

ETUDE D'IMPACT

PROJET D'IMPLANTATION DE LA FERME AGRIVOLTAIQUE « PHOTOCIBLE »

36100 Condé

COMMUNE DE CONDE
DEPARTEMENT DE L'INDRE (36)

Juillet 2022



ETUDE D'IMPACT

PROJET D'IMPLANTATION D'UNE CENTRALE AGRIVOLTAÏQUE SUR LA COMMUNE DE CONDE

DEPARTEMENT DE L'INDRE (36)



PORTEUR DE PROJET : GLHD

Green Lighthouse Développement
Technopole Bordeaux Montesquieu
1 Allée Jean Rostand
33650 MARTILLAC
Tel : +33 (0)5 56 85 24 21
contact@green-lighthouse.com

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

WWW.ADEV-ENVIRONNEMENT.COM

Siège

2, rue Jules Ferry
36 300 LE BLANC
Tél : +33 (0)2 54 37 19 68

contact@adev-environnement.com

Antenne d'Indre et Loire

7, rue de la Gratiolle
37 270 LARCAY
Tél : +33 (0)2 47 87 22 29

tours@adev-environnement.com

AUTEUR.ICES DES ETUDES		
	Expertise milieu physique, hydrologique, paysagère socio-économique et humaine :	Blandine HARDEL – Chargée d'étude environnementaliste ADEV Environnement
	Expertise hydrologique	ZIGHEM Mohamed El Amine – Chargé d'étude eau – ADEV Environnement FERCHAUD Damien – Chargé d'étude eau – ADEV Environnement
	Expertise faune – flore – milieu naturel	Jessica BARBET – Chargée d'études naturalistes Jimmy PLAYE – Chargé d'études naturalistes Thomas CHESNEL – Chargé d'études naturalistes Lucas BOUSSEAU - Chargé d'études naturalistes Hugo LE PAPE - Chargé d'études naturalistes Sandra MICHALET - Chargée d'études naturalistes
	Rédaction	Blandine HARDEL – Chargée d'étude ADEV Environnement Sandra MICHALET – Chargée d'études naturalistes Marie-Alix CASTETS – Chargée d'études naturalistes Remi CARPENTIER - Chargé d'études naturalistes
	Relecture et validation du dossier	PICAUD Florian – Directeur technique ADEV Environnement

INDICE	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION
A	28/05/2021	1 ^{er} jet du dossier
B	18/10/2021	Ajout de l'étude paysagère
C	12/07/2022	Impacts et mesures

