATIQUE	SOURCES	DIFFICULTÉS ?
Climatologie	<ul style="list-style-type: none"> • Météo Climat • Météo France 	Non
Géologie	<ul style="list-style-type: none"> • Notice géologique du BRGM • http://infoterre.brgm.fr 	Non
Sols	<ul style="list-style-type: none"> • A compléter 	Non
Topographie	<ul style="list-style-type: none"> • Données IGN BD Topo 	Non
Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> • SDAGE • SAGE • BD Carthage 	Non
Hydrogéologie	<ul style="list-style-type: none"> • http://infoterre.brgm.fr • Agence Régionale de Santé 	Non
Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> • A compléter 	Non
Risques naturels	<ul style="list-style-type: none"> • Dossier départemental des risques majeurs • http://www.georisques.gouv.fr/ 	Non

B.3.2.2 LES DONNÉES DE TERRAIN

Les données bibliographiques ont été complétées par deux sorties réalisées par EnviroCité sur le site d'étude (le 20 mai 2020 et le 2 septembre 2020). Ces constatations de terrain ont permis de prendre connaissance avec plus de détails des pentes présentes, de la nature des sols, des cours d'eau et écoulements de surface...



L'étude du milieu physique s'appuie principalement sur l'analyse de données bibliographiques disponibles. Elle a été complétée par deux sorties de terrain permettant de préciser les enjeux et impacts potentiels du projet sur cette thématique.

B.3.3 LE MILIEU NATUREL

B.3.3.1 MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

Conformément à la réglementation en vigueur, l'étude d'impact se doit de porter un regard attentif aux effets potentiels des projets photovoltaïques sur le milieu naturel (Habitats naturels/Flore/Faune). Cela intègre aussi, depuis la réforme des études d'impact du 29 décembre 2011 (Décret n° 2011-2019), une analyse des continuités écologiques et des équilibres biologiques.

L'objet de cette partie est donc d'étudier et d'analyser les sensibilités faunistiques et floristiques du site du projet de parc photovoltaïque de Tonnelles, sur la commune de Saint-Varent. Plus qu'un simple constat, cette étude a pour but de fournir les principales sensibilités naturelles du site afin de définir, par la suite, un projet de moindre impact grâce à la mise en place de mesures de la séquence « Éviter-Réduire-Compenser ».

Dans un premier temps, il s'agit d'étudier le contexte environnemental du projet au travers du recensement des zonages de protection et d'inventaire du patrimoine naturel existants à proximité plus ou moins immédiate du projet.

Une fois ces sensibilités majeures identifiées, le second temps s'attache à dresser un diagnostic écologique spécifique du site et ce, pour chaque thématique concernée : Flore et habitats naturels, Faune terrestre, Avifaune et Chiroptères.

Un travail de présentation du projet retenu est réalisé dans un troisième temps.

Suite à cette étape, une présentation détaillée des impacts potentiels du projet sera réalisée par thématique concernée. Il s'agira aussi d'énoncer les mesures d'évitement, de réduction puis les mesures de compensation et d'accompagnement.

Ce document a été réalisé à partir du travail d'investigation, de recherche et d'analyse mené par SYNERGIS ENVIRONNEMENT. Le tableau ci-dessous, récapitule les missions réalisées par chacun des différents intervenants :

Tableau 2 : Répartition des groupes taxonomiques étudiés

GROUPES TAXONOMIQUES		INTERVENANT	STRUCTURE
Habitat		Lucie LOPES-FERREIRA	SYNERGIS ENVIRONNEMENT
Flore		Lucie LOPES-FERREIRA	SYNERGIS ENVIRONNEMENT
Amphibiens		Jean PELÉ	SYNERGIS ENVIRONNEMENT
Reptiles		Jean PELÉ /Lucie LOPES-FERREIRA	SYNERGIS ENVIRONNEMENT
Entomofaune		Jean PELÉ	SYNERGIS ENVIRONNEMENT
Avifaune	Nicheuse	Jean PELÉ	SYNERGIS ENVIRONNEMENT
	Hivernante	Jean PELÉ	SYNERGIS ENVIRONNEMENT
Chiroptères		Amélie BEILLARD	SYNERGIS ENVIRONNEMENT
Mammifères		Jean PELÉ	SYNERGIS ENVIRONNEMENT

Tableau 3: Historique des suivis réalisés sur le site du projet de centrale photovoltaïque de Saint-Varent

DATE	TRAVAUX ET SUIVIS RÉALISÉS	INTERVENANT
26 septembre 2019	Prospection entomofaune, reptiles et chiroptères	Jean Pelé
20 janvier 2020	Prospection Avifaune hivernante	Jean Pelé
03 mars 2020	Prospection Amphibiens	Jean Pelé
08 avril 2020	Prospection Amphibiens, avifaune nicheuse	Jean Pelé
16 avril 2020	Prospection Flore-Habitats	Lucie Lopes-Ferreira
18 mai 2020	Prospection entomofaune et chiroptères	Jean Pelé
19 mai 2020	Prospection Avifaune nicheuse et mammifères terrestres	Jean Pelé
20 mai 2020	Prospection Flore-Habitats et reptiles	Lucie Lopes-Ferreira
09 juin 2020	Prospection entomofaune et chiroptères	Jean Pelé
10 juin 2020	Prospection Avifaune nicheuse	Jean Pelé
22 juin 2020	Prospection Flore-Habitats et reptiles	Lucie Lopes-Ferreira

B.3.3.2 RECENSEMENT DES ZONAGES ET ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Les informations concernant les zonages écologiques existants sur le site d'étude ou à sa proximité (aire d'étude éloignée, rayon de 5 km maximum) ont été recherchées auprès des bases de données consultables sur différents sites Internet (Ministère en charge de l'Environnement, DREAL, MNHN, INPN...).

Par ailleurs, une attention particulière a été portée aux sites Natura 2000. En effet, conformément à la réglementation en vigueur¹, un projet de parc photovoltaïque dans ou en dehors d'un site Natura 2000 est soumis à évaluation d'incidences s'il est susceptible de porter atteinte aux habitats et espèces d'intérêt communautaire présents. L'objectif est de prévenir d'éventuels dommages, de vérifier en amont et d'éviter que les projets ne portent atteinte aux habitats et aux espèces, et de redéfinir le cas échéant les projets.

Pour ce faire, chaque site Natura 2000 compris dans ce rayon est répertorié puis décrit à partir des informations disponibles (type de milieu, superficie, espèces/habitats d'intérêt, menaces...). Afin de pouvoir estimer de possibles incidences sur ce site, dans un second temps, la liste des espèces d'intérêt communautaire ayant servi à sa désignation est ensuite comparée à celle établie lors de l'inventaire naturaliste du projet. Lorsqu'une espèce se retrouve sur les deux secteurs, une analyse basée sur la biologie de l'espèce, la distance séparant les deux secteurs et l'environnement du site du projet (plaine céréalière, milieu bocager, ...) est réalisée permettant ainsi d'évaluer les incidences du projet sur Natura 2000.

B.3.3.3 DÉTERMINATION DES HABITATS ET EXPERTISE FLORISTIQUE

B.3.3.3.1 DATES, PÉRIODES ET CONDITIONS D'INTERVENTION

Les inventaires floristiques et des habitats naturels ont été réalisés durant les périodes les plus favorables à l'observation d'une grande diversité d'espèces floristiques. Ainsi, les périodes printanière et estivale ont été privilégiées. Trois passages ont été réalisés et indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Dates de prospection pour l'inventaire des habitats naturels et de la flore

DATE	PÉRIODE D'INTERVENTION	OBSERVATEUR	NOMBRE DE PASSAGES
16/04/2020	Diurne	Lucie Lopes-Ferreira	0,5
20/05/2020	Diurne	Lucie Lopes-Ferreira	1
22/06/2020	Diurne	Lucie Lopes-Ferreira	1

Ces dates d'inventaire correspondent également à des périodes où les espèces protégées et menacées citées présentes sur la commune peuvent être détectées, leur date de floraison correspondant aux dates de passages.


Néanmoins, ces trois passages ne peuvent permettre une totale exhaustivité de l'inventaire, et ce du fait de l'hétérogénéité des cycles biologiques des différentes espèces floristiques. Cependant, les résultats obtenus permettent d'avoir une vision globale du peuplement végétal du site et de sa diversité, ainsi que les potentialités qu'il représente. En outre, les résultats de ces inventaires ont été suffisants pour permettre la détermination des différents habitats naturels.


Ces dates de prospection correspondent aux préconisations fixées par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer. Ces préconisations sont, rappelons-le, les suivantes :

¹ Articles L 414-4 à L414-7, et R414-19 à R414-26 du code de l'environnement

Tableau 5 : Périodes de prospections optimales préconisées par le Ministère de l'Environnement pour la flore

	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Flore												

 Période principale d'expertise

 Période favorable aux expertises (selon régions et types de milieux)

B.3.3.3.2 MÉTHODOLOGIE MISE EN PLACE

B.3.3.3.2.1 La flore

L'ensemble des parcelles constituant la zone d'étude a été prospecté. La majorité des espèces floristiques rencontrées a alors été identifiée sur le terrain. Les autres espèces n'ayant pu être déterminées ont été collectées ou photographiées pour une identification post-terrain à l'aide de matériel et de ressources bibliographiques adaptés.

Par ailleurs, une attention particulière a été portée sur les espèces floristiques patrimoniales. En effet, ces espèces se caractérisent par une protection régionale ou nationale, un statut de conservation défavorable, ou sont inscrites à l'annexe II de la Directive européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats. C'est pourquoi elles sont particulièrement déterminantes et intéressantes à identifier et à localiser.

Ainsi, sur la base des résultats obtenus à l'issue des deux journées de prospection, une liste de l'ensemble des espèces recensées a été réalisée. Cette liste met notamment en évidence les statuts de protection et de conservation des espèces patrimoniales, par ailleurs localisées géographiquement sous forme cartographique.

B.3.3.3.2.2 Les habitats

Chaque habitat a pu être caractérisé et défini à partir de la composition floristique identifiée, et ce en respectant la typologie de la classification EUNIS. Son mode de gestion, sur la base de ces mêmes éléments, a pu ensuite être déterminé.

Le degré de précision de la classification établie étant jugé insuffisant pour certains habitats rares ou particulièrement sensibles, il a été augmenté par l'addition d'un second code : le code NATURA 2000. Ainsi, les habitats d'Intérêt communautaire (habitats inscrits à l'annexe I de la Directive européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats) ont été caractérisés par un double codage, le code NATURA 2000 se basant sur la typologie Européenne actuellement en vigueur. En outre, une attention particulière a été portée à la prospection, la détermination et l'identification de ces habitats qui a abouti, entre autres, à une localisation cartographique précise.

Un inventaire du réseau bocager est également réalisé. Les haies sont ainsi classées en fonction de leur composition et de leur structure. Ces éléments peuvent ensuite être réutilisés afin de localiser les corridors écologiques existants sur la zone d'étude.

CLASSIFICATION

EUNIS

Les habitats (unités écologiques) sont recensés selon la typologie EUNIS (European Nature Information System). Cette typologie mise au point au niveau européen permet une présentation scientifiquement reconnue et acceptée par tous les acteurs environnementaux. Elle fait succession à l'ancienne typologie nommée Corine BIOTOPE. Celle-ci s'intéresse à la classification des habitats dits "naturels", mais aussi aux habitats dits "semi-naturels" voire artificiels (milieux dont l'existence et la pérennité sont essentiellement dues à l'action des activités humaines : friches agricoles, pâturages extensifs, carrières, etc.).

Cette typologie repose sur la description de la végétation, en s'appuyant sur une approche phytosociologique. Organisée selon un système hiérarchique à six niveaux maximum, on progresse dans la typologie en partant du niveau le plus élevé, qui représente les grands paysages naturels présents sur le sol européen, auxquels est attribué un code à un chiffre ; puis en progressant vers des types d'habitats de plus en plus précis, on rajoute un nouveau chiffre au code, jusqu'à aboutir au code de l'habitat que l'on observe.

EUNIS est une représentation hiérarchisée, avec un nombre de niveaux non homogène. La caractérisation se fait au niveau le plus fin lorsque la végétation exprimée le permet.

La représentation cartographique illustre à la fois les grands ensembles d'habitats pour une compréhension globale du site et le détail de tous les habitats EUNIS pour apporter un maximum de précision.

Habitats d'intérêt communautaire

Ce sont des habitats en danger ou ayant une aire de répartition réduite ou constituant des exemples remarquables de caractéristiques propres à une ou plusieurs des six régions biogéographiques, énumérées à l'annexe I de la Directive habitats et pour lesquels doivent être désignées des Zones Spéciales de Conservation.

Les habitats d'intérêt communautaire font l'objet d'une classification dite EUR28, qui en France est détaillée dans les Cahiers d'Habitats. Certains de ces habitats sont classés comme "prioritaires".

Habitats prioritaires

Habitats en danger de disparition sur le territoire européen des États membres et pour la conservation desquels l'Union Européenne porte une responsabilité particulière. Ils sont signalés par un " * " aux annexes I et II de la directive " Habitats " et dans les "Cahiers d'habitats".

B.3.3.3.3 LIMITES

Les interventions réalisées sur le site du projet ont permis d'inventorier un cortège floristique relativement complet mais non exhaustif du fait du nombre de passages limités sur une période de l'année.

B.3.3.3.4 ÉVALUATION DES ENJEUX

B.3.3.3.4.1 Bibliographie

Afin d'évaluer la sensibilité des divers habitats et espèces floristiques inventoriés et de cerner le potentiel biologique que représente le site, une recherche bibliographique a été menée sur la base de différents ouvrages de référence. Cette démarche a ainsi permis de mettre en évidence le statut de protection et de conservation des différentes espèces et habitats identifiés. À titre indicatif, les différents documents constitutifs de la démarche de recherche bibliographique ont été les suivants :

Tableau 6 : Liste des références utilisées pour l'évaluation des enjeux « Habitats-Flore »

PROTECTION :	CONSERVATION :
<ul style="list-style-type: none"> Liste des espèces floristiques protégées en Poitou-Charentes. Liste des espèces floristiques protégées en France métropolitaine. Liste des habitats inscrits à l'annexe I de la Directive européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats. Liste des espèces inscrites à l'annexe II de la Directive européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats. Liste des espèces inscrites à l'annexe IV de la Directive européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats. Liste des espèces inscrites à l'annexe V de la Directive européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats. 	<ul style="list-style-type: none"> Liste des espèces déterminantes de ZNIEFF en Poitou-Charentes (2017). Liste Rouge Régionale de la flore vasculaire de Poitou Charentes (2018). Liste des espèces floristiques inscrites au Livre Rouge des espèces floristiques menacées de France (2018). Liste des espèces floristiques inscrites au Livre Rouge Européen des espèces floristiques menacées. Liste des espèces floristiques inscrites au Livre Rouge Mondiale des espèces floristiques menacées (2018).

B.3.3.3.4.2 Évaluation des enjeux des habitats naturels

Afin d'estimer de manière la plus pertinente possible la patrimonialité de chaque habitat naturel, différents critères de notation ont été définis selon :

- Les habitats d'intérêt communautaire et prioritaire mentionnés au sein de l'Annexe I de la Directive « Habitats, Faune, Flore ».
- Les habitats caractéristiques de zones humides, c'est-à-dire, les habitats systématiquement caractéristiques de zones humides (H) cités au sein de l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.
- Les habitats qui, au vu de leur surface au sein de l'AEI, peuvent être caractérisés de « peu présents » (habitats représentant de très faibles surfaces, moins de 1% et/ou très localisés au sein de l'AEI), les habitats « présents » et les habitats « très présents » (habitats dominants le paysage).
- Les habitats très fortement anthropisés, c'est-à-dire, fortement perturbés par l'activité humaine et ne présentant aucune végétation ou une végétation très relictuelle et commune. Ils sont affectés d'un retrait de 1 point.

Tableau 7 : Système de notation de la patrimonialité des habitats naturels

DIRECTIVE HABITAT-FAUNE-FLORE	CARACTÉRISTIQUES DE ZONES HUMIDES	ABONDANCE SUR LA ZONE D'ÉTUDE	TRÈS FORTEMENT ANTHROPISE	NOTATION
			X	-1
		Très présent		0
Habitat d'intérêt communautaire	X	Présent		0.5
Habitat d'intérêt prioritaire		Peu présent		1

Les habitats naturels n'étant pas impactés en phase d'exploitation, la note de patrimonialité obtenue permet de déterminer directement le niveau d'enjeu à l'échelle du projet. L'échelle de notation est la suivante :

Tableau 8 : Évaluation des enjeux pour les habitats naturels

NOTE DE PATRIMONIALITÉ	ENJEU
-1- 0	Très faible
0.5 - 1	Faible
1.5	Modéré
2	Fort
2.5	Très fort

B.3.3.3.4.3 Évaluation des enjeux pour la flore

Pour la flore, un système de notation est difficile à mettre en place, ainsi, les critères permettant l'attribution des différents niveaux d'enjeu sont décrits dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Tableau des critères d'évaluation des différents niveaux d'enjeu de la flore

NIVEAU D'ENJEU	CRITÈRE D'ÉVALUATION
Très faible	Les espèces ne présentant ni statut de protection, ni statut de conservation et considérées comme très communes ou introduites
Faible	Les espèces ne présentant ni statut de protection, ni statut de conservation Et/ou Les espèces pouvant s'inscrire au sein de Plan National d'Actions (messicoles notamment) Et/ou Les espèces déterminantes ZNIEFF communes au niveau départemental
Modéré	Les espèces déterminantes ZNIEFF peu communes au niveau départemental Et/ou Les espèces inscrites sur la Liste Rouge Régionale (si la donnée est disponible en tant que NT)
Fort	Les espèces inscrites sur la Liste Rouge Régionale (si la donnée est disponible en tant que VU, EN, CR) Et/ou Les espèces inscrites sur la Liste Rouge Nationale
Très fort	Les espèces d'intérêt communautaire au titre de la Directive Habitats, Faune, Flore (Annexe II et IV) Et/ou Les espèces protégées régionales ou nationales

B.3.3.4 AMPHIBIENS

B.3.3.4.1 DATES, PÉRIODES ET CONDITIONS D'INTERVENTION

La période post-hivernale et printanière a été privilégiée pour la réalisation de ces inventaires. Au total, deux dates de prospection ont été retenues : le 3 mars et le 8 avril 2020.

Tableau 10 : Dates de prospections et conditions climatiques pour l'inventaire des amphibiens

DATE	MÉTÉOROLOGIE			PÉRIODE D'INTERVENTION	OBSERVATEUR	NOMBRE DE PASSAGES
	TEMPÉRATURE	VENT	NÉBULOSITÉ			
03/03/2020	9/8°C	Faible	8/8	Nocturne	Jean PELÉ	1
08/04/2020	15/14°C	Nul à faible	2/8	Nocturne	Jean PELÉ	1

Ces dates de prospection correspondent aux préconisations fixées par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer mentionnée, par exemple, dans le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (décembre 2016) ». Ces préconisations sont, rappelons-le, les suivantes :

Tableau 11 : Périodes de prospections optimales préconisées par le Ministère de l'Environnement pour les amphibiens

	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Amphibiens												
	Période principale d'expertise				Période favorable aux expertises (selon régions et types de milieux)							

Ces dates, réparties sur l'ensemble de la période de reproduction des amphibiens, ont permis de détecter les espèces précoces comme les plus tardives. De plus, des observations aléatoires ont pu être réalisées au cours d'autres sorties de prospection sur le site (notamment lors des sorties chiroptères réalisées le 18/05/2020 et le 09/06/2020). Ces observations ont ainsi permis de compléter les résultats de cet inventaire amphibiens.