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2

LISTE DES CARTES 3

LISTE DES FIGURES 4

LISTE DES TABLEAUX 5

LISTE DES PHOTOS 6

SIGLES ET ABREVIATIONS 8

PREAMBULE DU PORTEUR DE PROJET 9

1. INTRODUCTION 10

1.1. CADRAGE REGLEMENTAIRE 11

1.1.1. La demande de permis de construire 11

1.1.2. le dossier d'étude d'impact 11

1.1.3. L'évaluation des incidences sur les zones NATURA 2000 12

1.1.4. L'avis de l'autorité environnementale 12

1.1.5. L'enquête publique 12

1.2. LES PORTEURS DE PROJET : 12

1.2.1. Les agriculteurs de Photocible 12

1.2.2. Présentation de l'entreprise (GLHD) 13

1.2.1. La société d'exploitation 14

1.2.2. L'agrivoltaïsme dans les projets de GLHD 14

1.3. CONTEXTE DE L'ENERGIE SOLAIRE 16

1.3.1. Les engagements internationaux, européens et nationaux 16

1.3.2. Les énergies renouvelables en France 17

1.3.3. Le contexte régional 17

1.3.4. Le parc solaire photovoltaïque français 17

1.4. LOCALISATION DU SITE D'ETUDES ET DES AIRES D'ETUDE 19

1.4.1. Localisation du site d'étude 19

1.4.2. Aires d'étude 19

1.5. UN PROJET ASSOCIE A UN SITE 24

1.5.1. Le choix du site de Condé 24

1.5.2. L'absence de sites alternatifs 26

2. LE PROJET AGRIVOLTAÏQUE 29

2.1. DESCRIPTION DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE 30

2.1.1. Choix de la structure agrivoltaïque 30

2.1.2. Choix des cultures et le projet agricole 31

2.1.3. Synthèse des caractéristiques de la ferme agrivoltaïque Photocible 32

2.2. LES DIFFERENTS COMPOSANTS DE LA FERME AGRIVOLTAÏQUE 38

2.2.1. Le soleil, source d'énergie inépuisable 38

2.2.2. Caractéristiques physiques d'une installation photovoltaïque 38

2.2.3. Technique du panneau solaire 38

2.2.4. Du rayonnement solaire au réseau électrique 39

2.2.5. Liste des principaux équipements 39

2.2.6. Raccordement au réseau de transport électrique 44

2.3. CARACTERISTIQUES DES PHASES OPERATIONNELLES 44

2.3.1. Phase chantier 44

2.3.2. Phase exploitation 46

2.3.3. Phase démantèlement et remise en état 46

2.3.4. Emissions, déchets et recyclage 46

2.4. COUT DE LA STRUCTURE AGRIVOLTAÏQUE 48

2.5. EXAMEN DES CONTRAINTES D'IMPLANTATION 49

2.5.1. Examen des contraintes liées à l'urbanisme 49

2.5.2. Examen des contraintes de raccordement au réseau électrique 49

2.6. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS OPPOSABLES 49

2.6.1. Outils de gestion de la ressource en eau 49

2.6.2. Les documents d'urbanisme communaux et supra-communaux 50

2.6.3. Charte départementale pour le développement des projets photovoltaïques dans l'Indre 51

3. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL 52

3.1. MILIEU PHYSIQUE 53

3.1.1. Climatologie 53

3.1.2. Géomorphologie et relief 55

3.1.3. Le contexte géologique et pédologique 57

3.1.4. Risques majeurs 61

3.1.5. La ressource en eau 64

3.1.6. Diagnostic hydraulique à la parcelle 67

3.1.7. Synthèse des enjeux liés au milieu Physique 74

3.2. MILIEU NATUREL 75

3.2.1. Les zonages écologiques 75

3.2.2. Les continuités écologiques 87

3.2.3. Méthodologie et dates d'investigation 95

3.2.4. Méthode d'évaluation des enjeux 104

3.2.5. Les habitats naturels 107

3.2.6. La flore 114

3.2.7. Les zones humides 121

3.2.8. La faune 125

3.2.9. Conclusion : sensibilité biologique et écologique des zones d'étude 144

3.3. PAYSAGE ET PATRIMOINE ARCHITECTURAL 147

3.3.1. L'atlas des paysages du département de l'Indre 147

3.3.2. Les aspects du paysage à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 148

3.3.3. L'inscription paysagère du site du projet à l'échelle de l'aire d'étude Intermédiaire 154

3.3.4. Evolution des paysages et enjeux 160

3.3.5. Le site du projet 161

3.3.6. Les éléments de patrimoine architectural 162

3.3.7. Synthèse des enjeux liés au Paysage et au Patrimoine 164

3.4. MILIEU HUMAIN 165

3.4.1. Démographie et activités économiques 165

3.4.2. Tourisme et loisirs 170

3.4.3. Patrimoine archéologique 171

3.4.4. Risques Technologiques – recensement ICPE 172

3.4.1. Sites et sols pollués 172

3.4.2. Qualité de l'air 173

3.4.3. Les déchets 175

3.4.4. Les énergies renouvelables 175

3.4.5. Les infrastructures de transport 176

3.4.6. Les équipements de viabilité et réseaux divers 177

3.4.7. Ambiance sonore 177

3.4.8. Maîtrise foncière et urbanisme 177

3.5. SYNTHÈSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE 179

4. ETUDE COMPARATIVE DES VARIANTES D'IMPLANTATION ET SCENARIO DE REFERENCE 181

4.1. SCENARII ENVISAGES ET CHOIX DU SCENARIO RETENU 182

4.1.1. Description des scénarii étudiés 182

4.1.2. Evaluation des impacts des trois scénarii identifiés 183

4.1.3. Comparatif des impacts supposés sur l'environnement de chaque variante 184

4.1.4. Variantes d'implantation du poste HTB et variante retenue 184

4.2. SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ET APERÇU DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 188

5. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES 189

5.1. PREAMBULE 190

5.2. PRINCIPAUX IMPACT POSITIFS DU PROJET 190

5.2.1. Une énergie disponible localement et peu émettrice de GES 190

5.2.2. Incidences locales 191

5.3. INCIDENCE NATURA 2000 194

5.3.1. Analyse des incidences potentielles 194

5.3.2.	Conclusion des incidences du projet sur les sites Natura 2000	194
5.4.	LES IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	195
5.4.1.	En phase de travaux (construction, démantèlement)	195
5.4.2.	En phase d'exploitation	196
5.4.3.	Mesures d'évitement et de réduction pour le milieu Physique	198
5.5.	LES IMPACTS ET MESURES SUR LE MILIEU NATUREL	202
5.5.1.	Effets potentiels du projet.....	202
5.5.2.	Méthode d'évaluation des impacts bruts	204
5.5.3.	Impacts bruts du projet sur les zonages réglementaires (hors natura 2000)	205
5.5.4.	Impacts bruts du projet sur les Continuités	205
5.5.5.	Impacts bruts du projet sur les habitats	206
5.5.6.	Impacts bruts du projet sur la flore	210
5.5.7.	Impacts bruts du projet sur les zones humides.....	212
5.5.8.	Impacts bruts du projet sur la faune	213
5.5.9.	Synthèse des impacts bruts sur le milieu naturel	222
5.5.10.	Mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi	225
5.6.	LES IMPACTS ET MESURES SUR LE PAYSAGE	245
5.6.1.	Généralités sur la nature et l'intensité de la perception dans le paysage	245
5.6.2.	Analyse par photomontages	245
5.6.3.	Visibilité des installations photovoltaïques au sol	260
5.6.4.	Synthèse de l'évaluation des impacts bruts sur le paysages en considérant les photomontages.....	260
5.6.5.	Mesures d'évitement et de réduction pour le paysage	261
5.7.	LES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN.....	266
5.7.1.	En phase de travaux (construction, démantèlement)	266
5.7.2.	En phase d'exploitation	268
5.7.3.	Analyse des risques industriels en phases chantier et exploitation	271
5.7.4.	Mesures d'évitement et de réduction pour le milieu humain	276
5.7.5.	Mesures d'évitement et de réduction pour le milieu humain en phase exploitation.....	277
5.1.	LES INCIDENCES POTENTIELLES DU RACCORDEMENT AU RESEAU.....	281
5.1.1.	Déroulement d'un chantier de raccordement.....	281
5.1.2.	Les incidences prévisibles de ce type de chantier.....	282
5.1.3.	Les mesures d'évitement.....	283
6.	ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	284
6.1.	LES IMPACTS RESIDUELS SUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	285
6.1.1.	Phase travaux et exploitation.....	285
6.2.	LES IMPACTS RESIDUELS SUR LE MILIEU NATUREL	285
6.2.1.	Impacts résiduels sur les zonages règlementaires	285
6.2.2.	Impacts résiduels sur les continuités.....	285
6.2.3.	Impacts résiduels sur les habitats	286
6.2.4.	Impacts résiduels du projet sur la flore.....	287
6.2.5.	Impacts résiduels du projet sur les zones humides.....	287
6.2.6.	Impacts résiduels du projet sur la faune.....	288
6.3.	LES IMPACTS RESIDUELS SUR LE MILIEU HUMAIN	291
6.3.1.	Phase travaux.....	291
6.3.2.	Phase exploitation.....	291
6.4.	LES IMPACTS RESIDUELS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	291
6.4.1.	Phase travaux et exploitation.....	291
6.5.	MESURES DE COMPENSATION	293
6.5.1.	Conclusion sur la réglementation vis-à-vis des espèces protégées	293
6.5.2.	Synthèse des impacts résiduels et finaux sur le milieu naturel.....	294
6.6.	SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT ET ESTIMATION DU COUT DES MESURES	299
6.7.	MODALITES DE SUIVI DE L'EFFICACITE DES MESURES PROPOSEES	300
6.7.1.	Modalités du suivi de ces mesures.....	300
6.8.	ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	300
6.8.1.	Préambule sur la notion d'effets cumulés	300
6.8.2.	Quels projets prendre en compte.....	300
6.8.3.	Projets analysés.....	300
6.9.	DESCRIPTION DES INCIDENCES NÉGATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT LIÉES AUX RISQUES D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHE MAJEURE	300