Les conditions climatiques observées lors de ces phases de prospection ont été favorables à l'observation et la détection d'amphibiens : des températures douces et absence de vent fort. Le tableau ci-dessus caractérise les conditions climatiques observées lors des prospections.

B.3.3.4.2 MÉTHODOLOGIE MISE EN PLACE

Afin d'aboutir à des résultats d'inventaires exhaustifs, la totalité des milieux aquatiques de l'aire d'étude a été étudiée afin de mettre en évidence les milieux favorables à la reproduction des amphibiens. Ce sont ensuite ces zones favorables qui ont été prospectées plus finement dans le cadre des inventaires.

Les inventaires ont été conduits au cours de prospections nocturnes de début de soirée, période la plus favorable à l'observation des amphibiens. De manière plus détaillée, ces sorties se sont déroulées en plusieurs phases :

- **1^{ère} phase - phase d'approche** : Elle consiste à s'approcher discrètement des mares et autres milieux aquatiques favorables afin de réaliser une identification sonore des espèces présentes à partir de leur chant. Cette technique, parfaitement adaptée pour la détermination des anoures (ex : grenouilles, crapaud), s'avère entre autres particulièrement efficace pour la mise en évidence d'espèces cryptiques (*Alytes obstetricans*, *Pelodytes punctatus*, etc.).
- **2^{ème} phase - phase d'observation** : Elle consiste à observer les abords de la mare ainsi que les zones peu profondes à l'aide d'une lampe torche. Elle permet notamment de détecter certains individus et d'analyser leur comportement. Cette seconde phase permet notamment de mettre en évidence les urodèles (ex : tritons, salamandres) présents dans ces milieux, non détectables de façon auditive.



Photo 2 : prospection nocturne des mares dans le cadre des inventaires amphibiens

- **3^{ème} phase - phase de capture** : Elle consiste à parcourir les milieux aquatiques à l'aide d'un filet troubleau. Cette troisième phase est uniquement réalisée dans le cas de points d'eau où la profondeur interdit de visionner le fond, et de fait d'observer la totalité des individus potentiellement présents. Cette dernière phase est pratiquée avec une précaution particulière afin de ne pas dégrader le milieu et de ne pas impacter les espèces présentes. De plus, il est important de rappeler que dans le cadre de ce type d'inventaire, un protocole de désinfection du matériel est mis en place afin de ne pas véhiculer de pathogènes d'un point d'eau à un autre.

Par ailleurs, couplée à ces prospections nocturnes, des prospections diurnes couplées à l'inventaire de d'autres groupes taxonomiques ont également été réalisées afin de mettre en évidence la présence de pontes et donc potentiellement de nouvelles espèces, dans le but de compléter les inventaires nocturnes.

B.3.3.4.3 LIMITES MÉTHODOLOGIQUES

La mise en place d'une méthodologie d'inventaire complète déployée à deux reprises au cours des périodes propices à l'inventaire de la batrachofaune a permis d'obtenir des résultats représentatifs du peuplement d'amphibiens présent au sein de la zone d'étude. Toutefois il est important de rappeler que la méthodologie mise en place ne permet pas d'obtenir d'informations quantitatives sur l'état des populations. Il s'agit donc uniquement d'un inventaire qualitatif.

B.3.3.4.4 ÉVALUATION DES ENJEUX

Afin d'évaluer la sensibilité du site vis-à-vis de la batrachofaune et de qualifier son potentiel biologique, une recherche bibliographique, visant à évaluer l'état de conservation et le statut de protection des différentes espèces recensées, a été menée. Pour cela, la consultation des divers ouvrages bibliographiques suivants a été réalisée :

Tableau 12 : Liste des références utilisées pour l'évaluation des enjeux

PROTECTION :	CONSERVATION :
<ul style="list-style-type: none"> • Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection • Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département • Arrêté du 30 juillet 2010 interdisant sur le territoire métropolitain l'introduction dans le milieu naturel de certaines espèces d'animaux vertébrés • Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Berne 1979) • Liste des amphibiens inscrits à l'annexe II et IV de la Directive Européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats-Faune-Flore. • Règlement d'exécution (UE) No 828/2011 de la Commission du 17 août 2011 suspendant l'introduction dans l'Union de spécimens de certaines espèces de faune et de flore sauvages. 	<ul style="list-style-type: none"> • Liste des espèces d'amphibiens déterminantes de ZNIEFF en Région Poitou-Charentes (2018) • Liste rouge des Amphibiens et des Reptiles de Région Poitou-Charentes (2016) • Liste des espèces d'amphibiens inscrites au Livre Rouge des espèces menacées de France (2015) • Liste des espèces d'amphibiens inscrites au Livre Rouge Européen des espèces menacées • Liste des espèces d'amphibiens inscrites au Livre Rouge Mondial des espèces menacées (2018)

La mise en lumière d'espèces d'intérêt patrimonial, rares ou protégées permettra d'évaluer au mieux l'intérêt et les sensibilités du site, et de ce fait, les impacts potentiels que pourrait engendrer le projet.

B.3.3.5 REPTILES

B.3.3.5.1 DATES, PÉRIODES ET CONDITIONS D'INTERVENTION

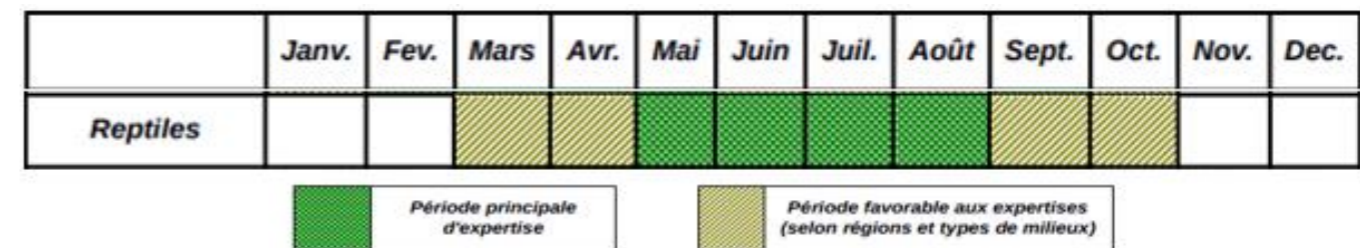
Plusieurs sessions de prospection spécifique ont eu lieu, le 26 septembre 2019, le 20 mai et 22 juin 2020. Les prospections reptiles ont été réalisées en parallèle des inventaires de certains autres groupes taxonomiques et des observations plus occasionnelles ont également pu être réalisées lors d'autres prospections de terrain.

Tableau 13 : Dates de prospections et conditions climatiques pour l'inventaire des reptiles

DATE	MÉTÉOROLOGIE			PÉRIODE D'INTERVENTION	OBSERVATEUR	NOMBRE DE PASSAGES
	TEMPÉRATURE	VENT	NÉBULOSITÉ			
26/09/2019	17°C	Faible	5/8	Diurne	Jean PELÉ	1
20/05/2020	22°-26°C	Faible	0/8	Diurne	Lucie LOPES-FERREIRA	1
22/06/2020	18°-24°C	Faible	0/8	Diurne	Lucie LOPES-FERREIRA	1

Ces dates de prospection correspondent aux préconisations fixées par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer mentionnée, par exemple, dans le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (décembre 2016) ». Ces préconisations sont, rappelons-le, les suivantes :

Tableau 14 : Périodes de prospections optimales préconisées par le Ministère de l'Environnement pour les reptiles



Ces périodes d'intervention ont par ailleurs été choisies pour offrir une observation optimale de ces différentes espèces. En effet, durant la période printanière, les reptiles sortent de leur période de léthargie et sont de ce fait moins vifs et plus facilement observables. Cette période correspond également au temps de reproduction de ce groupe taxonomique, qui est particulièrement favorable à la réalisation d'inventaire au vu des déplacements fréquents d'adultes reproducteurs. Enfin, la période estivale offre des conditions climatiques favorables avec des températures plus élevées, propices à la thermorégulation des reptiles et donc à l'observation d'individus sur des « solariums ».

Les journées aux conditions climatiques changeantes se sont également avérées favorables à l'observation des reptiles. Aucune session de prospection n'a été réalisée lors de journées pluvieuses ou trop venteuses.

B.3.3.5.2 MÉTHODOLOGIE MISE EN PLACE

L'inventaire des reptiles a principalement été réalisé par observation. Ces observations ont été conduites en prospectant de manière discrète les milieux favorables aux différentes espèces. Ces milieux, correspondant aux écotones à végétation principalement dense et fourrée, prennent généralement l'aspect de haies bocagères, de lisières forestières, de landes et de lisières de landes, ou de ripisylves en bords de mares. De plus, la détermination a lieu à vue afin d'éviter tout dérangement de l'espèce.

Des prospections sur des solariums naturels ont également été réalisées, en recherchant notamment sous des pierres, des souches et autres bois morts, ainsi que sous des tôles et des morceaux de bâches présents aux abords du site.

B.3.3.5.3 LIMITES MÉTHODOLOGIQUES

En termes de limites, il convient de noter que les reptiles sont des espèces discrètes et farouches qui n'hésitent pas à prendre la fuite au moindre danger. Malgré le protocole déployé, prétendre à l'exhaustivité de l'inventaire du peuplement de reptiles au sein de l'aire d'étude semble difficile. Toutefois, il est possible de dire que l'impact d'un projet photovoltaïque reste limité sur le peuplement de reptiles à partir du moment où les milieux favorables ne sont pas touchés.

B.3.3.5.4 ÉVALUATION DES ENJEUX

De même que pour les amphibiens, les sensibilités du site du point de vue de son peuplement reptilien ont été évaluées au travers du statut de protection et de conservation des espèces recensées. Après analyse de plusieurs références bibliographiques, citées ci-dessous, le potentiel d'accueil du site pour les différentes espèces de reptiles a pu être évalué et la sensibilité de l'aire d'étude a pu être mise en évidence.

Tableau 15 : Liste des références utilisées pour l'évaluation des enjeux

PROTECTION :	CONSERVATION :
<ul style="list-style-type: none"> • Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, • Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département, • Arrêté du 30 juillet 2010 interdisant sur le territoire métropolitain l'introduction dans le milieu naturel de certaines espèces d'animaux vertébrés, • Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Berne 1979), • Liste des amphibiens inscrits à l'annexe II et IV de la Directive Européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats, • Règlement d'exécution (UE) No 828/2011 de la Commission du 17 août 2011 suspendant l'introduction dans l'Union de spécimens de certaines espèces de faune et de flore sauvage, • Règlement (UE) N°101/2012 de La Commission du 6 février 2012 modifiant le règlement (CE) n°338/97 du Conseil relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvage par le contrôle de leur commerce CITES). 	<ul style="list-style-type: none"> • Liste des espèces de reptiles déterminants de ZNIEFF en région Poitou-Charentes (2018), • Liste rouge des Amphibiens et Reptiles de Poitou-Charentes (2016), • Liste des espèces de reptiles inscrites au Livre Rouge des espèces menacées de France (2015), • Liste des espèces de reptiles inscrites au Livre Rouge Européen des espèces menacées.

La recherche d'espèces d'intérêt patrimonial, rares ou protégées, a permis d'évaluer l'intérêt et les enjeux du site pour ce groupe taxonomique, et de ce fait les impacts potentiels que pourrait engendrer le projet.

B.3.3.6 ENTOMOFAUNE

Odonates, lépidoptères, coléoptères, etc. sont autant d'ordres d'insectes appartenant à ce groupe taxonomique. Généralement faiblement impacté par l'implantation d'un parc photovoltaïque, il reste cependant menacé par des pertes possibles d'habitats (ex : destruction d'arbres, de pelouses calcaires, de prairies humides...). C'est pourquoi, en réponse à ce risque et par mesure de précaution, des inventaires ont été réalisés sur ce groupe.

B.3.3.6.1 DATES, PÉRIODES ET CONDITIONS D'INTERVENTION

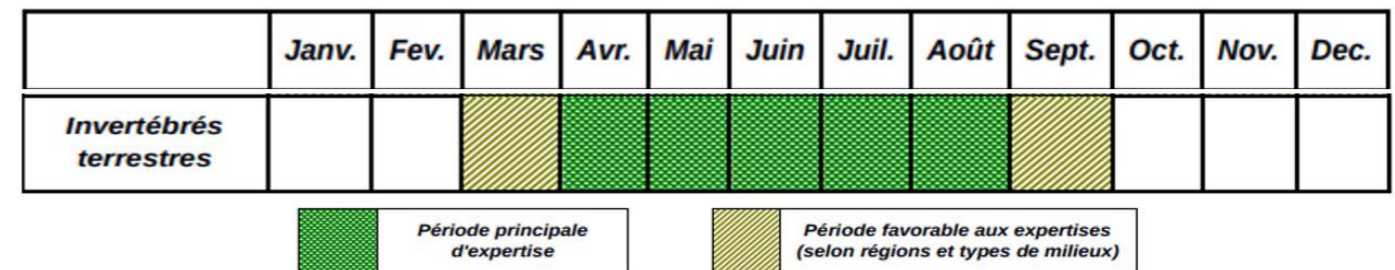
Les périodes printanière et estivale ont été privilégiées pour la réalisation de cet inventaire. Trois sessions de prospection spécifique ont eu lieu, le 26 septembre 2019, le 18 mai et le 09 juin 2020. Les prospections ont été réalisées en parallèle des inventaires de certains autres groupes taxonomiques et des observations plus occasionnelles ont également pu être réalisées lors d'autres prospections de terrain. Les conditions climatiques lors de ces diverses sorties ont été favorables à l'observation des insectes en général.

Tableau 16 : Dates de prospections et conditions climatiques pour l'inventaire de l'entomofaune

DATE	MÉTÉOROLOGIE			PÉRIODE D'INTERVENTION	OBSERVATEUR	NOMBRE DE PASSAGES
	TEMPÉRATURE	VENT	NÉBULOSITÉ			
26/09/2019	18°C	Faible	5/8	Diurne	Jean PELÉ	1
18/05/2020	25/23°C	Nul à faible	0/8	Diurne	Jean PELÉ	1
09/06/2020	20/22°C	Faible	3/8	Diurne	Jean PELÉ	1

Ces dates de prospection correspondent aux préconisations fixées par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer mentionnée, par exemple, dans le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (décembre 2016) ». Ces préconisations sont, rappelons-le, les suivantes :

Tableau 17 : Périodes de prospections optimales préconisées par le Ministère de l'Environnement pour l'entomofaune



B.3.3.6.2 MÉTHODOLOGIE MISE EN PLACE

L'inventaire a été conduit sur l'ensemble des parcelles composant la zone d'étude, les principaux groupes taxonomiques visés étant les lépidoptères (Rhopalocères), les odonates, les orthoptères et les coléoptères saproxylophages.

Au cours de ces prospections, des transects sont réalisés sur l'ensemble de l'aire d'étude. Au cours de ces transects, chaque espèce d'invertébrés appartenant aux groupes taxonomiques étudiés a été identifiée et inventoriée. Les observations et les captures ont porté principalement sur les imagos. L'identification à vue a été privilégiée pour les espèces les plus communes ou pour les espèces facilement déterminables sans manipulation. Dans le cas de la présence d'espèces à enjeux, les éventuelles plantes hôtes accueillant les stades larvaires de ces espèces, ont été répertoriées.

Pour les autres espèces, une capture d'individus a été opérée pour confirmer ou réaliser une identification. Ces espèces ont pu également être prises en photo dans le but d'effectuer une vérification ultérieure auprès d'experts.



Figure 4 : De gauche à droite : Gomphe joli (*Gomphus pulchellus*) / Capture de papillon au filet / Gazé (*Aporia crataegi*)

Concernant les coléoptères saproxylophages, une recherche de traces et d'indices de présence a également été conduite. Pour cela, l'ensemble des arbres morts ou sénescents a été étudié pour trouver la présence de crottes, de trous d'émergence, de partie d'imagos (élytres, pattes...) ou de larves.



Figure 5 : De gauche à droite : Arbre colonisé par *Cerambyx cerdo* / Crottes de larves d'insectes saproxylophages / Sciure issue d'un trou d'émergence de *Lucanus cervus*

B.3.3.6.3 LIMITES MÉTHODOLOGIQUES

Cette méthodologie d'inventaire n'a été ciblée que sur les principaux groupes d'insectes habituellement étudiés, et n'a pas pris en compte les autres groupes entomologiques. En effet, il existe de très nombreux groupes d'insectes (syrphes, hyménoptères, diptères...) dont l'étude reste très compliquée (identification difficile, très petite taille, ...). De plus, les statuts de conservation de ces groupes ne sont pas encore définis en raison des faibles connaissances sur la dynamique des populations de chacune des espèces.

B.3.3.6.4 ÉVALUATION DES ENJEUX

Afin d'évaluer la sensibilité du site vis-à-vis de l'entomofaune et de mettre en évidence le potentiel biologique pour ce groupe taxonomique, des recherches visant à évaluer l'état de conservation et le statut de protection des différentes espèces recensées ont été menées. Pour cela, une consultation de divers ouvrages bibliographiques a été réalisée :

Tableau 18 : Liste des références utilisées pour l'évaluation des enjeux

PROTECTION :	CONSERVATION :
<ul style="list-style-type: none"> • Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection, • Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Berne 1979), • Liste des insectes inscrits à l'annexe II et IV de la Directive Européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats. 	<ul style="list-style-type: none"> • Liste des espèces déterminantes ZNIEFF de la région Poitou-Charentes (2018), • Liste Rouge des Odonates de Poitou-Charentes (en cours de labellisation) (2018) • Liste Rouge Lépidoptères Rhopalocères de Poitou-Charentes (en cours de labellisation) (2018) • Liste rouge des rhopalocères de France métropolitaine (2012), • Liste rouge des odonates de France métropolitaine (2016), • Liste rouge Européenne des rhopalocères (2010), • Liste rouge Européenne des odonates (2010), • Liste rouge mondiale des espèces menacées (2018).

La recherche d'espèces d'intérêt patrimonial, rares ou protégées permettra d'évaluer au mieux l'intérêt et la sensibilité du site pour ce groupe taxonomique, et de ce fait, les impacts potentiels que pourraient engendrer le projet.

B.3.3.7 MAMMIFÈRES TERRESTRES

B.3.3.7.1 DATES, PÉRIODES ET CONDITIONS D'INTERVENTION

L'inventaire des mammifères terrestres a été réalisé au printemps 2020, durant les périodes de reproduction et de déplacements de ce groupe taxonomique.

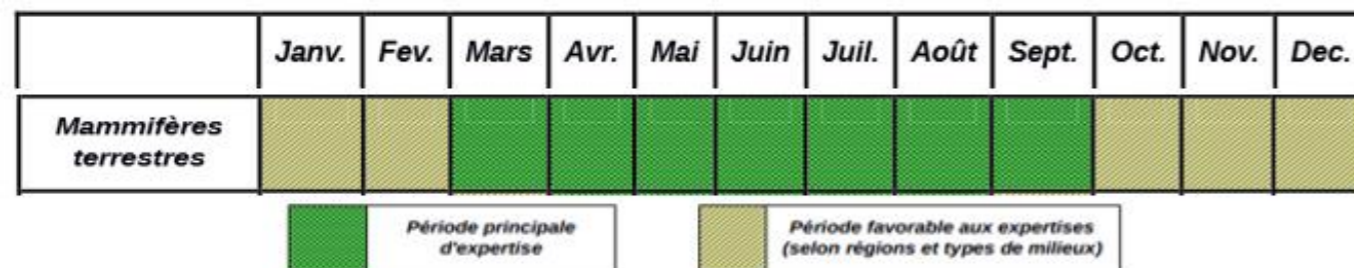
Tableau 19 : Dates de prospections et conditions climatiques pour l'inventaire des mammifères terrestres

DATE	MÉTÉOROLOGIE			PÉRIODE D'INTERVENTION	OBSERVATEUR	NOMBRE DE PASSAGES
	TEMPÉRATURE	VENT	NÉBULOSITÉ			
19/05/2020	16°C	Nul	0/8	Diurne	Jean PELÉ	1

De plus, en plus de cette sortie dédiée spécifiquement à l'observation de ce taxon, l'inventaire des mammifères terrestres a été réalisé en prospection continue, lors de l'ensemble des sorties liées aux autres taxons.

Ces dates de prospection correspondent aux préconisations fixées par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer mentionnée, par exemple, dans le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (décembre 2016) ». Ces préconisations sont, rappelons-le, les suivantes :

Tableau 20 : Périodes de prospections optimales préconisées par le Ministère de l'Environnement pour les mammifères terrestres



B.3.3.7.2 MÉTHODOLOGIE MISE EN PLACE

L'étude des mammifères terrestres se base essentiellement sur l'observation directe des individus ou sur les manifestations de leur activité.

En ce qui concerne l'observation directe, une attention particulière est portée à l'aube, au crépuscule et la nuit où les animaux sont le plus souvent observables. Des observations de terrain à ces horaires favorables, dans des secteurs préalablement identifiés comme plus fréquentés sur la base des indices de présence, peuvent être réalisées si nécessaire. La pose de pièges photographiques est également une technique pouvant être mise en place. Elle est efficace et moins intrusive.

Pour les manifestations d'activité, il s'agira de rechercher de jours les indices de passage ou de vie des animaux : traces et empreintes, restes de repas et stations de nourrissage, épreintes (Les naturalistes nomment «épreinte» les excréments laissés par les mammifères dans la nature), crotties et excréments, poils, bois, dégradation de la végétation, terriers ou encore voies de déplacement.

B.3.3.7.3 LIMITES MÉTHODOLOGIQUES

En termes de limites, il convient de noter que les mammifères terrestres sont un taxon regroupant des espèces discrètes et farouches qui sont pour la plupart difficilement observables et qui vont prendre la fuite ou se cacher au moindre danger. Malgré le protocole déployé, prétendre à l'exhaustivité de l'inventaire du peuplement de mammifères terrestres au sein de l'aire d'étude semble difficile. Toutefois, l'impact d'un projet photovoltaïque est très limité sur ce peuplement si les milieux les plus favorables ne sont pas touchés.

B.3.3.7.4 OUTILS D'ÉVALUATION DES ENJEUX

De même que pour les autres groupes taxonomiques, les enjeux du site pour les mammifères terrestres ont été évalués au travers du statut de protection et de conservation des espèces recensées. Pour cela, une consultation de divers ouvrages bibliographiques a été réalisée :

Tableau 21 : Liste des références utilisées pour l'évaluation des enjeux

PROTECTION :	CONSERVATION :
<ul style="list-style-type: none"> - Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Modification de l'arrêté au 15 sept. 2012), - Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Berne 1979), - Liste des mammifères terrestres inscrits à l'annexe II et IV de la Directive Européenne 92/43/CEE dite Directive Habitats-Faune-Flore - Arrêté ministériel du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée 	<ul style="list-style-type: none"> Liste des espèces déterminantes ZNIEFF de la région Poitou-Charentes (2018), Labellisation d'une Liste rouge régionale UICN : Mammifères de Poitou-Charentes (2017), Liste rouge des mammifères de France métropolitaine (2017), Liste rouge Européenne des mammifères (2007), Liste rouge Mondiale des espèces menacées (2018).

La recherche d'espèces d'intérêt patrimonial, rares ou protégées permettra d'évaluer au mieux l'intérêt et les enjeux du site pour ce groupe taxonomique, et de ce fait, les impacts potentiels que pourrait engendrer le projet.

B.3.3.8 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES ENJEUX POUR LA FAUNE TERRESTRE

Bien que de nombreuses espèces soient protégées au niveau national, leurs statuts de protection et de conservation restent variables d'une espèce à l'autre.

Plusieurs statuts à différentes échelles (internationale, européenne, nationale, régionale...) permettent de définir le niveau de conservation d'une espèce sur un territoire donné.

Afin d'estimer de manière pertinente la patrimonialité de chaque espèce, trois statuts de conservation sont pris en compte.

- **Un statut de protection européenne et/ou nationale** : il correspond à l'inscription ou non de l'espèce, à l'Annexe II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore (92/43/CEE), ou à l'inscription à un article de protection nationale.
- **Un statut national** : il correspond au niveau de conservation de l'espèce stipulée dans la liste rouge des espèces menacées en France métropolitaine.
- **Un statut local** : il correspond à une indication de l'état de conservation de l'espèce à l'échelle locale. Plusieurs outils existent suivant la localisation du projet. Préférentiellement, le statut de conservation stipulé par la liste rouge régionale des espèces menacées est utilisé. En revanche, certaines listes rouges régionales n'ont pas encore été réalisées. Dans ce cas, le statut de conservation de l'espèce à l'échelle locale sera déterminé à l'aide des outils disponibles (atlas, bases de données départementales...). Si aucun de ces outils n'est disponible, les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF sont alors utilisées.

Une fois ces statuts de conservation stipulés, une évaluation de l'abondance de l'espèce à l'échelle du projet est réalisée. Cette abondance spécifique est catégorisée suivant les quatre mêmes classes que pour les taxons volants (présence occasionnelle, peu présente, présente, présence remarquable).

L'abondance est déterminée suivant l'écologie et la bibliographie de chaque espèce. Ainsi, une espèce très commune à l'échelle locale peut être peu présente à l'échelle du projet si ses effectifs sont faibles. À l'inverse, une espèce très rare à l'échelle locale peut être qualifiée de présence remarquable sur la zone d'étude si un individu la fréquente régulièrement.

À l'aide de ces trois statuts et de l'évaluation de l'abondance de l'espèce, un système de notation pour chaque critère permet de définir la patrimonialité de chaque espèce. Une note comprise entre 0 et 3.5 est donc attribuée aux espèces inventoriées.

Tableau 22 : Système de notation de la patrimonialité de la faune terrestre

STATUTS			ABONDANCE SUR LA ZONE D'ÉTUDE	NOTATION DE PATRIMONIALITÉ
DIRECTIVE HABITAT-FAUNE-FLORE/PROTECTION NATIONALE	LISTE ROUGE FR	LISTE ROUGE RÉGIONALE (OU AUTRE OUTIL SI ABSENCE DE LISTE ROUGE RÉGIONALE)		
	LC, DD, NA	LC, DD, NA	Présence occasionnelle ou peu présente	0
Annexe II ou IV et/ou article 2 ou 3	NT	NT	Présente	0.5
Article 2 ou 3 (pour les insectes uniquement)	VU, EN et CR	VU, EN et CR	Présence remarquable	1

Une fois cette note attribuée à chaque espèce, il est possible d'en déduire directement son niveau d'enjeu à l'échelle du projet. L'échelle de notation est la suivante :

Tableau 23 : Évaluation des enjeux pour la faune terrestre

NOTE DE PATRIMONIALITÉ	ENJEU
0 et 0.5	Très faible
1	Faible
1,5 et 2	Modéré
2.5	Fort
3 à 4	Très fort

B.3.3.9 AVIFAUNE

B.3.3.9.1 DATES, PÉRIODES ET CONDITIONS D'INTERVENTION

Les prospections pour l'étude de l'avifaune se sont déroulées en parallèle d'autres inventaires et sont réparties sur trois saisons principalement : l'hiver, le printemps et le début de l'été, regroupant au total 4 sorties. Ces prospections concernent l'avifaune hivernante et l'avifaune nicheuse. Les oiseaux migrateurs n'ont pas été inventoriés car ils sont très peu impactés par l'installation et l'exploitation d'un parc photovoltaïque du fait de leur hauteur de vol. La répartition de ces sorties en fonction des groupes étudiés est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 24 : Dates de prospection pour l'inventaire des oiseaux hivernants

DATE	MÉTÉOROLOGIE			PÉRIODE D'INTERVENTION	OBSERVATEUR	NOMBRE DE PASSAGES
	TEMPÉRATURE	VENT	NÉBULOSITÉ			
20/01/2020	1/7°C	Faible à modéré	0/8	Diurne	Jean PELÉ	1

Tableau 25 : Dates de prospection pour l'inventaire des oiseaux nicheurs

DATE	MÉTÉOROLOGIE			PÉRIODE D'INTERVENTION	OBSERVATEUR	NOMBRE DE PASSAGES
	TEMPÉRATURE	VENT	NÉBULOSITÉ			
08/04/2020	11/18°C	Nul	3/8	Diurne	Jean PELÉ	1
19/05/2020	8/16°C	Nul	0/8	Diurne	Jean PELÉ	1
10/06/2020	9/16°C	Nul	6/8	Diurne	Jean PELÉ	1

Ces dates de prospection répondent aux attentes et à l'exigence fixée par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer mentionnée, par exemple, dans le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres » (décembre 2016). Ces exigences sont, rappelons-le, les suivantes :

Tableau 26 : Périodes de prospections optimales préconisées par le Ministère de l'Environnement pour l'avifaune

	Janv.	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Oiseaux nicheurs												
Oiseaux migrateurs												
Oiseaux hivernants												

Période principale d'expertisePériode favorable aux expertises (selon régions et types de milieux)

Par ailleurs, les conditions climatiques observées lors de ces diverses sorties ont été favorables à l'observation des oiseaux en général.

INVENTAIRE DES OISEAUX NICHEURS

L'avifaune nicheuse a fait l'objet d'un suivi durant le printemps 2020 afin d'estimer la richesse et la vulnérabilité des espèces présentes.

Cet inventaire se base sur la mise en place de points d'écoute de 10 minutes au sein de l'ensemble des milieux de la ZIP et de l'AEI afin d'évaluer la présence d'oiseaux nicheurs (diversité et abondance). Cette méthodologie est inspirée des protocoles STOC-EPS (Suivi Temporel des Oiseaux Communs – Echantillonnages Ponctuels Simples), développé par le Muséum National d'Histoire Naturelle, et du protocole IPA (Indice Ponctuel d'Abondance).

3 passages ont été réalisés au sein de l'ensemble des milieux. Les premiers passages permettent d'échantillonner les espèces nicheuses les plus précoces, et les suivants les espèces plus tardives arrivant courant avril ou mai. Ces derniers permettent de repérer également d'éventuelles deuxièmes nichées des espèces plus précoces.

Ces relevés sont réalisés entre 1 et 4 heures après le lever du soleil, dans des conditions météorologiques favorables. Ce pas de temps correspond à la période de chant la plus intense pour les passereaux nicheurs au sein d'une journée. C'est durant cette période que l'on peut le plus facilement relever des indices de nidification de l'avifaune.

L'ensemble des habitats favorables à la nidification est échantillonné, une attention particulière est portée aux habitats pouvant accueillir une avifaune nicheuse plus spécialiste.

Lors des inventaires, l'ensemble des contacts d'oiseaux, chanteurs ou en vol, sont notés et un statut de reproduction est attribué aux espèces observées selon les codes atlas utilisés dans la méthodologie nationale mise en place par la SEOF (Société d'Études Ornithologiques de France), la LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux) et le MNHN (Muséum National d'Histoire Naturelle).

Les informations suivantes sont renseignées pour chaque point d'écoute :

- Conditions météorologiques ;
- Nom de l'espèce ;
- Nombre d'individus
- Le statut de reproduction : Nicheur Possible (NPO), Nicheur Probable (NPR), Nicheur Certain (NC)
- Autres comportements : alimentation, rapaces en chasse...

Les codes retenus pour l'attribution du niveau de nidification par espèce sont ceux mis en place pour l'atlas européen des oiseaux nicheurs (European Breeding Bird Atlas) et ses déclinaisons au niveau français :

Tableau 27 : Codes utilisés pour l'attribution du statut de reproduction des espèces. Source : faune-loire-atlantique.org

	Code	Intitulé
Nidification possible	2	Présence dans son habitat durant sa période de nidification. (code EBCC 1)
	3	Mâle chanteur présent en période de nidification, cris nuptiaux ou tambourinage entendus. (code EBCC 2)
Nidification probable	4	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification. (code EBCC 3)
	5	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit. (code EBCC 4)
	6	Comportement nuptial: parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes. (code EBCC 5)
	7	Visite d'un site de nidification probable. Distinct d'un site de repos. (code EBCC 6)
	8	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours. (code EBCC 7)
	9	Preuve physiologique: plaque incubatrice très vascularisée ou oeuf présent dans l'oviducte. Observation sur un oiseau en main. (code EBCC 8)
	10	Transport de matériel ou construction d'un nid; forage d'une cavité (pics). (code EBCC 9)
	Nidification certaine	11
12		Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'oeufs de la présente saison. (code EBCC 11)
13		Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances. (code EBCC 12)
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). (code EBCC 13)
16		Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes ou des sacs fécaux durant sa période de nidification. (code EBCC 14)
18		Nid vu avec un adulte couvant. (code EBCC 15)
19		Nid contenant des oeufs ou des jeunes (vus ou entendus). (code EBCC 16)

Les espèces remarquables sont localisées et les habitats qu'elles utilisent pour la reproduction, en chasse et en transit sont cartographiés.

Les inventaires chiroptérologiques sont mis à profit pour échantillonner l'avifaune nocturne et crépusculaire. Ces inventaires sont réalisés par point d'écoute et/ou par transects sur l'ensemble des milieux du site d'étude. Toutes les observations de rapaces nocturnes sont notées à chaque session d'inventaire. De plus ceux-ci couvrent la période de nidification de ces espèces, ce qui permet de répertorier avec fiabilité les preuves de reproduction de ces espèces.

INVENTAIRE DES OISEAUX HIVERNANTS

L'avifaune hivernante a fait l'objet d'un suivi durant l'hiver 2020 afin d'estimer la richesse et la vulnérabilité des espèces présentes.

Le protocole consiste à parcourir à pied l'ensemble de la zone d'étude, et de noter l'ensemble des espèces présentes ainsi que leurs effectifs. Les regroupements importants d'oiseaux hivernants sont localisés, puis cartographiés.

L'ensemble des espèces sont prises en considération, qu'elles soient sédentaires ou migratrices.

Les conditions météorologiques ont été favorables à l'observation de l'avifaune hivernante lors de la sortie réalisée en janvier.





Figure 6 : Exemple des types de milieux inventoriés sur le site du projet (de gauche à droite : points 1, 2, 4, 5, 7 et 8)

Les points d'observation sont déterminés en fonction des différents habitats recensés sur l'AEI. Les différents points sont répartis au sein de chaque grand type d'habitat identifié (boisement, prairies, friches...), dans le but d'appréhender le plus finement possible les espèces et enjeux associés à ces habitats.




LOCALISATION DES POINTS D'OBSERVATION POUR L'INVENTAIRE DE L'AVIFAUNE NICHEUSE

Projet

-  Zone d'étude
-  Aire d'Étude Immédiate



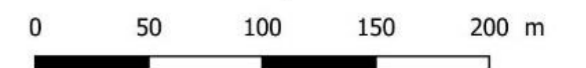
Méthodologie

-  Point d'observation

Fond cartographique : Orthophotographie IGN
Source des données : SYNERGIS ENVIRONNEMENT
Auteur : JP

Projet de parc photovoltaïque de Tonnelles

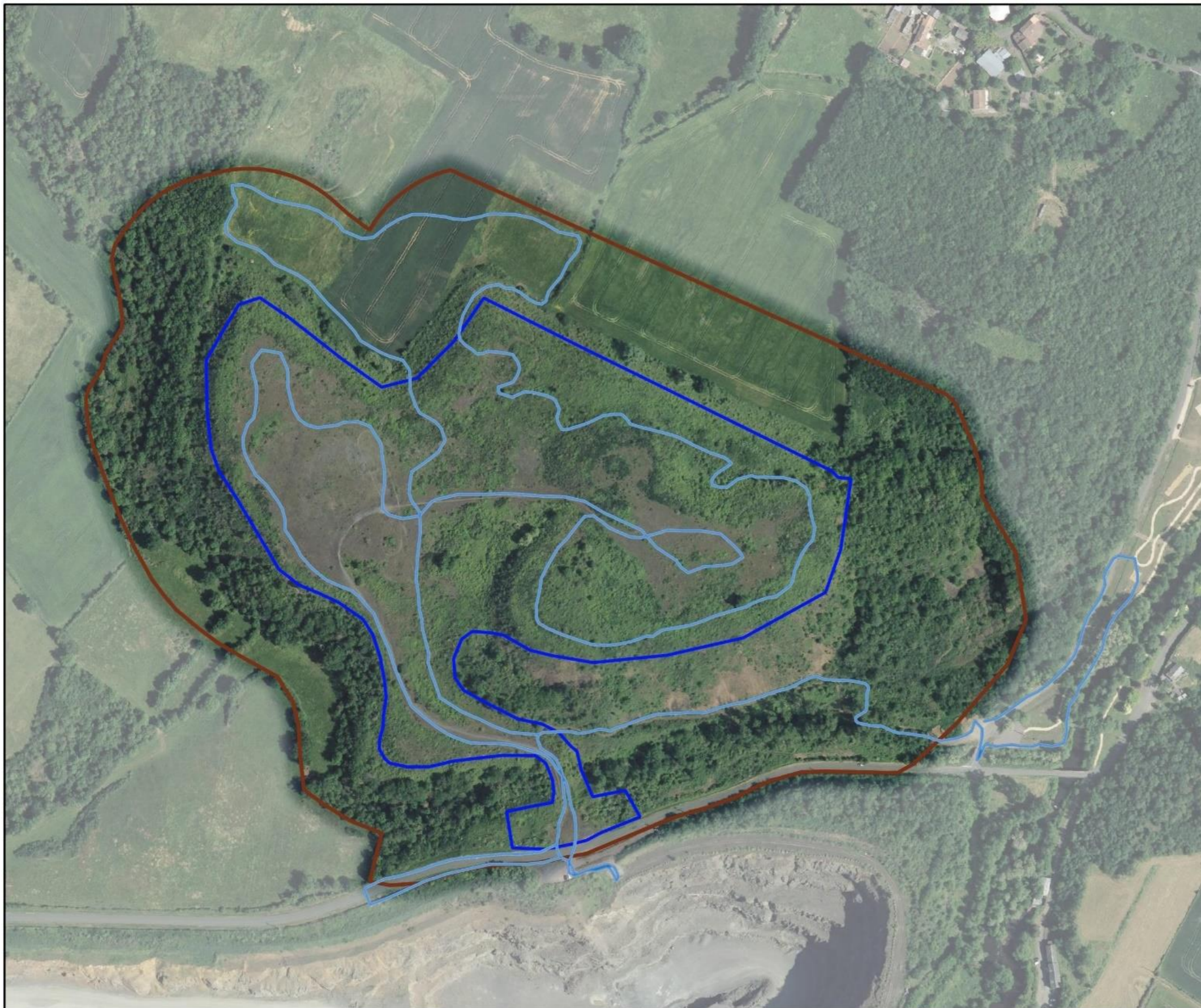
N° Affaire : 002700 Client : VALOREM



DATE : 15-07-2020





Carte 5 : Localisation des points d'écoute pour l'avifaune nicheuse



**LOCALISATION DES TRANSECTS
POUR L'INVENTAIRE DE
L'AVIFAUNE HIVERNANTE**

Projet

-  Zone d'étude
-  Aire d'Étude Immédiate



Méthodologie

-  Transect

Fond cartographique : Orthophotographie IGN
Source des données : SYNERGIS ENVIRONNEMENT
Auteur : JP

**Projet de parc photovoltaïque
de Tonnelles**

N° Affaire : 002700 Client : VALOREM

0 50 100 150 200 m



DATE : 15-07-2020



Carte 6 : Chemins parcourus lors des prospections hivernales

B.3.3.10 CHIROPTÈRES

B.3.3.10.1 DATES, PÉRIODES ET CONDITIONS D'INTERVENTION

Au total, trois sorties d'inventaire ont été réalisées le 26 septembre 2019, le 18 mai et le 09 juin 2020.