7.	ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR L'EVALUATION DES IMPACTS ET DIFFICULTES RENCONTREES	301
7.1.	ESTIMATION DES METHODES UTILISEES POUR L'EVALUATION DES IMPACTS	302
7.1.1.	Identification et évaluation des effets	302
7.1.2.	Définition des mesures en faveur de l'environnement	302
7.1.3.	Recueil des informations nécessaires.....	302
7.1.4.	Détail des méthodes et sources des données	302
7.2.	ANALYSE DES IMPACTS ET PROPOSITIONS DE MESURES	303
7.2.1.	Analyse des impacts du projet retenu	303
7.2.2.	Définition des mesures.....	304
7.3.	DIFFICULTES RENCONTREES	304
8.	CONCLUSION DU PORTEUR DE PROJET	304
9.	AUTEURS DES ÉTUDES.....	305
10.	BIBLIOGRAPHIE	306
11.	ANNEXES	308
11.1.	PLANS DE MASSE DU PROJET	309
11.2.	CALCULS HYDRAULIQUES DU PROJET	311
11.3.	SONDAGES PEDOLOGIQUES.....	311
11.4.	IMPACTS GENERIQUES DU RACCORDEMENT (RTE)	340
11.5.	BILAN CARBONE DU PROJET (PINK)	344
11.6.	COMMUNIQUE DE PRESSE PV CYCLE (SOREN)	346
11.7.	LISTE DE VEGETAL LOCAL	347
11.8.	BILAN DE LA CONCERTATION	358
11.9.	ETUDE PREALABLE AGRICOLE (PC CONSULT)	359

LISTE DES CARTES

Carte 1 :	Aire d'étude éloignée du site d'étude	20
Carte 2 :	Aires d'études intermédiaire et rapprochée du site d'étude sous fond de carte IGN	21
Carte 3 :	Le site d'étude sous fond orthophoto	22
Carte 4 :	Parcelles d'implantation du site d'étude sous fond cadastral.....	23
Carte 5 :	Irradiation annuelle en France	25
Carte 6 :	Friches urbaines et industrielles dans la communauté de communes Champagne Boischauts, données issues de l'étude de l'ADEME « friches urbaines et industrielles susceptibles d'accueillir des installations photovoltaïques » de mars 2022.	28
Carte 7 :	Aire d'étude et zone projet,	30
Carte 8 :	Les entités géomorphologiques départementales	55
Carte 9 :	Topographie	56
Carte 10 :	Carte géologique et du secteur d'étude et ouvrages souterrains.....	58
Carte 11 :	Sols sur le site d'étude	60
Carte 12 :	Carte des aléas de retrait gonflement des sols argileux	61
Carte 13 :	Zones d'aléa inondation par remontée de nappe	63
Carte 14 :	Réseau hydrographique et masses d'eau.....	66
Carte 15 :	Prise de vue des photos des fossés et du busage	68
Carte 16 :	Thalwegs et bassin versant captés par le site du projet	69
Carte 17 :	Piézométrie	72
Carte 18 :	Périmètre de protection des captages d'eau potable d'Issoudun	73
Carte 19 :	Localisation du site Natura 2000 présent à proximité de la zone d'étude	77
Carte 20 :	Localisation des ZNIEFF de type I et II autour de la zone d'étude.....	84
Carte 21 :	Localisation du site bénéficiant d'un arrêté de protection de biotope vis-à-vis de la zone d'étude	86
Carte 22 :	Sous trame des milieux boisés	88
Carte 23 :	Sous trame des milieux humides	89
Carte 24 :	Sous trame des milieux calcaires.	90
Carte 25 :	Sous trame des milieux prairiaux.....	91
Carte 26 :	Trame Verte et Bleue locale.....	94
Carte 27 :	Méthodologie appliquée sur la zone d'étude	103
Carte 28 :	Cartographie des habitats présents sur la zone d'étude	112
Carte 29 :	Cartographie des enjeux vis-à-vis des habitats présents sur la zone d'étude	113
Carte 30 :	Localisation de la flore protégée recensée sur la zone d'étude.....	119