Outre les dates de prospections à prendre en compte, il est également important de prendre en compte les conditions climatiques. En effet, les conditions climatiques sont des facteurs importants à prendre en compte lors des inventaires, car elles influent sur le comportement des chauves-souris. Ainsi, les conditions favorables d'inventaire à respecter sont les suivantes :

- des températures supérieures à 11°C, (WAUGEN et al, 1997),
- un vent faible,
- une absence de pluie.

L'objectif est de disposer des conditions favorables à l'activité des insectes qui représentent l'unique ressource alimentaire des chiroptères. À titre d'exemple, le vent a une forte incidence sur le comportement des insectes qui s'abritent dans les boisements ou les haies, modifiant ainsi les techniques et les zones de chasse des chiroptères, et pouvant de ce fait biaiser les résultats des inventaires.

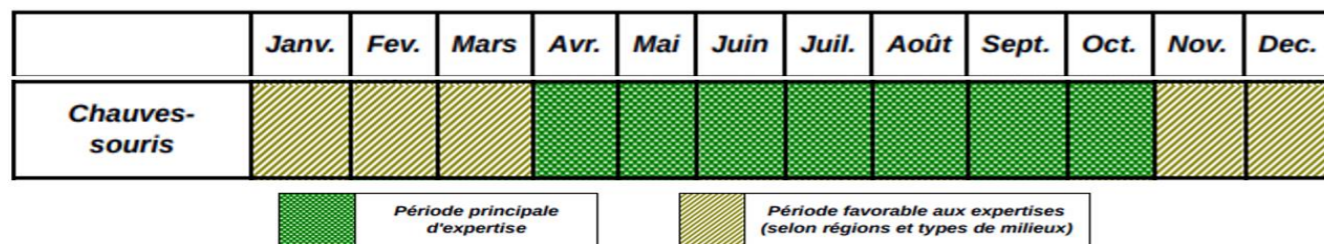
Tableau 28 : Dates de prospection pour l'inventaire des chiroptères

DATE	MÉTÉOROLOGIE			PÉRIODE D'INTERVENTION	OBSERVATEUR	NOMBRE DE PASSAGES
	TEMPÉRATURE	VENT	NÉBULOSITÉ			
26/09/2019	17°C	Faible à modéré	8/8	Nocturne	Jean PELÉ	1
18/05/2020	17/15°C	Nul à faible	0/8	Nocturne	Jean PELÉ	1
09/06/2020	16/15°C	Nul à faible	3/8	Nocturne	Jean PELÉ	1

Les données relevées lors des différentes sorties indiquent donc que les conditions étaient globalement favorables à la réalisation d'inventaire acoustique des chiroptères. En effet, malgré des conditions de vent faible à modéré lors de la première sortie, il se trouve que le vent était le plus souvent faible avec quelques rafales modérés, conditions qui n'étaient pas de nature à affecter l'activité des chiroptères.

Ces dates de prospection correspondent aux préconisations fixées par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer mentionnées par exemple dans le « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (décembre 2016) ». Ces préconisations sont, rappelons-le, les suivantes :

Tableau 29 : Calendrier indicatif des périodes favorables aux inventaires de terrain pour les chauves-souris



B.3.3.10.2 MÉTHODOLOGIE D'INVENTAIRE

L'inventaire du peuplement chiroptérologique présent sur la zone d'étude et ses abords a été exclusivement réalisé au travers d'une étude acoustique. En effet, les chiroptères sont, en France, des espèces uniquement nocturnes. C'est pourquoi elles ont développé un système d'écholocation pour se déplacer et s'alimenter dans les milieux les plus sombres (ARTHUR A. & LEMAIRE M., 2009). Ce système basé sur le principe du sonar consiste à émettre des ondes ultrasons. Ces ondes vont ensuite rebondir sur les éléments présents (arbres, insectes, gîtes, ...) et être redirigées vers

les oreilles de la chauve-souris (cf. figure ci-après). Elles sont ensuite analysées par l'animal qui est alors capable de connaître avec précision les éléments et les obstacles qui l'entourent. Ce sont ces ondes ultrasons qui sont enregistrées et analysées lors des prospections acoustiques.



Figure 7 : Principe de l'écholocation des chiroptères

De plus, chaque espèce de chiroptère s'est approprié une fréquence et un type de signaux spécifiques. L'écoute et l'analyse de ces signaux permettent ainsi de déterminer les différentes espèces présentes.

L'inventaire acoustique des chiroptères consiste donc à enregistrer les signaux ultrasonores perçus au niveau de différents points d'écoutes sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée, puis à déterminer les différentes espèces présentes en analysant les signaux obtenus.

B.3.3.10.2.1 L'écoute active

D'un point de vue technique, l'écoute active est réalisée à l'aide de l'application BatRecorder équipé d'un micro Ultramic250k. Cet appareil a la capacité de capter les signaux ultrasons émis par les chiroptères puis de les retransmettre à des fréquences audibles pour l'homme. Il peut aussi les enregistrer afin de permettre une analyse informatique ultérieure de ces signaux, notamment pour la détermination de groupes d'espèces plus complexes émettant des signaux similaires (ex : Murins).



Figure 8 : Application BatRecorder et micro Ultramic250k

Le nombre de transects d'écoute varie en fonction de la structure paysagère du site à étudier. L'objectif étant d'évaluer l'activité chiroptérologique au sein des différents habitats composant le site d'étude. Les zones favorables aux chiroptères pourront ainsi être mises en évidence. On parle d'habitats favorables aux chauves-souris pour désigner des zones adaptées et favorables à la chasse et au transit des chiroptères. Ces habitats peuvent être, tour à tour, des forêts de feuillus, des points d'eau, des réseaux bocagers, etc. De plus, une réalisation de transects d'écoute dans des habitats hétérogènes permet d'augmenter l'exhaustivité des résultats. En effet, plus les habitats inventoriés sont diversifiés et plus ils permettront de mettre en évidence des zones de chasse ou de transit d'espèces différentes.

Ainsi, le choix des transects d'écoute, notamment leur nombre et leur distribution géographique, a été fait sur la base de ces préconisations. Dans le cas de notre étude, 4 transects ont donc été définis (cf. carte page suivante). Chaque transect a fait l'objet de 3 passages (en mai, juillet et septembre).

Chaque écoute par transect dure 15 minutes durant lesquelles l'ensemble des signaux sont enregistrés. Les sessions d'écoute sont réalisées en début de soirée. En effet, la tombée de la nuit est propice aux transits des chauves-souris vers leur zone de chasse puis à la chasse à proprement parler, particulièrement active à cet instant précis (Antony et Kunz, 1977, Swift, 1980, in Thomas et West, 1989). Les chauves-souris présentent donc à cette période une forte activité, qui décroît par la suite de manière quasi-linéaire à partir du pic crépusculaire (Barataud, 2004).

À noter que l'ordre des transects d'écoute est modifié à chaque prospection. Cette technique permet de connaître les espèces présentes sur nos transects d'écoute à différentes heures de la nuit et donc de compléter les données. En outre, les chiroptères utilisent des « circuits » nocturnes relativement similaires. Une fois que l'espèce a été contactée à un endroit, il est probable de la recontacter à ce même endroit si l'écoute est effectuée à la même heure. C'est pourquoi, il est plus intéressant de suivre un ordre de prospection différent à chaque prospection.

Tableau 30: Localisation des transects d'écoute par type de milieu

TYPE D'HABITAT	N° DU TRANSECT
Au sein d'une friche herbacée ouverte	Transect n° 1
En bordure haute du talus, au sein d'un milieu	Transect n° 2
Au sein d'une prairie et d'une culture	Transect n° 3
En bas du talus, en milieu boisé et proche d'un	Transect n°4

La carte page suivante localise les différents transects d'écoute active réalisés dans le cadre de cette étude.

B.3.3.10.2.2 L'écoute passive :

En complément de l'écoute active, une écoute passive a également été réalisée. Ainsi lors des 3 sessions d'inventaire, deux enregistreurs autonomes de type SM4 BAT de chez Wildlife Acoustics ont été mis en place en divers endroits du site d'étude.

Ces enregistreurs autonomes ont pour but d'enregistrer l'ensemble des signaux ultrasons captés. Les appareils sont ainsi placés au sein de l'aire d'étude et enregistrent automatiquement tout au long de la nuit les chauves-souris transitant à proximité. Les appareils sont ensuite récupérés le lendemain matin et l'ensemble des signaux enregistrés est analysé ultérieurement.



Figure 9 : Enregistreurs autonomes SM4 Bat

Cette technique permet de réaliser des inventaires complémentaires sur de longues durées (une nuit complète dans le cadre de ce projet), et ainsi de connaître l'ensemble des chiroptères transitant à proximité du point d'écoute défini, et ce tout au long de la nuit.

L'utilisation de deux enregistreurs offre également l'avantage de pouvoir réaliser des comparaisons entre deux points d'écoute et ce sans biais d'inventaire lié aux heures d'écoute, aux conditions climatiques, ou à la saison. Les inventaires sont réalisés en parallèle et dans les mêmes conditions abiotiques. Dans le cadre de cette étude, au cours de chacune des nuits d'écoute, un enregistreur était placé dans un milieu jugé favorable à l'activité de chasse des chiroptères (bord de haies, ...) et un second dans un habitat défini comme moins propice (centre de zones prairiales). Cela a ainsi permis de définir et de quantifier l'attrait des habitats les uns par rapport aux autres.

DATE	TYPE D'HABITAT	MILIEU
26/09/2019	Milieu arboré	Favorable
	Friche herbacée	Défavorable
18/05/2020	Lisière de boisement	Favorable
	Culture de blé	Défavorable
09/06/2020	Ripisylve d'un cours d'eau	Favorable
	Friche herbacée	Défavorable

Au total, 3 nuits d'enregistrement ont été réalisées sur le site du projet à l'aide de deux enregistreurs. Les dates et les conditions climatiques sont celles indiquées précédemment. Cette méthodologie d'inventaire permet ainsi d'augmenter l'exhaustivité de l'inventaire en augmentant le nombre de chances de détecter une nouvelle espèce.

L'écoute passive et l'écoute active sont donc complémentaires et présentent toutes deux des avantages. En effet, l'écoute active offre la possibilité de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude sans contrainte de déplacement, tandis que l'écoute passive permet des relevés de longue durée sur des points fixes.





Figure 10 : Illustration de deux installations d'écoute passive à l'aide de SM4Bat+ dans une friche herbacée (à gauche) et dans un milieu arboré (à droite)



LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTE PASSIVE

Projet

-  Zone d'Implantation Potentielle
-  Aire d'Étude Immédiate (500m)



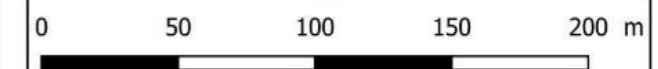
Méthodologie

-  Transect d'écoute active

Fond cartographique : Imagerie ortho IGN
 Source des données : SYNERGIS ENVIRONNEMENT
 Auteur : NR

Projet de parc photovoltaïque de Tonnelles

N° Affaire : 002700 Client : VALOREM



DATE : 15-07-2020



Carte 7 : Localisation des points d'écoute active



LOCALISATION DES POINTS D'ÉCOUTE PASSIVE

Projet

-  Zone d'Implantation Potentielle
-  Aire d'Étude Immédiate (500m)

Méthodologie

Point d'Écoute Passive

-  Milieu défavorable
-  Milieu favorable



*Fond cartographique : Imagerie ortho IGN
Source des données : SYNERGIS ENVIRONNEMENT
Auteur : NR*

Projet de parc photovoltaïque de Tonnelles

N° Affaire : 002700	Client : VALOREM
----------------------------	-------------------------



0 50 100 150 200 m

DATE : 15-07-2020	
--------------------------	---

Carte 8 : Localisation des points d'écoute passive

B.3.3.10.3 ANALYSE DES SIGNAUX ENREGISTRÉS ET DÉTERMINATION DES ESPÈCES

Au total, suite à la réalisation des différentes sorties d'inventaire, plusieurs centaines de fichiers ont pu être enregistrés. Tous les enregistrements réalisés ne correspondent cependant pas uniquement à des contacts de chauves-souris. En effet, une majorité de ces fichiers sont liés à l'enregistrement de bruits « parasites ». Parmi ces bruits parasites, on peut notamment noter les chants d'orthoptères qui peuvent engendrer un nombre considérable d'enregistrements, mais également des bruits parasites liés au déplacement et mouvement de l'opérateur lors des écoutes actives.

Au vu du volume considérable de fichiers à traiter, il a été choisi d'utiliser un logiciel d'analyse des fichiers. Ce logiciel nommé Kaleidoscope Pro a été développé par la société Wildlife acoustics. Il vise à déterminer de façon automatique l'ensemble des fichiers enregistrés.

Les résultats de l'analyse de ce logiciel sont ensuite exposés dans un tableur qui reprend l'ensemble des éléments listés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 31 : Structuration de la feuille de sortie de Kaleidoscope pro

IN FILE	OUT FILE FS	OUT FILE ZC	AUTO ID	PULSES	MATCHING	MATCH RATIO	MANUAL ID
S4U02938_20180910_233004.wav	S4U02938_20180910_233004_000.wav		PIPPIP	10	10	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_235314.wav	S4U02938_20180910_235314_000.wav		PIPPIP	10	10	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180911_002924.wav	S4U02938_20180911_002924_000.wav		PIPPIP	10	10	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_210409.wav	S4U02938_20180910_210409_000.wav		PIPPIP	11	10	0.909000	Pip pip
S4U02938_20180910_222008.wav	S4U02938_20180910_222008_000.wav		PIPPIP	11	10	0.909000	Pip pip
S4U02938_20180911_004115.wav	S4U02938_20180911_004115_000.wav		PIPPIP	13	10	0.769000	Pip pip
S4U02938_20180910_223901.wav	S4U02938_20180910_223901_000.wav		PIPPIP	14	10	0.714000	Pip pip
S4U02938_20180910_212218.wav	S4U02938_20180910_212218_000.wav		PIPPIP	23	10	0.435000	Pip pip
S4U02938_20180910_220421.wav	S4U02938_20180910_220421_000.wav		PIPPIP	26	10	0.385000	Pip pip
S4U02938_20180910_232450.wav	S4U02938_20180910_232450_000.wav		PIPPIP	9	9	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_210201.wav	S4U02938_20180910_210201_000.wav		PIPPIP	13	9	0.692000	Pip pip
S4U02938_20180910_210000.wav	S4U02938_20180910_210000_000.wav		PIPPIP	15	9	0.600000	Pip pip
S4U02938_20180910_215532.wav	S4U02938_20180910_215532_000.wav		PIPPIP	8	8	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_222026.wav	S4U02938_20180910_222026_000.wav		PIPPIP	8	8	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_223034.wav	S4U02938_20180910_223034_000.wav		PIPPIP	8	8	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_234904.wav	S4U02938_20180910_234904_000.wav		PIPPIP	8	8	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_235122.wav	S4U02938_20180910_235122_000.wav		PIPPIP	8	8	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_212322.wav	S4U02938_20180910_212322_000.wav		PIPPIP	13	8	0.615000	Pip pip
S4U02938_20180910_215836.wav	S4U02938_20180910_215836_000.wav		PIPPIP	7	7	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_222548.wav	S4U02938_20180910_222548_000.wav		PIPPIP	7	7	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180911_002053.wav	S4U02938_20180911_002053_000.wav		PIPPIP	7	7	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180911_000741.wav	S4U02938_20180911_000741_000.wav		PIPPIP	8	7	0.875000	Pip pip
S4U02938_20180911_064631.wav	S4U02938_20180911_064631_000.wav		PIPPIP	8	7	0.875000	Pip pip
S4U02938_20180910_212448.wav	S4U02938_20180910_212448_000.wav		PIPPIP	9	7	0.778000	Pip pip
S4U02938_20180910_213711.wav	S4U02938_20180910_213711_000.wav		PIPPIP	17	7	0.412000	Pip pip_Pip kuh
S4U02938_20180910_213109.wav	S4U02938_20180910_213109_000.wav		PIPPIP	6	6	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_215707.wav	S4U02938_20180910_215707_000.wav		PIPPIP	6	6	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_231759.wav	S4U02938_20180910_231759_000.wav		PIPPIP	6	6	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_234854.wav	S4U02938_20180910_234854_000.wav		PIPPIP	6	6	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_235238.wav	S4U02938_20180910_235238_000.wav		PIPPIP	6	6	1.000000	Pip pip
S4U02938_20180910_210226.wav	S4U02938_20180910_210226_000.wav		PIPPIP	7	6	0.857000	Pip pip
S4U02938_20180910_220909.wav	S4U02938_20180910_220909_000.wav		PIPPIP	7	6	0.857000	Pip pip
S4U02938_20180911_063341.wav	S4U02938_20180911_063341_000.wav		PIPPIP	7	6	0.857000	Pip pip
S4U02938_20180910_222728.wav	S4U02938_20180910_222728_000.wav		PIPPIP	10	6	0.600000	Pip pip
S4U02938_20180910_222842.wav	S4U02938_20180910_222842_000.wav		PIPPIP	10	6	0.600000	Pip pip
S4U02938_20180910_223800.wav	S4U02938_20180910_223800_000.wav		PIPPIP	10	6	0.600000	Pip pip

Ce logiciel a été construit de manière à faciliter au maximum le traitement de ses propres erreurs en appliquant un indice de confiance pertinent à chacune de ses déterminations. Ainsi, pour chaque détermination, un indice de confiance est défini, et correspond ainsi au potentiel taux d'erreur qui peut être appliqué à la détermination réalisée. Kaleidoscope pro ne peut cependant pas se substituer complètement à une identification manuelle, car un taux d'erreur nul est inatteignable dans l'état actuel des connaissances et des technologies disponibles. Une case « Manual ID » est prévue dans le tableur afin de confirmer ou infirmer les déterminations du logiciel.

Étant donné le taux d'erreur plus ou moins important du logiciel pour certaines espèces, il a été choisi de confirmer manuellement l'ensemble des déterminations.

Les fichiers déterminés comme « parasite » font également l'objet d'une vérification.

Pour les déterminations manuelles, une analyse minutieuse à l'aide de logiciels informatiques spécialisés a été réalisée. Ces logiciels (Syrinx, Batsound, etc.) permettent notamment de fournir des informations précises sur les signaux tels que les fréquences initiales, les fréquences terminales, la fréquence du maximum d'énergie, etc. qui aident à une détermination plus poussée.