Carte 31 : Cartographie des enjeux des habitats par rapport à la flore présente	120
Carte 32: Localisation des milieux potentiellement humides à proximité des zones d'étude	122
Carte 33: Localisation des zones humides potentielles par rapport au SDAGE.....	123
Carte 34: Localisation des sondages pédologiques réalisés sur la zone d'étude.....	124
Carte 35 : Localisation des observations des espèces patrimoniales d'oiseaux.....	128
Carte 36 : Localisation des habitats de reproduction des espèces patrimoniales d'oiseaux nicheuses sur le site.....	129
Carte 37 : Localisation des chiroptères et utilisation des milieux.....	133
Carte 38 : Localisation des observations de reptiles et utilisation des milieux.....	135
Carte 39 : Localisation des observations d'amphibiens et utilisation des milieux.....	137
Carte 40 : Localisation des invertébrés patrimoniaux et utilisation des milieux	141
Carte 41 : Cartographie des enjeux des habitats par rapport à la faune présente sur la zone d'étude.....	143
Carte 42: Cartographie des enjeux globaux sur la zone d'étude.....	145
Carte 43 : Zones à conserver	146
Carte 44 : Fondements du paysage.....	149
Carte 45 : Structures anthropiques	150
Carte 46 : Localisation des prises de vue à l'échelle éloignée	152
Carte 47 : Eléments de paysage de l'aire d'étude intermédiaire	156
Carte 48 : Localisation des prises de vue à l'échelle intermédiaire	157
Carte 49 : Sites classés et Inscrits	162
Carte 50 : Monuments historiques	164
Carte 51 : Tourisme et loisirs	171
Carte 52 : ICPE et BASIAS	172
Carte 53 : Réseau routier	176
Carte 54 : Extrait du plan de zonage du PLUi de la Communauté de communes Champagne Boischaux.....	177
Carte 55 : Prescription du PLUi de la CC. Champagne Boischaux	178
Carte 56 : Adaptation du périmètre, QGIS GLHD 2022.....	182
Carte 57 : Superposition du plan de masse avec les enjeux globaux du milieu naturel	203
Carte 58 : Superposition du plan de masse sur les habitats identifiés.....	208
Carte 59 : Habitats impactés par le projet.....	209
Carte 60 : Superposition du plan de masse sur la flore patrimoniale identifiée	211
Carte 61 : Localisation de la mesure d'évitement MNat-E1 : « Modification des emprises du projet »	228
Carte 62 : Localisation de la mesure de réduction MNat-R1 « Réduction des impacts sur les habitats de haies et boisements »	232
Carte 63 : Localisation de la mesure de réduction MNat-R2 « Mise en défens des zones à éviter ».....	233
Carte 64 : Localisation de la mesure de réduction MNat-R3 « Gestion adaptée des espaces naturels ».....	235
Carte 65 : Localisation des abris pour l'herpétofaune	240
Carte 66 : Localisation des mesures de suivis.....	244
Carte 67 : Localisation des points de prises de vue des photomontages	246

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Les étapes de développement d'un projet agrivoltaïque pour GLHD	13
Figure 2. Valeurs défendues par GLHD	13
Figure 3. Production agricole en inter rangs au sein d'une ferme agrivoltaïque à structures fixes	14
Figure 4. Evolution du jour du dépassement entre 1970 et 2021.....	16
Figure 5 : Objectifs de production d'énergie renouvelable du SRADDET Centre-Val de Loire	17
Figure 6 : Evolution de la puissance solaire raccordée.....	18
Figure 7 . Puissance solaire installée par région au 31/12/2021 (à gauche) et couverture de la consommation par la production solaire en 2021 (à droite),.....	18
Figure 8 : Localisation de la commune d'implantation du site d'étude dans le territoire élargi	19
Figure 9 : Cumul des raccordements photovoltaïques en France (Source : https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/320)	26
Figure 10 : Impact de la taille des projets sur sa compétitivité économique en €/MWh (Source : CRE)	27
Figure 11 : Friches urbaines et industrielles dans l'Indre, données issues de l'étude de l'ADEME « friches urbaines et industrielles susceptibles d'accueillir des installations photovoltaïques » de mars 2022.....	27
Figure 12 : Coupe schématique de principe du système agrivoltaïque de Photocible	30
Figure 13 : Illustration de la circulation de tracteurs avec outils	31
Figure 14. Plan de situation globale	33
Figure 15 : Plan de masse PC zone nord avec affichage des cultures	34
Figure 16. Plan de masse PC zone nord avec affichage des structures agrivoltaïques	35
Figure 17. Plan de masse PC zone sud avec affichage des cultures	36

Figure 18. Plan de masse PC zone sud avec affichage des structures agrivoltaïques	37
Figure 19. Principe d'une cellule et d'un module photovoltaïque.....	38
Figure 20 : Procédé de fabrication d'un système photovoltaïque, technologie cristalline (source : EPIA (European Photovoltaic Industry Association) : Energie photovoltaïque, l'électricité du soleil).....	39
Figure 21 : Schéma de principe d'une centrale solaire.....	39
Figure 22 : Exemple d'une sous-station d'élévation de la tension (Source : Elo Energy, pour EDF, 2021).....	39
Figure 23. Schéma de principe d'une installation photovoltaïque	40
Figure 24 : Exemple de structures type 2V de type tracker.....	40
Figure 25. Extrait du dossier de permis de construire Coupe A et B (Source :LAFOURCADE ET ROUQUETTE)	41
Figure 26 : Vues et coupes des locaux techniques.....	42
Figure 27 : Vue en coupe du poste HTB.....	43
Figure 28 : Coupes du poste HTB	43
Figure 29 : Exemple de portail.....	43
Figure 30 : Photo et schéma d'un grillage noué à mailles dégressives	44
Figure 31. Exemple de mise en place des modules sur les structures	45
Figure 32. Exemple de tranchée entre deux tables photovoltaïques	45
Figure 33. Principe de recyclage d'un module photovoltaïque.....	47
Figure 34. Cycle de vie des panneaux photovoltaïques en silicium cristallin (source : SOREN)	47
Figure 35 : Puissances installées et projets en développement pour le solaire au 31 décembre 2021	50
Figure 36 : Extrait de la Charte départementale pour le développement de projets photovoltaïques au sol dans l'Indre	51
Figure 37 : Répartition mensuelle des précipitations et des températures à la station de Châteauroux-Déols pour la période 1981- 2010.....	53
Figure 38 : Températures moyennes et ensoleillement moyen mensuel à la station de Châteauroux-Déols pour la période 1981- 2010..	53
Figure 39 : Rose des vents à la station de Châteauroux-Déols.....	53
Figure 40: Carte de l'irradiation solaire horizontale.....	54
Figure 41 : Coupe Nord-Ouest Sud-Est.....	57
Figure 42 : Coupe Nord-Sud	57
Figure 43 : Arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune de Condé.....	61
Figure 44 : PPRI de la Théols au niveau du site du projet.	62
Figure 45 : Localisation du projet dans la commission géographique « Loire Moyenne ».....	64
Figure 46 : Carte de l'état écologique des eaux de surface	66
Figure 47 : Qualité des masses d'eaux souterraines de l'Indre	72
Figure 48 : Présentation générale d'un captage AEP et de ses périmètres de protection	73
Figure 49 : Mise en place du réseau Natura 2000	75
Figure 50 : Définition de la trame verte et bleue	87
Figure 51 : Schéma de corridors biologiques	92
Figure 52 : Régulation des crues par les zones humides	96
Figure 53 : Recharge des nappes phréatiques et soutien d'étiage	96
Figure 54 : Rôles et services rendus par la ripisylve	97
Figure 55 : Exemple de sondages pédologiques	100
Figure 56 : Classement des sols en fonction des caractères hydromorphiques	100
Figure 57 : Principe de recouvrement des espèces caractéristiques de zones humides.....	100
Figure 58 : Ambiance des grands horizons de la Champagne Berrichonne – Dessin Juliette Vignes	147
Figure 59 : Unités paysagères de la région Centre	147
Figure 60 : Coupe paysagère nord-sud de l'aire d'étude éloignée de la zone d'étude (située sur la carte page suivante).....	148
Figure 61 : Coupe topographique B-B' orientée Ouest- Est	155
Figure 62 : Orthophotoplan des années 50.....	160
Figure 63 : Orthophotoplan des années 2020.....	160
Figure 64 : Répartition de la surface agricole utilisée du Centre-Val de Loire en 2014 en %	166
Figure 65 : Évolution de la taille moyenne des ménages de Condé.....	168
Figure 66 : Carte de structuration des offres touristique par pays en Indre	170
Figure 67: Indices de la qualité de l'air.....	174
Figure 68. Variante d'implantation n°1 (Simulation réalisée avec le logiciel RatedPower).....	182
Figure 69. Variante d'implantation n°2 (Simulation réalisée avec le logiciel RatedPower).....	183
Figure 70. Variante d'implantation n°3	183
Figure 71. Localisation des 2 variantes du poste HTB (source géoportail)	185
Figure 72 : Plan de masse du projet sous orthophotoplan.....	186
Figure 73 : Plan de masse du projet.....	187
Figure 74. Schéma de principe de la partie photovoltaïque.....	190
Figure 75. Schéma de principe de l'activité agricole.....	191
Figure 76 : Emplois totaux des ENR électriques depuis 2006.....	192
Figure 77 : Marché total des ENR électriques depuis 2006.....	192