Cette détermination a été réalisée de façon la plus précise possible, dans l'objectif d'aboutir à une détermination spécifique. Toutefois, pour certains enregistrements, la détermination n'a pas pu aboutir à une espèce. En effet, leur mauvaise qualité ou leur trop faible intensité n'ont pas permis d'identifier l'espèce. Dans ce cas de figure, la détermination s'est donc arrêtée au genre. De plus, certains groupes d'espèces peuvent s'avérer relativement proches d'un point de vue acoustique. En l'absence de critère discriminant, la détermination à l'espèce s'avère donc impossible. Pour ces enregistrements, la détermination s'est donc arrêtée à un groupe d'espèces. Les différents groupes d'espèces sont les suivants :

Tableau 32 : Descriptif des différents groupes

GRUPE D'ESPÈCES	ESPÈCES POTENTIELLES
Pipistrelle commune / Pipistrelle de Nathusius	Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>) Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)
Pipistrelle de Kuhl / Pipistrelle de Nathusius	Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>) Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)
Plecotus sp	Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>) Oreillard roux (<i>Plecotus auritus</i>)
Myotis sp	L'ensemble des murins
Sérotule	Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>) Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>) Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)

Dans l'analyse des risques et des impacts potentiels liés à la mise en place du projet, c'est l'espèce la plus sensible du groupe qui est retenue pour l'analyse.

Une fois la détermination de l'ensemble des signaux réalisés, les résultats sont analysés et présentés en nombre de contacts par heure. Cette présentation permet ainsi de lisser les biais liés au temps d'écoute par point qui peut être légèrement variable. Un contact correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996,2012). Ainsi un signal enregistré pendant 7 secondes donnera donc lieu à deux contacts. Cette méthodologie permet ainsi de quantifier l'activité chiroptérologique sur le site.

Tableau 33 : Liste des espèces françaises de chiroptères, distance de détection et coefficient de détectabilité en sous-bois

sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection	Coefficient détectabilité
Très faible à Faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Plecotus spp</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,10
	<i>Myotis nattereri</i>	8	3,10
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
Moyenne	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,70
	<i>Myotis oxygnathus</i>	15	1,70
	<i>Myotis myotis</i>	15	1,70
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	25	1,00
Forte	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00
	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00
Très forte	<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83
	<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83
	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	

De plus, afin de lisser les biais liés à la distance de détection variable en fonction des espèces, il a été choisi d'appliquer un coefficient de correction par espèce. En effet, la distance de détection s'avère variable en fonction des espèces et peut varier de quelques mètres (5m pour le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)) à plusieurs dizaines de mètres (150m pour la Noctule commune (*Nyctalus noctula*)). Cette différence de distance de détection engendre donc un biais pour une analyse quantitative du nombre de contacts, car la probabilité de contacter une Noctule commune (*Nyctalus noctula*) sera beaucoup plus élevée que celle de rencontrer un Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*). L'objectif du coefficient de correction est donc de lisser ce biais de correction. Les coefficients utilisés sont ceux préconisés dans la publication « Écologie acoustique des chiroptères d'Europe » de Michel BARATAUD (2012). Le tableau ci-contre liste l'ensemble de ces coefficients pour un milieu de sous-bois.

Les résultats de cet inventaire acoustique sont ensuite retranscrits sous forme de cartographie mettant en évidence les espèces présentes, ainsi que le nombre de contacts par espèce.

B.3.3.10.4 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES ENJEUX POUR L'AVIFAUNE ET LES CHIROPTÈRES

ÉVALUATION DE LA PATRIMONIALITÉ DE L'ESPÈCE

Bien que de nombreuses espèces soient protégées au niveau national, leurs statuts de protection et de conservation restent variables d'une espèce à l'autre.

Plusieurs statuts à différentes échelles (internationale, européenne, nationale, régionale...) permettent de définir le niveau de conservation d'une espèce sur un territoire donné.

Afin d'estimer de manière pertinente la patrimonialité de chaque espèce, trois statuts de conservation sont pris en compte.

- **Un statut européen** : il correspond à l'inscription ou non de l'espèce à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, ou aux Annexes II ou IV de la Directive Habitat Faune Flore.

- **Un statut national** : il correspond au niveau de conservation de l'espèce stipulée dans la liste rouge des espèces menacées en France métropolitaine.
- **Un statut local** : il correspond à une indication de l'état de conservation de l'espèce à l'échelle locale. Plusieurs outils existent suivant la localisation du projet. Préférentiellement, le statut de conservation stipulé par la liste rouge régionale des espèces menacées est utilisé. En revanche, certaines listes rouges régionales n'ont pas encore été réalisées. Dans ce cas, le statut de conservation de l'espèce à l'échelle locale sera déterminé à l'aide des outils disponibles (atlas, bases de données départementales...). Si aucun de ces outils n'est disponible, les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF sont alors utilisées.

Une fois ces statuts de conservation stipulés, une évaluation de l'abondance de l'espèce à l'échelle du projet est réalisée. Cette abondance spécifique est catégorisée suivant quatre classes :

- **Présence occasionnelle** : l'espèce est contactée de manière très ponctuelle et ne semble pas évoluer sur ou à proximité de la zone d'étude, et, les effectifs de cette espèce sont faibles.
- **Peu présente** : l'espèce est contactée ponctuellement, mais ne semble pas utiliser la zone d'étude lors de son cycle vital, ou, l'espèce est présente sur la zone d'étude, mais les effectifs sont faibles au regard de la bibliographie et de l'écologie de l'espèce.
- **Présente** : l'espèce fréquente régulièrement la zone d'étude qu'elle utilise lors de son cycle vital (alimentation, reproduction, transit régulier...), et/ou, les effectifs de l'espèce sont abondants au regard de la bibliographie et de son écologie.
- **Présence remarquable** : l'espèce est très fréquente sur la zone d'étude qu'elle utilise lors de son cycle vital, et, les effectifs de cette espèce sont remarquables au regard de son écologie ou de la bibliographie.

L'abondance est déterminée suivant l'écologie et la bibliographie de chaque espèce. Ainsi, une espèce très commune à l'échelle locale peut être peu présente à l'échelle du projet si ses effectifs sont faibles. À l'inverse, une espèce très rare à l'échelle locale peut être qualifiée de présence remarquable sur la zone d'étude si un individu la fréquente régulièrement.

À l'aide de ces trois statuts et de l'évaluation de l'abondance de l'espèce, un système de notation pour chaque critère permet de définir la patrimonialité de chaque espèce. Une note comprise entre 0 et 3.5 est donc attribuée aux espèces inventoriées.

Tableau 34 : Système de notation de la patrimonialité des espèces de l'avifaune

DIRECTIVE OISEAUX	LISTE ROUGE FR	STATUTS		ABONDANCE SUR LA ZONE D'ÉTUDE	NOTATION
		ESPÈCES HIVERNANTES DÉTERMINANTES ZNIEFF*	LISTE ROUGE RÉGIONALE		
	LC et NA	Non déterminante	LC, NA et NE	Présence occasionnelle ou peu présente	0
Annexe II/IV (DHFF) ou Annexe I (DO)	NT et DD	Déterminante à critère	NT et DD	Présente	0.5
	VU, EN et CR	Déterminante stricte	VU, EN et CR	Présence remarquable	1

* La Liste Rouge régionale des oiseaux hivernants n'existant pas, la liste des oiseaux hivernants déterminants ZNIEFF en Poitou-Charentes définie en 2018 a été utilisée pour déterminer le statut local.

Légende : **DD : Données insuffisantes, NA : Non applicable**, espèce non soumise à l'évaluation, car : introduite après l'année 1500 ; présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole ; régulièrement présente en hivernage ou en passage, mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; ou régulièrement présente en hivernage ou en passage, mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis, **NE : Non évaluée** : espèce n'ayant pas été confrontée aux critères de l'UICN, **LC : Préoccupation mineure** (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible), **NT: Quasi menacée** (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises), **VU : Vulnérable, EN : En danger, CR : En danger critique d'extinction. Non prioritaire (G4) :** Espèces non menacées et non prioritaires en Europe et pour lesquelles la région héberge une part non significative de la population biogéographique. **Non prioritaire (G3) :** Espèces menacées et prioritaires en Europe pour lesquelles la région héberge une part non significative de la population biogéographique. **Priorité élevée (G2) :** Espèces non menacées et non prioritaires en Europe mais pour lesquelles la région héberge une part significative de la population biogéographique. **Priorité très élevée (G1) :** Espèces menacées et prioritaires en Europe pour lesquelles la région héberge une part significative de la population biogéographique.

Tableau 35 : Système de notation de la patrimonialité des espèces de chiroptères

STATUTS			ABONDANCE SUR LA ZONE D'ÉTUDE	NOTATION
DIRECTIVE HABITAT-FAUNE-FLORE	LISTE ROUGE FR	LISTE ROUGE RÉGIONALE		
	LC et NA	LC, NA et NE	Présence occasionnelle ou peu présente	0
Annexe II/IV (DHFF) ou Annexe I (DO)	NT et DD	NT et DD	Présente	0.5
	VU, EN et CR	VU, EN et CR	Présence remarquable	1

Légende : **DD : Données insuffisantes, NA : Non applicable**, espèce non soumise à l'évaluation, car : introduite après l'année 1500 ; présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole ; régulièrement présente en hivernage ou en passage, mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative ; ou régulièrement présente en hivernage ou en passage, mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis, **NE : Non évaluée** : espèce n'ayant pas été confrontée aux critères de l'UICN, **LC : Préoccupation mineure** (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible), **NT: Quasi menacée** (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises), **VU : Vulnérable, EN : En danger, CR : En danger critique d'extinction.**

Ainsi, pour chaque espèce, les 4 notes attribuées sont additionnées. Cela permet d'aboutir à une classification selon 5 niveaux d'enjeux :

Tableau 36 : Évaluation des enjeux de l'avifaune

NOTE DE PATRIMONIALITÉ	NIVEAU D'ENJEU
0 et 0.5	Très faible
1 et 1.5	Faible
2 et 2.5	Modéré
3	Fort
3.5	Très fort

Tableau 37 : Évaluation des enjeux des chiroptères

NOTE DE PATRIMONIALITÉ	NIVEAU DE PATRIMONIALITÉ
0	Très faible
0.5 à 1	Faible
1,5	Modéré
2	Fort
> 2	Très fort

B.3.3.11 MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉVALUATION ET L'ATTÉNUATION DES IMPACTS

Le scénario d'implantation, retenu dans le cadre du projet, sera étudié de façon précise afin de mettre en évidence et de répertorier les différents impacts sur les habitats, la faune et la flore du site d'étude.

En préambule, il convient de rappeler que « Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine » (Art. R. 122-5 I du Code de l'environnement).

Lors de la phase d'élaboration du projet (choix de l'emplacement, détermination des accès...), des mesures ont déjà été prises dans le but de réduire au maximum les conséquences de la carrière sur l'environnement. Deux types de mesures sont alors souvent utilisés :

- Les **mesures d'évitement** permettent d'éviter l'impact dès la conception du projet (par exemple le changement d'implantation pour éviter un milieu sensible). Elles reflètent les choix du maître d'ouvrage dans la conception d'un projet de moindre impact, tout comme les mesures de réduction liées à la conception du projet.
- Les **mesures de réduction** ou réductrices visent à réduire l'impact. Il s'agit par exemple de la mise en place d'un calendrier de chantier permettant de réduire les risques d'impacts sur les différentes espèces présentes.

Une fois ces mesures définies, il est donc possible d'établir la liste des **effets** du projet sur son milieu. La distinction entre effet et impact est donnée dans le Guide de l'étude d'impact du MEEDDM (actualisation 2016) :

- **EFFET** : conséquence objective du projet sur l'environnement (ex : terrassement d'un chemin d'accès dans une zone humide) ;
- **IMPACT** : transposition de cette conséquence sur une échelle de valeurs (ex : Impact fort du projet sur les zones humides du fait de la destruction de 1000m² de prairie humide).

Ce même document liste les différents types d'effet devant faire l'objet d'une analyse :

- **effets directs / indirects** : les premiers sont liés à la mise en place du projet alors que les seconds sont consécutifs au projet et à ses aménagements et ils peuvent être différés dans le temps et éloignés dans l'espace ;
- **effets temporaires / permanents** : les premiers liés en grande partie aux travaux de construction et démantèlement s'atténueront progressivement jusqu'à disparaître alors que les seconds perdureront pendant toute la durée d'exploitation de la carrière ;
- **effets positifs** : le projet de carrière a un effet bénéfique : la création d'emplois locaux (antennes de maintenance, génie civil, etc.) ainsi que les retombées économiques locales ;
- **effets cumulés** : ces derniers sont définis par la Commission Européenne comme des « changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures ». De manière réglementaire (art. R 122-5), cette analyse traite « Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- – ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- – ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.
- Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ; »

L'appréciation de l'importance de ces effets peut se faire au travers d'une approche qualitative multi-critères : durée, réversibilité, ampleur, probabilité...

En croisant ces données avec les enjeux du site mis en évidence lors de la réalisation de l'état initial du projet, il sera donc possible de définir un niveau d'impact résiduel. Ce travail sera effectué pour chaque groupe taxonomique concerné et suivant les deux grandes phases de vie du parc : **la phase de chantier** et **la phase d'exploitation**.

Ces impacts résiduels prennent en compte toutes les mesures d'évitement et de réduction et correspondent donc à des impacts ne pouvant plus être réduits.

Tableau 38 : Méthode de détermination du niveau d'impact résiduel par croisement des sensibilités et des effets

		ENJEU SUR SITE					
		NUL	TRES FAIBLE	FAIBLE	MODERE	FORT	TRES FORT
EFFET	NUL	Nul					
	TRES FAIBLE		Très faible	Très faible à faible	Faible	Faible à modéré	Modéré
	FAIBLE		Très faible à faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort
	MODERE		Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort
	FORT		Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort	Fort à très fort
	TRES FORT		Modéré	Modéré à fort	Fort	Fort à très fort	Très fort
Positif		Positif					

Pour terminer, une troisième partie viendra synthétiser brièvement le niveau d'impact résiduel estimé et la nécessité ou non de mettre en œuvre des mesures de compensation. Ces **mesures compensatoires** visent à conserver globalement la valeur initiale des milieux voire engendrer une « plus-value », par exemple en reboisant des parcelles pour maintenir la qualité du boisement lorsque des défrichements sont nécessaires, en achetant des parcelles pour assurer une gestion du patrimoine naturel, en mettant en œuvre des mesures de sauvegarde d'espèces ou de milieux naturels... Elles interviennent sur l'impact résiduel une fois les autres types de mesures mises en œuvre. Une mesure de compensation doit être en relation avec la nature de l'impact. Elle sera ainsi fortement recommandée en cas d'impact résiduel modéré à très fort et facultative en cas d'impact résiduel très faible à faible.

Des **mesures de suivi** seront aussi détaillées. Souvent imposées par la réglementation, ces mesures visent à apprécier les impacts réels du projet, leur évolution dans le temps, ainsi que l'efficacité des mesures précédentes.

Suite à la mise en œuvre et l'évaluation de l'efficacité attendue de ces mesures, un niveau d'impact final non significatif est attendu. Ainsi en matière d'écologie, si de manière inattendue, des niveaux de mortalité de nature à remettre en cause le bon état de conservation de la population ou de nuire au bon accomplissement du cycle biologique d'une ou plusieurs espèces étaient constatés, d'autres mesures seraient donc mises en place de manière à corriger l'impact.

Afin de donner au lecteur une vision globale des mesures de la séquence « **Éviter-Réduire-Compenser** », deux tableaux de synthèse sont placés à la fin de chaque thématique :

- le premier tableau résume pour chaque sous-thème l'enjeu global estimée les effets potentiels identifiés, les éventuelles mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, le niveau d'effet estimé, le niveau d'impact résiduel estimé, les éventuelles mesures de compensation ou de suivi mises en œuvre et le niveau d'impact final estimé.

- le second tableau fournit le détail de chaque mesure listée précédemment : le type de mesure, les objectifs, la description si besoin, le coût et délai de mise en œuvre, le responsable ainsi que les modalités de suivi si nécessaire. In fine, il s'agit bien d'aboutir à un chiffrage des mesures et de définir un protocole de suivi de l'efficacité de celles-ci.



L'étude des milieux naturels a été réalisée sur un cycle biologique complet, conformément aux protocoles naturalistes recommandés dans le cadre d'étude d'impact pour des projets de parcs photovoltaïques.

B.3.4 LE MILIEU HUMAIN

B.3.4.1 LES DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

L'étude du milieu humain repose essentiellement sur la consultation de données publiques (INSEE, RGA...), des exploitants d'infrastructures et la compilation de données bibliographiques disponibles. Les sources consultées dans le cadre de la présente étude sont listées dans le tableau suivant.

THÉMATIQUE	SOURCES	DIFFICULTÉS ?
Habitat	<ul style="list-style-type: none"> • Données IGN BD Topo et Ortho • Documents d'urbanisme 	Non
Démographie	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.insee.fr 	Non
Activités économiques	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.insee.fr • http://www.aoc-igp.fr/communes/ • Recensement Parcellaire Graphique 	Non
Risques industriels et technologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Dossier départemental des risques majeurs • http://www.installationsclassees.developpement-durable.gouv.fr/ • http://basol.developpement-durable.gouv.fr/ • http://basol.developpement-durable.gouv.fr/ 	Non
Servitudes et contraintes techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Armée de l'air • Direction Générale de l'Aviation Civile • Météo France • Conseil départemental • Direction départementale des territoires • https://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr • https://servitudes.anfr.fr 	Non
Règles d'urbanisme	<ul style="list-style-type: none"> • PLUi de la communauté de communes du Thouarsais 	Non

B.3.4.2 LES DONNÉES DE TERRAIN

Les consultations et données bibliographiques ont été complétées par deux sorties réalisées par EnviroCité sur le site d'étude (le 20 mai 2020 et le 2 septembre 2020). Celles-ci ont permis de s'assurer de l'absence d'habitation non identifiée sur les cartes et documents d'urbanisme, de vérifier les activités économiques présentes sur et à proximité du site d'étude, de valider la localisation de certains réseaux.



L'étude du milieu humain s'appuie principalement sur l'analyse de données bibliographiques et les consultations d'exploitants d'infrastructures. Elle a été complétée par deux sorties de terrain permettant de préciser les enjeux et impacts potentiels du projet sur cette thématique.

B.3.5 LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

L'étude d'impact est une analyse technique et scientifique permettant d'envisager, avant que le projet ne soit construit et exploité, les conséquences futures positives et négatives du projet sur l'environnement, et notamment sur la commodité du voisinage, la santé, la salubrité publique, l'agriculture, la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique (cf. art. L511-1 du code de l'environnement).

L'étude paysagère du dossier d'étude d'impact a pour objectifs :

- D'analyser et d'identifier les enjeux et sensibilités patrimoniaux et paysagers liés au projet.
- D'analyser la cohérence d'implantation du projet dans son environnement, d'identifier les effets, les incidences et de déterminer les mesures d'intégration paysagère.

B.3.5.1 COMPOSITION DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Le volet paysager de l'étude d'impact comprend quatre parties s'articulant de la manière suivante :

- L'état initial comprend l'analyse paysagère du territoire d'étude qui permet, au regard du territoire d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser l'ensemble des enjeux existants à l'état actuel de la zone et des paysages susceptibles d'être affectés par le projet. Une sensibilité est affectée à chacun de ces enjeux, dépendante du projet considéré dans la présente étude.
- La proposition de préconisations découlant des enjeux et sensibilités identifiés précédemment qui mènent à la définition du parti d'implantation de la centrale photovoltaïque sur le site.
- L'analyse des effets de ce parti d'implantation et son croisement avec les enjeux identifiés sur le territoire d'étude lors de l'analyse paysagère permet de définir les incidences dites « brutes » du projet sur le paysage.
- La proposition de mesures afin de supprimer, réduire ou compenser les incidences paysagères identifiées précédemment. La prise en compte de ces mesures permet par la suite d'évaluer les incidences « résiduelles » du projet.

L'analyse paysagère du territoire d'étude du présent document inclut une approche sensible du paysage au regard du projet envisagé, appuyée pour l'essentiel sur des visites de terrain, qui sont complétées par une recherche bibliographique. L'étude est basée sur les préconisations du « Guide de l'étude d'impact – Installations photovoltaïques au sol » du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable de 2011.

B.3.5.2 L'ANALYSE PAYSAGÈRE

B.3.5.2.1 PAYSAGE INSTITUTIONNEL

D'un point de vue paysager, la réalisation de l'étude d'impact est soumise à certaines réglementations en vigueur, et épaulée dans sa conception par des éléments guides, qui servent alors de référence pour l'analyse. Ainsi l'analyse des différentes composantes paysagères, et notamment à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, s'appuie sur plusieurs de ces documents et notamment :

- Les documents réglementaires généraux comprenant le code de l'environnement, la loi relative à la protection des monuments et sites de 1930, la loi paysages de 1993, la convention européenne du paysage de 2000 et le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts pour les installations photovoltaïques au sol, datant de 2011.
- Les documents réglementaires qui s'appliquent spécifiquement à la zone d'étude comme les PLUi (Plans Locaux d'Urbanisme intercommunaux), les SCoT (Schémas de Cohérence Territoriale) et autres documents réglementaires (arrêtés préfectoraux, municipaux, etc.).
- Les documents guides, qui ne sont en aucun cas des documents prescriptifs, qui servent de base pour l'élaboration du volet paysager de l'étude d'impact. Selon le contexte et l'étude terrain réalisée au préalable, ces documents peuvent éventuellement être relativisés. Ainsi sont pris en considération les Atlas des paysages (départementaux ou régionaux), ou encore les Schémas Régionaux Climat Air Énergie (SRCAE).

B.3.5.2.2 ANALYSE DES CARACTÉRISTIQUES PAYSAGÈRES SELON UN EMBOÎTEMENT D'ÉCHELLES

L'analyse paysagère a pour objectifs de :

- Définir les composantes paysagères constituant le paysage étudié : Il s'agit de présenter les éléments structurants du paysage (relief, réseau hydrographique, végétation, infrastructures, habitat...) ;
- Définir les unités paysagères en prenant en compte les limites de l'unité, les composantes paysagères représentées et les repères paysagers présents ;
- Définir les lignes fortes du paysage afin d'en mesurer l'orientation ;
- Recenser les enjeux et les sensibilités inhérents au site en vue de l'implantation d'une centrale photovoltaïque.

Les caractéristiques paysagères présentées dans cette analyse peuvent être abordées selon différents degrés de précision, selon la proximité au projet. En conséquence, des aires d'étude ont été définies en fonction de l'éloignement au projet, afin de pouvoir procéder à un traitement par emboîtement d'échelles. Elles sont ensuite affinées et modulées sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (lignes de crête, falaises, importants boisements, vallées, sites et monuments protégés emblématiques, etc.).

B.3.5.2.3 DÉTERMINATION DES AIRES D'ÉTUDE

Par la suite, l'analyse se décline sur deux aires d'étude :

- L'aire d'étude éloignée :

Cette aire constitue la zone d'impact potentiel maximum du projet. Elle s'appuie sur la notion de prégnance (cf. glossaire) du projet dans son environnement et non uniquement sur celle de sa visibilité. Ainsi un périmètre maximal de 5 Km a été établi, au-delà duquel le parc photovoltaïque n'est plus considéré comme visuellement impactant dans le paysage.

Sur cette aire d'étude, l'analyse permet de localiser le projet dans son environnement global. Il s'agit dans un premier temps de présenter, les éléments structurants du paysage (relief, réseau hydrographique, végétation et activités humaines) et d'identifier les lignes de force du paysage de saisir les logiques d'organisation et de fréquentation en termes d'espaces habités, de zones de passage (tourisme et infrastructures) et de qualité paysagère (espaces touristiques et protégés).

- L'aire d'étude immédiate :

Aire d'étude étudiant l'interface directe du projet avec ses abords (quelques centaines de mètres), elle permet d'analyser les composantes paysagères propres au site ainsi que les perceptions proches en tenant compte des habitations et infrastructures situées à proximité immédiates du projet. L'analyse paysagère de cette l'aire d'étude permet ainsi de comprendre le fonctionnement du site (abords, accès, qualification du site, etc.), et d'apprécier les vues vers et le rapport du site à son paysage (identification des points d'appels, rapports d'échelles, effets, saturation visuelle, rythmes paysagers, champs de visibilité statiques et dynamiques, etc.).

B.3.5.2.4 DÉTERMINATION DES ENJEUX ET DES SENSIBILITÉS

L'étude paysagère permet de déterminer les enjeux paysagers du territoire, ainsi que les sensibilités vis-à-vis du projet.

Définitions des enjeux et des sensibilités

L'enjeu représente ici l'aptitude d'un élément environnemental à réagir face à une modification du milieu en général. Les niveaux d'enjeu définis n'apportent aucun jugement de valeur sur le paysage. Ils n'ont d'autre utilité que de permettre une comparaison et une hiérarchisation selon des critères objectifs issus de l'analyse descriptive tels que l'ouverture du paysage, la structure du relief environnant, la fréquentation publique des lieux, ou la présence d'éléments remarquables.

La sensibilité est « ce que l'on peut perdre ou ce que l'on peut gagner ». Il est défini au regard de la nature de l'aménagement prévu et de la sensibilité du milieu environnant à accueillir cet aménagement spécifique.

La définition des sensibilités est une étape importante dans l'étude d'impact. Elle apporte une conclusion au diagnostic en déterminant « ce qui est en jeu » sur le territoire vis-à-vis du projet. C'est aussi l'étape qui fonde et structure la suite de l'étude.

Le degré de sensibilité est déterminé par une analyse multicritère :

- La visibilité dans le paysage, en considérant prioritairement les lieux fréquentés (bourgs, axes routiers, circuits touristiques) ;
- L'effet de la topographie et de la végétation environnante sur les vues, depuis un site ou un édifice ou un point de vue tiers, en direction du projet ;
- La valorisation touristique du territoire (itinéraires de randonnées, éléments valorisés, etc.) ;
- La distance par rapport au projet.

Pour l'ensemble de l'étude, ces sensibilités et enjeux sont identifiés et hiérarchisés de la façon suivante :

VALEUR DE L'ENJEU OU DE LA SENSIBILITÉ	Très faible à nulle	Faible	Modérée	Forte	Très forte
---	---------------------	--------	---------	-------	------------

Les enjeux et sensibilités déterminées sont présentés par aire d'étude sous forme d'un bilan écrit, accompagné d'une cartographie synthétique des sensibilités paysagères.

B.3.5.3 PROPOSITION DE PRÉCONISATIONS PAYSAGÈRES

L'analyse paysagère et la détermination des enjeux et des sensibilités permettent d'envisager la perception du projet sous différents angles, qui conduisent à l'élaboration de préconisations. Ces préconisations sont élaborées en dehors de tout cadre réglementaire et sans aucune contrainte (foncière, environnementale, servitudes...), les stratégies correspondent à un projet paysager « idéal » tenant compte des caractéristiques paysagères du site et de la localisation générale de la zone d'implantation potentielle. Ces préconisations pourront ou non être retenues par le porteur de projet dans l'élaboration finale de ce dernier compte tenu des autres volets de l'étude d'impact et de la priorité donnée au paysage, notamment au regard de critères naturalistes.

B.3.5.4 ANALYSE DES INCIDENCES SUR LE PAYSAGE

B.3.5.4.1 MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE

L'analyse des effets et la détermination des incidences du projet seront réalisées sur deux plans :

- Une analyse générale des effets et incidences sur le paysage venant répondre aux enjeux déterminés par le diagnostic.
- Une analyse spécifique des effets et incidences des effets cumulés avec d'autres projets, en accord avec l'article L122-3 du code de l'environnement spécifiant que le contenu de l'étude d'impact doit comporter sur « l'étude des effets du projet sur l'environnement ou la santé, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus ». Il est ainsi défini que « Les effets cumulés sont le résultat de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et l'espace. »

Face au caractère multiple des perceptions du paysage lié aux effets de la distance, de l'angle de vue, des conditions d'accessibilité visuelle des espaces et des représentations sociales liées aux paysages et aux objets de paysage, il est nécessaire de hiérarchiser les effets et les incidences identifiées lors de la réalisation du volet paysager de l'étude d'impact. Cette étape se fait en se basant sur les aires d'études définies en début d'étude, qui permettent d'intégrer empiriquement l'effet de la distance :

- À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, est proposée l'étude des grandes lignes du territoire : grandes structures du paysage (vallées, coteaux), voies majeures à grande fréquentation (à l'échelle du territoire d'étude, pour certains seront ciblées prioritairement les autoroutes, pour d'autres plutôt des départementales), lieux touristiques très reconnus, patrimoine en situation d'exposition au projet, entrée de grande ville.
- À l'échelle de l'aire d'étude immédiate, ce sont principalement les perceptions riveraines qui importent : depuis les bourgs s'ils existent, depuis les hameaux riverains du projet, depuis les voies locales reliant un hameau à un bourg, depuis des petits éléments du patrimoine vernaculaire, depuis des chemins de randonnée ou des entrées de champ... Ces lieux ne sont pas massivement fréquentés, mais participent au cadre de vie des riverains, des agriculteurs qui interviennent sur le territoire, des promeneurs, des techniciens qui interviennent dans le cadre de différentes études.

Finalement, une qualification de la nature de l'incidence (destruction, altération, fragmentation...) est faite. Les incidences déterminées sont présentées sous forme d'un bilan écrit. L'ensemble des incidences du projet sur le paysage et ses composantes est synthétisé dans un tableau récapitulatif. Pour l'ensemble de l'étude, ils sont identifiés et hiérarchisés de la façon suivante :

NIVEAU DE L'INCIDENCE	Positif	Nul	Faible	Modéré	Fort	Très fort
----------------------------------	---------	-----	--------	--------	------	-----------

Il permet l'appréciation de l'importance des incidences par une échelle à six niveaux de contrainte impliquant la formulation et la mise en place de mesures adaptées.

Les éléments sont classés par thèmes abordés (composantes paysagères, patrimoine, lieux visités et fréquentés, lieux habités et perceptions quotidiennes et enfin effets cumulés). Ce tableau intègre la dénomination de l'élément, son type, le ou les aires d'études concernées, l'enjeu paysager qui lui est associé, et l'incidence attribuée.

B.3.5.4.2 ANALYSE DES INCIDENCES PAR PHOTOMONTAGE

L'analyse des incidences dite quantitative est complétée par une analyse des incidences qualitatives, qui prend la forme de photomontages.

Une série de quelques points de vue sont identifiés en fonction des enjeux déterminés précédemment.

Les points de vue sont systématiquement effectués depuis l'espace public directement identifiable comme tel ou, le cas échéant, depuis des points de vue régulièrement accessibles au public (visites de châteaux privés lorsqu'elles ne sont pas limitées aux journées du patrimoine par exemple). Les localisations proposées cherchent de préférence à

montrer l'effet maximum de la perception du projet, ce qui peut expliquer un petit décalage de positionnement par rapport à « l'objet paysager à enjeu » (trouée dans la haie, etc.).

L'analyse par photomontage des incidences impose de choisir avec soin les points de vue effectués, dans une logique de représentativité des effets du projet. Tout en respectant l'approche des enjeux par aire d'étude et la règle du « positionnement sur l'espace public / effet maximisant » énoncées précédemment, les points de vue les plus pertinents en termes de perception sont recherchés (vue « académique » sur le patrimoine, perception depuis l'entrée principale menant au site, orientation des façades bâties, axe de composition...).

Ces points de vue ciblant les objets paysagers à enjeu et sensibles sont ensuite traités par photomontage afin d'identifier et d'évaluer l'incidence du projet depuis ces points.

B.3.5.4.3 ANALYSE DE L'INCIDENCE DES EFFETS CUMULÉS

L'analyse de l'incidence des effets cumulés permet de mettre en perspective le projet de parc photovoltaïque considéré dans l'étude avec les projets à venir connus conformément au code de l'environnement :

- article L122-3 du code de l'environnement dispose le contenu de l'étude d'impact. Elle doit porter sur « l'étude des effets du projet sur l'environnement ou la santé, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus ».
- « Les effets cumulés sont le résultat de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et l'espace. Ils peuvent conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux. Dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets peut conduire à un effet supérieur à la somme des effets élémentaires. » (Définition : Guide de l'étude d'impact Installations photovoltaïques au sol – Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement).
- La réforme de l'étude d'impact, le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 prévoit qu'une analyse des effets cumulés du projet soit menée vis-à-vis des « projets connus », à savoir :
 - ceux qui ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 du Code de l'Environnement et d'une enquête publique (c'est-à-dire les projets soumis à autorisation au titre de la Loi sur l'Eau),
 - ceux ayant fait l'objet d'une étude d'impact au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

B.3.5.5 ANALYSE DES EFFETS ET DÉTERMINATION DES INCIDENCES

B.3.5.5.1 DES EFFETS ET DES INCIDENCES APPRÉCIÉES EN FONCTION DES PÉRIMÈTRES

En fonction de ces enjeux vont ensuite être analysés les effets du projet photovoltaïque sur le paysage. Cette analyse sera appuyée de l'analyse de quelques photomontages représentatifs des principaux enjeux du territoire concerné. Les enjeux et les effets constatés vont aboutir à la caractérisation des incidences du projet sur le territoire d'étude. L'incidence est ainsi le résultat de la transposition de l'effet sur une échelle de valeurs issue par la définition des enjeux.

B.3.5.6 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

« L'étude d'impact doit présenter les mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire, et si possible compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes » - Article R122-3 du code de l'environnement.

Ces mesures, appelées mesures d'accompagnement, peuvent être de trois niveaux, permettant d'éviter, de réduire ou de compenser les incidences du projet. La démarche d'étude d'impact implique en premier lieu un ajustement du projet privilégiant un moindre effet. Cependant, le projet retenu peut induire des effets résiduels. Dès lors qu'un effet

dommageable ne peut être supprimé, le maître d'ouvrage à l'obligation de mettre en œuvre des mesures compensatoires :

- Les mesures d'évitement ont pour objet de supprimer une incidence recensée par la modification du projet initial (changement d'implantation ou d'emprise du site, utilisation de chemins ou de bâtiments existants...)
- Les mesures de réduction sont proposées lorsqu'il n'est pas possible de supprimer cette incidence pour des raisons économiques ou techniques. Elles peuvent concerner à la fois la phase chantier et la phase d'exploitation du projet.
- Les mesures compensatoires sont des mesures à caractère exceptionnel. Elles ont pour objet d'apporter une contrepartie face à l'incidence recensée qui ne peut être évitée ni réduite.
- Les mesures d'accompagnement sont proposées lorsqu'il n'est pas possible de supprimer de réduire ou de compenser une incidence pour des raisons économiques ou techniques. Elles sont proposées en complément des mesures ERC pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais ne sont pas en elles-mêmes suffisantes pour assurer une compensation. Elles peuvent concerner à la fois la phase chantier et la phase d'exploitation du projet.

Chaque type de mesure sera présenté de façon distincte (évitement, réduction, compensation) et spécifiera :

- Le périmètre de perception concerné
- L'incidence ciblée pour la mesure
- La localisation de la mesure
- Les caractéristiques générales de la mesure
- Pour les mesures compensatoires, les modalités d'acquisition et conditions de pérennité de la mesure, le suivi technique, la gestion de l'espace, l'encadrement réglementaire et juridique

B.3.5.7 TABLEAUX D'ANALYSE DES ENJEUX, SENSIBILITÉS ET INCIDENCES

Ci-après sont présentés des tableaux listant par critère étudié leurs différentes valeurs.

B.3.5.7.1 ANALYSE DES ENJEUX

DEGRÉ DE RECONNAISSANCE INSTITUTIONNELLE	FRÉQUENTATION DU LIEU	INSERTION DANS LE PAYSAGE	RARETÉ / ORIGINALITÉ	DEGRÉ D'APPROPRIATION SOCIALE	VALEUR
Reconnaissance anecdotique, voire inexistante	Non visitable	Élément fermé, peu ou pas perceptible dans le paysage	Élément ordinaire à très banal	Très peu de valorisation touristique voire pas du tout	Très faible à nulle
Patrimoine d'intérêt local ou régional	Fréquentation faible	Élément disposant d'une ouverture orientée ou partiellement visible	Élément relativement répandu dans la région, sans être particulièrement typique	Patrimoine peu reconnu, d'intérêt local	Faible
Reconnaissance institutionnelle importante (ex : sites patrimoniaux remarquables)	Fréquentation habituelle, saisonnière et reconnue	Élément aux abords dégagés ou bien visible dans le paysage	Élément original ou typique de la région	Élément reconnu régionalement et important du point de vue social	Modérée
Forte reconnaissance institutionnelle (patrimoine de l'UNESCO, monuments et sites classés, parcs nationaux)	Fréquentation importante et organisée	Élément en belvédère ou très visible dans le paysage	Élément rare dans la région et/ou particulièrement typique	Élément reconnu régionalement du point de vue social, identitaire et / ou touristique	Forte

B.3.5.7.2 ANALYSE DES SENSIBILITÉS

FRÉQUENTATION DU LIEU	VUE POSSIBLE EN DIRECTION DU PARC	DISTANCE PAR RAPPORT À LA ZIP	DEGRÉ D'APPROPRIATION SOCIALE	VALEUR
Non visitable	Pas de vue possible	Très éloignée (autour de 20km)	Très peu de valorisation touristique voire pas du tout	Très faible à nulle
Fréquentation faible	Vue possible, mais limitée	Éloignée (entre 10 et 20km)	Patrimoine peu reconnu, d'intérêt local	Faible
Fréquentation habituelle, saisonnière et reconnue	Vue possible depuis des points de vue reconnus	Proche (entre 3 et 10km)	Élément reconnu régionalement et important du point de vue social	Modérée
Fréquentation importante et organisée	Vue possible depuis une grande partie du territoire	Très proche (moins de 3km)	Élément reconnu régionalement du point de vue social, identitaire	Forte

B.3.5.7.3 ANALYSE DES INCIDENCES

COVISIBILITÉ DEPUIS L'ÉLÉMENT OU UN POINT DE VUE TIERS	PRÉGNANCE	RAPPORT D'ÉCHELLE	CONCORDANCE AVEC LES STRUCTURES ET MOTIFS PAYSAGERS	ACCORDANCE / PERCEPTION SOCIALE	VALEUR
Très peu ou pas de covisibilité	Aucune prégnance (parc se distinguant à peine)	Parc n'entrant pas en concurrence visuelle avec l'élément	Projet en accord avec les structures	Projet marquant des différences, mais dans un registre équilibré	Très faible à nulle
Covisibilité indirecte	Parc visible, mais n'occupant que très peu l'horizon	Parc créant un léger effet d'écrasement	Accord nuancé	Quelques dissonances, mais équilibre possible	Faible
Covisibilité directe depuis quelques points de vue	Parc occupant une part importante de l'horizon	Parc créant un effet d'écrasement	Modifie la lisibilité des structures	Distinction nette et concurrence forte	Modérée
Covisibilité directe depuis les vues majeures voire l'ensemble des vues	Parc occupant entièrement l'horizon	Parc créant un fort effet d'écrasement et une rupture d'échelle	Dégrade la perception des structures paysagères	Projet en contraction totale avec le registre de l'élément	Forte

B.3.5.8 BIBLIOGRAPHIE

- Installations photovoltaïques au sol, Guide de l'étude d'Impact, Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, avril 2011.
- Évaluation environnementale, Guide d'aide à la définition des mesures ERC, Commissariat général au développement durable, 2018.

Documents réglementaires :

- PLUi du Thouarsais : geoportail-urbanisme.gouv.fr
- Dont le PADD : https://wxs-gpu.mongeoportail.ign.fr/externe/documents/DU_247900798/8aabc7ec564a4b7ccf4772d1a10e4c24/247900798_padd_20200204.pdf

Paysage

- Atlas des paysages de Poitou-Charentes : <http://www.cren-poitou-charentes.org/>

Tourisme

- La carrière de la Noubleau : <http://www.lhommeetlapierre.com/carriere-de-noubleau.html>
- Le sentier l'énergie en Saint-Varentais : https://www.thouars-communaute.fr/Fichiers/Tourisme/V%C3%A9los/Carte_energie_saint_varentais.pdf

Monuments historiques

- <http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/>
- <https://monumentum.fr/>

Géologie-Topographie

- <https://www.geoportail.gouv.fr/>



L'étude paysagère a été menée sur la base des atlas et guides disponibles pour le territoire d'étude. Elle a été complétée par des repérages de terrain et une analyse des paysages et du patrimoine à l'échelle de l'aire d'étude éloignée et immédiate.

B.3.6 LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

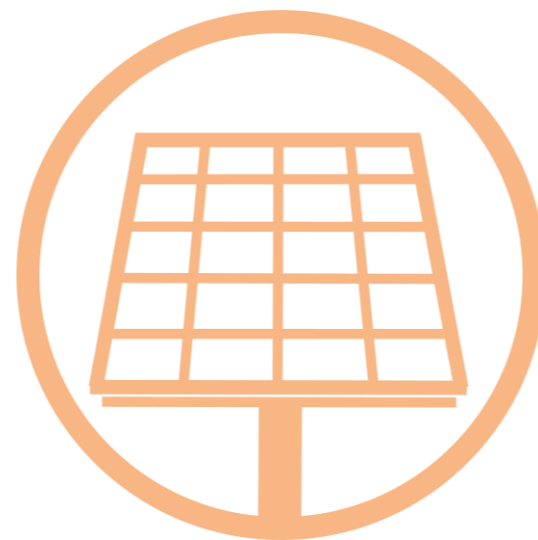
Une limite générale à l'ensemble des études lors de l'élaboration de l'état initial est liée à la difficulté à récolter de manière exhaustive et à exprimer de manière synthétique l'ensemble des données nécessaires à la bonne compréhension du territoire.

Les limites liées aux inventaires de terrain (faune, flore notamment) peuvent également être mises en avant. Les méthodologies d'échantillonnage de la faune et de la flore reposent sur des protocoles scientifiques reconnus mais des différences interannuelles ou l'évolution de certains milieux peuvent induire une modification à la marge du cortège d'espèces présents sur le site étudié.

Hormis ces éléments intrinsèques à toute étude d'impact sur l'environnement, aucune difficulté particulière n'a été rencontrée au cours des études menées dans le cadre du projet de parc photovoltaïque des Tonnelles.



Une étude d'impact sur l'environnement présente de manière intrinsèque des limites liées à la complexité de certaines thématiques étudiées : biodiversité par exemple. Des protocoles scientifiques ont été mis en œuvre afin de limiter les biais sur les études menées dans le cadre du projet des Tonnelles. Au final, les difficultés rencontrées sont peu nombreuses et ont pu être surmontées par la mise en place de méthodes adaptées.



C. L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT, SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

C.1 LA DÉMARCHE D'ÉVALUATION DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

La démarche d'évaluation de l'état initial s'appuie tout d'abord sur une description des éléments de l'environnement. Elle s'attache ensuite à définir dans la mesure du possible leur valeur, leur fonction et leur vulnérabilité sur le territoire d'étude. Ce travail d'analyse vise in fine à hiérarchiser ces éléments dans le but de mettre en avant ceux à prendre en considération dans le cadre de la conception d'un projet photovoltaïque.

En fonction des thématiques étudiées, plusieurs notions ont été retenues :

- L'analyse de l'état initial du milieu naturel s'est fondée sur la notion d'enjeu. Elle a eu pour objectif d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser l'ensemble des enjeux propres au territoire d'étude. 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 ». La notion d'enjeu est donc indépendante de toute démarche de projet, elle est intrinsèque au site d'étude.
- L'analyse paysagère et patrimoniale s'est quant à elle attachée à définir des sensibilités potentielles vis-à-vis de l'aménagement d'un parc photovoltaïque sur la zone d'implantation potentielle. À ce stade non plus, aucune précision quant à un projet concret, l'objectif est de mettre en avant les éléments paysagers et patrimoniaux susceptibles d'être perturbés de manière générale par l'implantation d'un parc photovoltaïque ou d'aménagements annexes à ces installations. Cette étape est essentielle pour hiérarchiser les éléments à prendre en considération dans le cadre des recommandations d'implantation du projet.
- Pour les parties milieu physique et milieu humain, un traitement croisé des enjeux et sensibilités a été mis en œuvre. Ainsi les éléments à enjeux et les éléments sensibles à l'aménagement d'un parc photovoltaïque sur la zone d'implantation potentielle ont été identifiés et analysés.

Dans un souci d'homogénéité et de simplification de la lecture du document, enjeux et sensibilités ont fait l'objet d'un rendu identique dans la synthèse de chaque chapitre à travers une case dénommée « enjeu/sensibilité ».

La notion d'enjeu positif a également été introduite dans les cas où le projet est susceptible de valoriser une ressource du site, d'induire un aspect positif pour le territoire ou de s'inscrire dans le cadre de politique publique visant à développer l'énergie photovoltaïque.

De manière homogène sur les différents thèmes étudiés dans l'étude d'impact (milieu physique, milieu naturel, milieu humain, paysage & patrimoine), les enjeux/sensibilités ont été hiérarchisées de la façon suivante :

Tableau 39 : hiérarchisation des niveaux d'enjeu et de sensibilité

POSITIF	NUL(LE)	TRÈS FAIBLE	FAIBLE	MODÉRÉ(E)	FORT(E)	TRÈS FORT(E)
---------	---------	-------------	--------	-----------	---------	--------------

En synthèse de l'état initial, une fois les enjeux/sensibilités clairement identifiés et hiérarchisés, des recommandations générales d'aménagements ont été émises. Ces dernières serviront d'outils d'aide à la décision dans la démarche de conception du projet.

Il s'agit donc à ce stade de dresser un état zéro (ou scénario de référence) qui sera repris pour l'évaluation des impacts du projet sur l'environnement. Il pourra également être réutilisé dans le cadre des suivis réalisés en exploitation ainsi que pour la remise en état du site suite au démantèlement des installations.

C.2 LE MILIEU PHYSIQUE

C.2.1 LE CLIMAT

Les données climatiques utilisées dans ce chapitre sont issues de la station météorologique de Niort (source Météo Climat), située à 63 km au sud de la zone d'étude. Cette station se caractérise par un climat océanique lié à sa proximité avec la façade atlantique.

C.2.1.1 LES TEMPÉRATURES

Avec une moyenne annuelle de l'ordre de 12,5°C, les températures relevées sont globalement modérées sur l'année. Ce constat s'explique par la présence assez proche de l'Océan Atlantique qui joue un rôle de régulateur thermique sur le territoire.

Tableau 40 : les températures mensuelles en °C entre 1971 et 2019

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MOYENNE
T°C minimale	2,5	2,4	4	5,7	9,2	12,3	14,3	14	11,6	9	5	3	7,8
T°C maximale	8,6	10,1	13,3	16,1	19,9	23,7	26,2	26	22,9	18	12,2	9,2	17,2
T°C moyenne	5,5	6,3	8,7	10,9	14,6	18	20,2	20	17,2	13,5	8,7	6,1	12,5

La période estivale est particulièrement douce avec une température moyenne de 20°C et plus en juillet et en août et une température moyenne mensuelle maximale de 26,2°C relevée en juillet.

La période hivernale est quant à elle plus fraîche sans pour autant présenter des températures témoignant d'un froid important. Le site ne présente pas de moyenne mensuelle inférieure à 0°C, même pour les températures minimales. Janvier constitue le mois le plus froid avec une température moyenne de 5,5°C et une température minimale de 2,5°C.

Les écarts de températures sont globalement limités sur l'année, aucune température extrême n'est par ailleurs relevée au droit du territoire d'étude.

C.2.1.2 LES PRÉCIPITATIONS

Les précipitations annuelles répertoriées sont relativement importantes. La pluviosité atteint en moyenne 839 mm chaque année. Elle s'explique par la proximité de la façade atlantique et la récurrence des entrées maritimes issues des flux d'ouest. Les nuages gorgés d'eau issus de l'océan arrosent régulièrement le territoire tout au long de l'année.

Tableau 41 : les précipitations moyennes mensuelles en mm entre 1971 et 2019

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Précipitations	84,7	71,3	65,2	64,9	70,9	57,5	50,3	52,1	59,4	83,4	87,5	93,4	839,4

Les principaux cumuls de pluies sont recensés sur les périodes automnales et hivernales avec une moyenne mensuelle de plus de 80 mm sur la période s'étalant d'octobre à janvier. A l'inverse, les précipitations sont plus faibles sur la période estivale. Le mois de juillet ne présente par exemple que 50 mm de pluie en moyenne chaque année.

Les précipitations sont assez régulières sur l'année et ne présentent pas d'épisodes notables susceptibles d'induire des événements torrentiels récurrents sur le site d'étude.

C.2.1.3 LE GEL

En moyenne, 39 jours de gel sont répertoriés sur l'année au niveau de la zone étudiée. Ce phénomène se concentre essentiellement sur les mois de novembre à mars avec un maximum de 9 jours de gel recensés au mois de janvier.

Tableau 42 : le nombre moyen de jours de gelée par mois entre 1971 et 2019

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Gelée (T ≤ 0°C)	9,2	8,8	5,4	1,5	0,1	0	0	0	0	0,5	4,8	8,7	38,9
Forte gelée (T ≤ -5°C)	1,6	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,8	3,9
Grand froid (T ≤ -10°C)	0,24	0,1	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,39

Les fortes gelées (≤ -5°C) sont quant à elles assez rares sur le territoire d'étude, puisque seuls 4 jours par an sont relevés en moyenne, principalement sur le mois de janvier qui concentre près de la moitié des occurrences. Le phénomène de grand froid (≤ -10°C) est quant à lui marginal avec seulement 0,4 jours recensés en moyenne sur l'année.

C.2.1.4 LE GISEMENT SOLAIRE


L'aire d'étude immédiate se localise dans le Centre Ouest de la France métropolitaine, à une distance limitée de la façade océanique. Cette situation offre un gisement solaire intéressant sur l'année avec une période d'ensoleillement évaluée à 2019 heures en moyenne par an.

Tableau 43 : l'ensoleillement moyen mensuel en heures entre 1971 et 2019

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
Ensoleillement	76	105	157	189	210	241	262	252	208	141	97	77	2019

Les périodes les plus ensoleillées sont concentrées sur les mois estivaux, de juin à août avec en moyenne 250 h d'ensoleillement mensuel. A l'inverse, la période hivernale, et surtout les mois de décembre et janvier disposent d'un ensoleillement mensuel moyen nettement inférieur évalué à 80 h.

D'après les données disponibles sur PVgis (logiciel en ligne de simulation de production photovoltaïque), l'indice d'irradiance solaire annuel (GHI) au niveau du sol est d'environ 1 200 kWh/m².

	SYNTHÈSE	ENJEU/SENSIBILITÉ
	Avec des températures, des précipitations et des gelées modérées, les conditions climatiques ne présentent pas d'éléments de nature extrême sur l'aire d'étude immédiate. Les installations photovoltaïques sont très peu sensibles à ce type de conditions climatiques. Le gisement solaire du site d'étude est relativement important. Il convient donc parfaitement à une exploitation pour la production d'électricité.	POSITIF

C.2.2 LA GÉOLOGIE

L'aire d'étude immédiate du projet se localise sur des terrains cristallins qui s'inscrivent dans le prolongement de la zone sud-armoricaine située au sud de la Loire (terrains granitoïdes). Elle s'inscrit sur des roches éruptives essentiellement dominées par « l'ensemble leucogranitique de Thouars ». Elle est concernée par la feuille géologique de Thouars du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Une succession de différentes couches géologiques est recensée au droit de l'aire d'étude immédiate et ses abords (cf. carte page 57), celles-ci sont présentées ci-après :

ENSEMBLE LEUCOGRAPHIQUE DE THOUARS

Y², μY² - Leucogranites et microleucogranites : les leucogranites thouarsais sont de grain fin : 2 mm à 3 mm, équants, régulièrement calibrés. Ils sont très généralement pauvres en minéraux ferromagnésiens, mais dans l'environnement immédiat des corps basiques d'extension notable, la proportion de ces minéraux peut augmenter fortement, la roche prenant alors un aspect hybride. Ils présentent, ceci mis à part, une teinte générale en masse rosée qui s'éclaircit quelque peu avec l'altération.

Au microscope, la composition minéralogique est la suivante : quartz, orthose finement perthitique (parfois microcline faiblement quadrillé), oligoclase, biotite ± amphibole. Les feldspaths sont altérés : kaolinite, damourite. Les minéraux ferromagnésiens également : la biotite en chlorite, l'amphibole en chlorite et pistachite. La texture est grenue hypidiomorphe équante, parfois pavimenteuse, et fréquemment marquée d'un caractère granophyrique avec de beaux assemblages micrographiques.

Les caractères chimiques de ces roches sont typiquement ceux de leucogranites. Un examen de résultats analytiques intéressant le granite de Thouars permet le résumé suivant :

- SiO₂ ≥ 72 % ;
- Al₂O₃ = 10 à 12 % ;
- Na₂O = K₂O = 4 %
- CaO = MgO < 0,6 % ;

ROCHES BASIQUES ASSOCIÉES

η/Θ - Plutonites et hypovolcanites dioritiques et gabbroïques : elles témoignent d'un grain généralement fin : 1 à 2 mm, qui laisse fréquemment percevoir des baguettes claires de plagioclases au demeurant peu importantes relativement à l'assemblage cafémiq. Ce dernier est en effet parfois développé au point que le préfixe *méla* s'impose pour la désignation de la roche. Le grain général de celle-ci peut à l'occasion s'amplifier notablement.

Les compositions minéralogiques sont essentiellement celles de diorites avec des plagioclases de type andésine An₄₀₋₅₀ et des amphiboles de type hornblende verte tirant sur le brun pâle. S'ajoutent à ces minéraux du quartz en quantité minime, des pyroxènes en granules, du sphène, de l'apatite, et des minerais : pyrite et magnétite ; la biotite est un peu mieux représentée. L'altération a été très active ainsi qu'en témoigne l'abondance de la chlorite et la présence éventuelle de pistachite ; cette altération affecte également, mais moins intensément en général, les plagioclases.

Les textures évoquent tantôt le type intergranulaire ou intersertal, tantôt le type grenu. Ce dernier cas échéant, la roche, à l'œil nu, apparaît régulièrement calibrée. Ces textures peuvent être très fines, mais encore présenter un aspect hybride qui ne permet pas de les rattacher franchement à un type particulier.

Des roches de compositions minéralogiques gabbroïques ont été aussi observées, en particulier à proximité des carrières de La Noubleau (secteur du projet), plus précisément le long de la D 135, face aux anciennes carrières, après le pont sur le Thouaret. Au microscope on observe un arrangement subophitique de diallage et de plagioclase, auxquels s'ajoutent de l'olivine en faible quantité et de la biotite brun-rouge aussi en faible quantité. Ce type de roche évoque fortement certaines appartenant à l'ensemble du Pallet en Loire-Atlantique (région de Clisson) ; elles ne sont pas fréquentes sur la feuille Thouars.


FORMATIONS SUPERFICIELLES

X - Dépôts artificiels : les principaux dépôts anthropiques de la feuille sont liés aux secteurs où sont situés les centres d'extraction, anciens ou récents, des matériaux d'origine granitique : secteur de La Gouraudière, secteur des carrières de La Noubleau (secteur du projet). En l'occurrence, même s'ils ne sont pas indiqués sur la carte géologique au 1/50 000, la zone d'implantation potentielle se situe au droit d'un dépôt d'anciens matériaux d'extraction de la carrière.

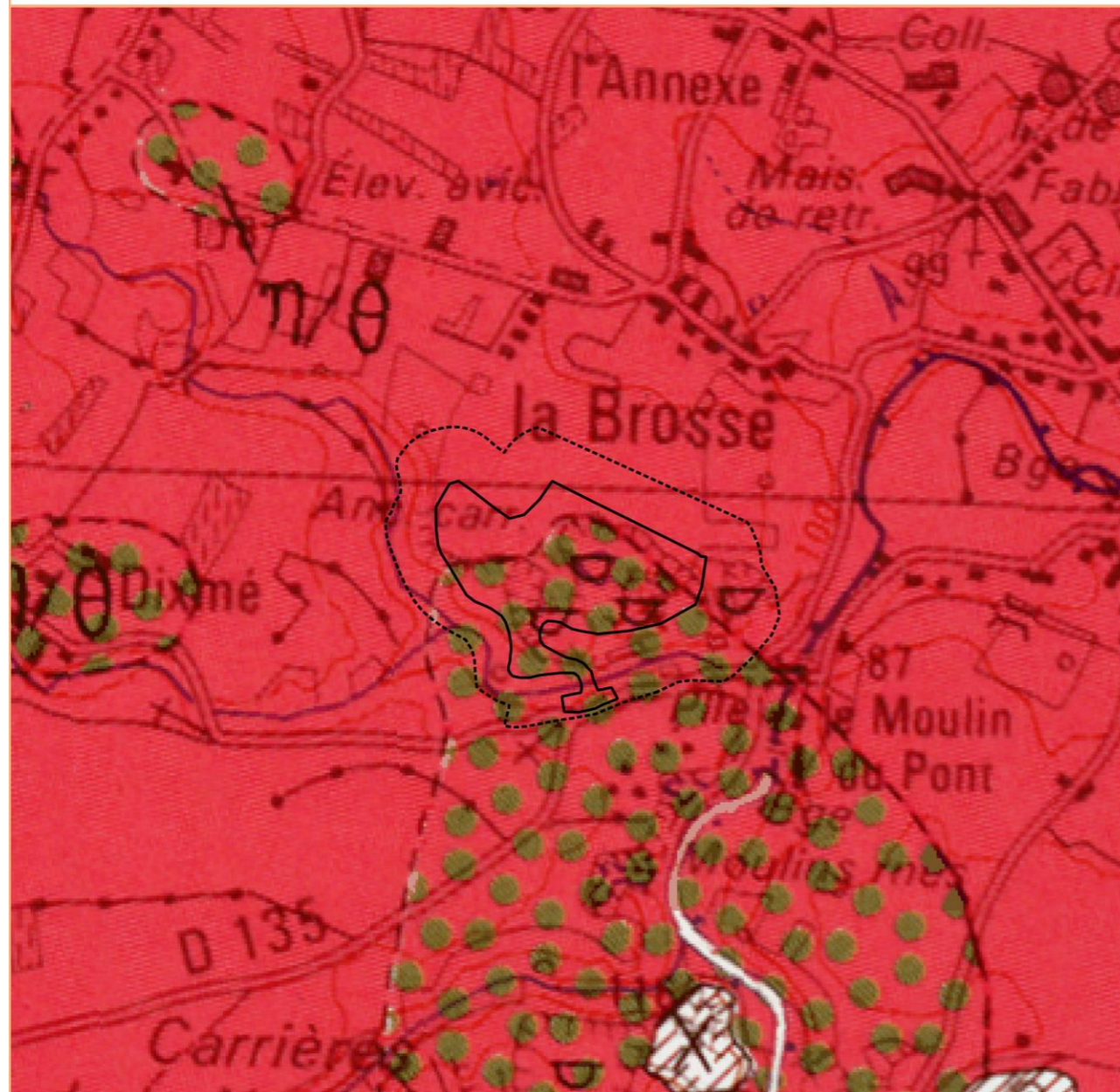
Le sous-sol du site a fait l'objet au 20^{ème} siècle d'une activité d'extraction avec la valorisation des roches du substrat (micro-diorite). Cette activité est explicitée plus en détail dans la partie sur le milieu humain avec la description de la carrière (cf. page 152). Elle a conduit à un important remaniement des roches superficielles du sous-sol de l'aire d'étude immédiate avec le comblement du site par des roches d'extraction non valorisables prélevées sur la partie plus récente de la carrière (remblai par des roches de 0 à 2 m de diamètre).



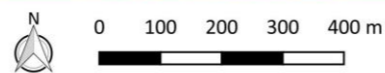
Photo 3 : roches d'extraction stockées sur site

	SYNTHÈSE	ENJEU/SENSIBILITÉ
	Le sous-sol du site est essentiellement constitué de formations granitiques surmontées de roches volcaniques. Ces roches ont pour partie fait l'objet d'une activité d'extraction au droit du site d'étude. La géologie profonde reste intacte mais la partie superficielle du substrat a été altérée et comblée par l'apport de matériaux extérieurs. Un enjeu faible est ainsi défini au regard de la nature artificielle du substrat et de la stabilité limitée des matériaux de remblais dans le cadre de l'aménagement du site.	FAIBLE

La géologie de l'aire d'étude immédiate



Fond de carte : carte géologique 1/50 000
Source : BRGM
Réalisation : Envirocité 2020



LEGENDE :

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate
- Y², μY² - Leucogranites et microleucogranites
- η/Θ - Plutonites et hypovolcanites dioritiques
- X - Dépôts artificiels

Carte 9 : la géologie de l'aire d'étude immédiate

C.2.3 LES SOLS

Comme indiqué précédemment, le site a fait l'objet d'importants bouleversements au 20^{ème} siècle et au début du 21^{ème} siècle. Après l'activité d'extraction au droit de la zone d'implantation potentielle, la dépression créée à tout d'abord été remplie par l'eau du cours d'eau de la Joyette, un temps dévié pour créer un étang. Celui-ci a par la suite été remblayé par des matériaux d'extraction non valorisables de la nouvelle carrière d'extraction située au sud de la RD135.

L'accumulation de ces matériaux a fini par créer une butte identifiable dans le paysage. Afin de réhabiliter ce dépôt, en 2001, l'exploitant de la carrière a réalisé des opérations de reprofilage de la butte visant à arraser le sommet et à retravailler les pentes.

Les sols de la zone d'implantation potentielle sont donc totalement remaniés et d'une faible profondeur. Sur les parties sommitales, les matériaux d'extraction stockés ont été recouverts de gravillons. Sur les zones de pentes, de la terre végétale a été déposée afin de favoriser la colonisation d'une végétation spontanée visant à maintenir le sol en place et à donner une dimension paysagère plus naturelle à cette butte. Ce travail a parallèlement permis de stabiliser les sols et limiter les phénomènes d'érosion. Sur ces pentes, au regard de la forte dénivellation, les racines de la végétation créent un lien nécessaire pour limiter les risques d'érosion et d'éboulement des matériaux du sols.

Des relevés pédologiques ont été réalisés par un groupe d'étudiants d'Agrocampus Ouest lors d'un projet de requalification du site des Tonnelles en 2009. Ils viennent confirmer l'historique pédologique de l'aire d'étude immédiate. Ces micro-sondages ont globalement mis en avant sur certains secteurs la présence de terre végétale sur une profondeur de l'ordre de 5 cm en moyenne. Cet horizon est constitué de terre fine accompagnée de cailloux d'une granulométrie comprise entre 0,2 et 2 cm. Une couche sous-jacente présente des matériaux de diamètre intermédiaire (de 2 à 4 cm) entrecoupés de terre végétale. Enfin, dessous, les matériaux stériles de stockage de la carrière présentant une granulométrie beaucoup plus importante (présence de blocs) venaient constituer le substrat du site.

Une analyse des roches prélevées a également été réalisée à cette occasion. Elle met en avant la nature sablo-limoneuse de la couche de terre végétale apportée, substrat très drainant peu propice à la rétention des eaux.

Tableau 44 : résultat des analyses de sol pour 4 points de prélèvement (Agrocampus Ouest, 2009)

N° sol	Conductivité (mS/cm)	pH	Pourcentage d'humidité par terre	Moyenne MO (%)	% argiles	% limons fins	% sables
1	0,2	7,52	2,12	3,6	10,96	13,05	75,98
2	0,1	7,84	1,76	3,4	8,08	13,64	78,28
3	0,1	7,13	2,53	1,5	7,74	8,26	84,01
4	0,15	8,01	1,56	2,2	9,97	11,76	78,26

C.2.4 LA TOPOGRAPHIE

C.2.4.1.1 À L'ÉCHELLE DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, la zone d'implantation potentielle s'inscrit à la frontière de deux grandes régions naturelles du Bas Poitou (cf. carte page 61) :

- À l'ouest, le bocage, marqué par une altimétrie générale supérieure à 140 m. Ce relief légèrement ondulé est bien drainé par les écoulements de surface qui creusent des vallées étroites ;
- À l'est, un plateau qui offre un paysage ouvert constitué d'une vaste étendue plane au sein de laquelle s'écoule le Thouaret dans une vallée qui s'élargit.

L'altitude décline ainsi progressivement du sud-ouest vers le nord-est de l'aire d'étude éloignée. Le point culminant de ce périmètre se localise au droit du bois de Beaumont, sur la commune de Glénay, avec une cote à 170 m NGF. Les points bas s'inscrivent dans la vallée du Thouaret qui présente une altimétrie inférieure à 60 m au nord-est de Saint-Varent.



Photo 4 : zone de pente recouverte de terre végétale et de végétation



Photo 5 : gravillons sur les replats en partie sommitale de la butte


	SYNTHÈSE	ENJEU/SENSIBILITÉ
	<p>Les sols de la zone d'implantation potentielle ont été très fortement remaniés sur le siècle dernier. Aujourd'hui, seul un apport modeste de terre végétale recouvre les matériaux d'extraction de la carrière. Ces sols sont constitués de gravillons et d'éléments sablo-limoneux d'une épaisseur moyenne de l'ordre de 5 cm. Ils ne présentent pas d'enjeu particulier dans le cadre du projet.</p>	<p>TRÈS FAIBLE</p>



Photo 6 : ondulations du bocage au sud-ouest de l'aire d'étude éloignée



Photo 7 : vaste plateau au nord-est de l'aire d'étude éloignée

C.2.4.1.2 À L'ÉCHELLE DE L'AIRE D'ÉTUDE IMMÉDIATE

L'aire d'étude immédiate présente une topographie relativement marquée du fait de phénomènes naturels et anthropiques (cf. cartes pages 62 et 63).

La zone d'implantation potentielle, au centre de l'aire d'étude immédiate, est concernée par des dépôts d'extraction de carrières qui ont modifié la topographie locale. Cette accumulation de matériaux présente plus d'une trentaine de mètres de hauteur, marquant nettement le paysage local. Deux zones de replat sont recensées sur le site à la suite de son aménagement et d'une réhabilitation en 2001 (cf. carte page 63) :

- La première zone de replat concerne la partie ouest de la zone d'implantation potentielle. Elle présente une très légère inclinaison de l'ouest vers l'est et le sud. L'altimétrie y varie de 132 m à l'ouest, à 130 m à l'est et 127 m au sud.
- La seconde zone de replat concerne la partie est de la zone d'implantation potentielle. Elle dispose de cotes altimétriques variant entre 135 et 140 m. Notons au nord de ce secteur une dépression circulaire ponctuelle d'une quinzaine de mètres de profondeur.



Photo 8 : secteur ouest de replat de la zone d'implantation potentielle au 1^{er} plan, et talus vers le second secteur de replat à l'est au second plan



Photo 9 : secteur de replat à l'est de la zone d'implantation potentielle

Entre ces deux replats, un talus d'une dizaine de mètres de hauteur est recensé avec un accès en pente plus douce en forme de goulot sur sa partie centrale.



Photo 10 : talus entre les deux zones de replats de la zone d'implantation potentielle et accès « en goulot » au centre

L'accès général pour un véhicule à cette vaste butte est uniquement permis par un chemin très large issu de la RD135 au sud et montant progressivement vers le nord.



Photo 11 : chemin d'accès en pente progressive entre la RD135 et les replats de la zone d'implantation potentielle

La butte des Tonnelles sur laquelle s'inscrit la zone d'implantation potentielle est bordée de secteurs de pentes très importantes. La différence de dénivellation varie de 30 à 45 m en fonction des secteurs concernés et les pentes de 50 à 65 %. Au nord, à l'ouest et à l'est, ces pentes sont densément végétalisées ce qui limite les phénomènes d'érosion. Au sud, la végétation est très parsemée et essentiellement herbeuse, elle induit ponctuellement des zones d'érosion.



Photo 12 : zone de pente peu végétalisée au sud de l'aire d'étude immédiate

Le sud et l'ouest de l'aire d'étude immédiate accueillent le vallon de la Joyette et de son affluent, le ruisseau de Dixmé. Ces vallons sont légèrement creusés par rapport au terrain naturel et présentent une pente globale d'ouest vers l'est. L'altitude moyenne de la Joyette est de l'ordre de 100 m à l'ouest de l'aire d'étude immédiate et 90 m à l'est.


À l'est de l'aire d'étude immédiate, le vallon du Thouaret induit une déclivité très importante entre la butte sur laquelle s'inscrit la zone d'implantation potentielle et le cours d'eau. Ces pentes sont stabilisées par des essences boisées qui maintiennent le substrat en place et limitent les risques d'érosion.

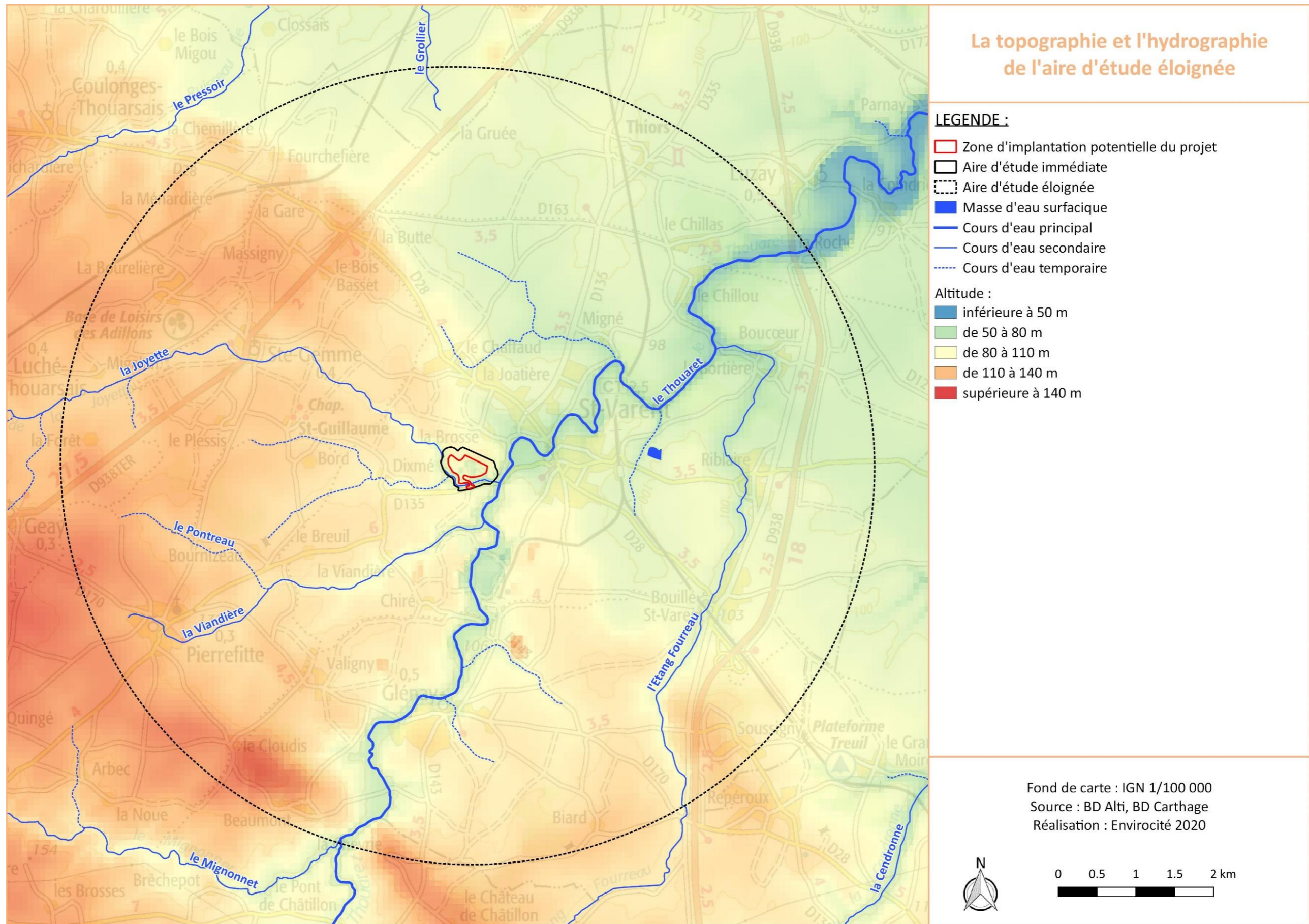
Au nord, au-delà des secteurs de fortes pentes végétalisées, des parcelles agricoles planes s'étendent en limite de l'aire d'étude immédiate.



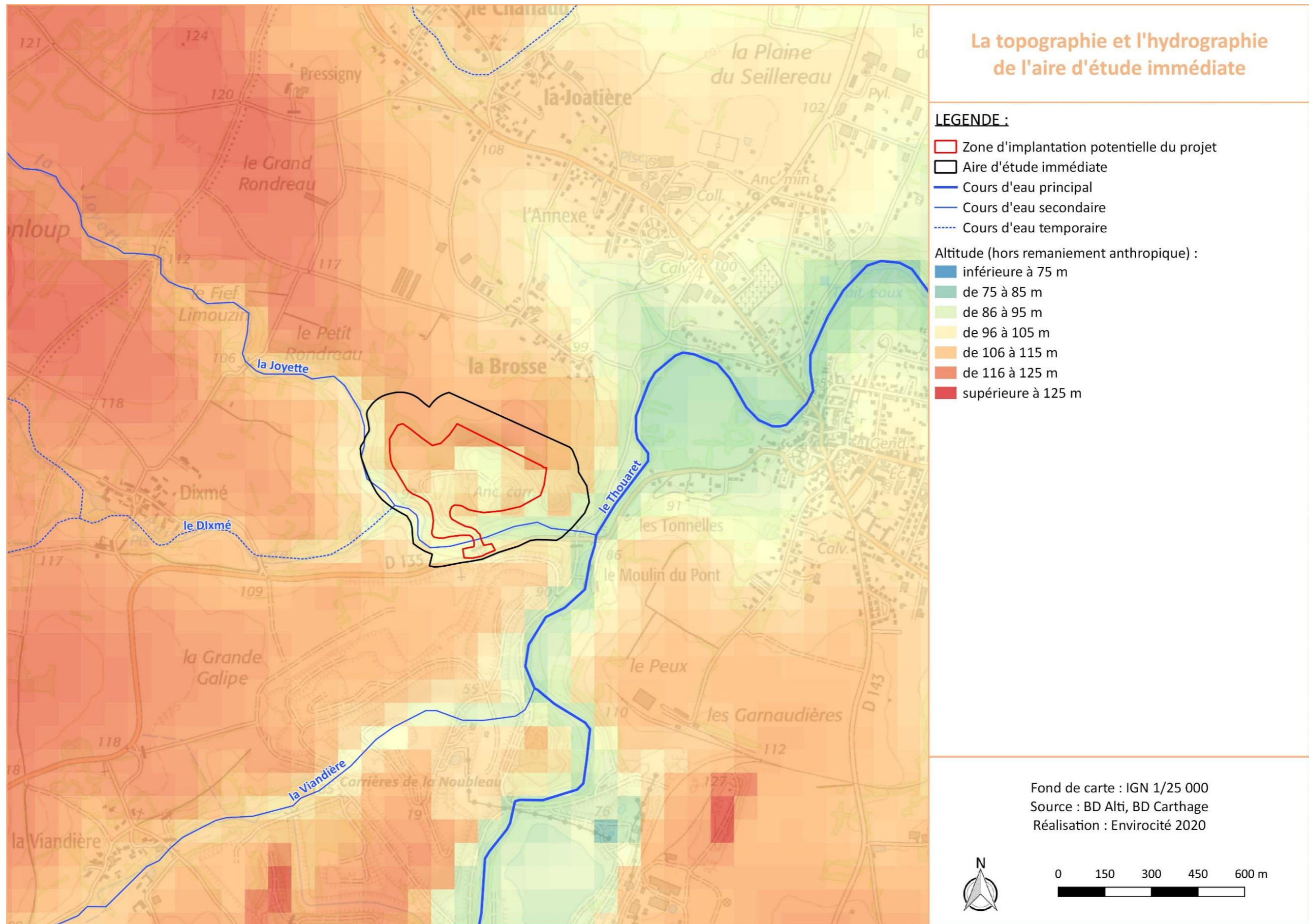
Photo 13 : pentes végétalisées et parcelles agricoles au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate

La surélévation du site, liée à une accumulation de matériaux d'extraction de carrière, induit des pentes fortes tout autour de la zone d'implantation potentielle. Un enjeu important est donc lié au maintien de la végétation qui stabilise ces pentes et évite tout phénomène notable d'érosion. Ce risque est précisé dans le chapitre sur les risques naturels et plus précisément les mouvements de terrain (cf. page 71).

	SYNTHÈSE	ENJEU/SENSIBILITÉ
	La topographie de la zone centrale du site d'implantation offre des zones de replat qui présentent un enjeu topographique très limité.	TRÈS FAIBLE
	Les secteurs de replat de la zone centrale sont entrecoupés de secteurs de pentes moyennes liées à des différences de niveaux entre les diverses zones de dépôt des matériaux d'extraction anciennement stockés. Ces pentes d'origine anthropique induisent un enjeu modéré pour la stabilisation des matériaux stockés.	MODÉRÉ
	Les abords de la zone d'implantation potentielle correspondent à des pentes importantes qui présentent un enjeu fort pour la stabilisation des matériaux stockés.	FORT



Carte 10 : la topographie et l'hydrographie de l'aire d'étude éloignée



Carte 11 : la topographie et l'hydrographie de l'aire d'étude immédiate