Figure 78 : Investissements intérieurs des ENR électriques depuis 2006.....	192
Figure 79 : Auto-ombrage des modules	196
Figure 80 : Bilan écologique de la séquence ERC	225
Figure 81 : Grille de choix du type de clôtures en fonction de l'objectif recherché	236
Figure 82: Clôture de type "ursus" placée à l'envers	236
Figure 83 : Passage à faune de 20 cm ² sur grillage à mailles fines.	236
Figure 84 : Filtres à pailles.....	237
Figure 85 : Bassin provisoire de décantation des MES et autres polluants	237
Figure 86 : Bacs de stockage des produits chimiques	238
Figure 87 : Exemple d'hibernaculum favorable aux reptiles	239
Figure 88 : Tas de bois, terre et pierres favorable à l'herpétofaune	239
Figure 89 : Séquence de plantation des arbres et des arbustes.....	263
Figure 90 : schéma de pose de fourreaux.....	281
Figure 91 : Schéma de pose sans tranchée en sous-œuvre.....	282
Figure 92 : forage dirigé	282

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Rubrique 30 du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement.....	11
Tableau 2. Objectif d'augmentation des capacités installées de production photovoltaïque fixé par le PPE 2019-2023 2024-2028.....	16
Tableau 3 : Caractéristiques du projet.....	32
Tableau 4 : Vitesses des vents relevés à la station de Châteauroux	54
Tableau 5 : Ouvrages souterrains dans le périmètre intermédiaire du site d'étude	59
Tableau 6 : Inondations recensées sur la commune de Condé (BDHI).....	62
Tableau 7 : Liste des événements sismiques ressentis (d'intensité >5) sur la commune de Condé.....	63
Tableau 8 : Récapitulatif de l'état de la masse d'eau (Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne).....	66
Tableau 9 : Coefficient de ruissellement.....	70
Tableau 10 : Description des surfaces du projet avant aménagement	70
Tableau 11 : Récapitulatif de l'état de la masse d'eau souterraine.....	72
Tableau 12 : Liste des captages identifiés à l'échelle de l'aire d'étude éloignée du site du projet	73
Tableau 13 : Synthèses des enjeux du milieu physique	74
Tableau 14 : Liste des habitats d'intérêt communautaire ayant justifiés la désignation de la ZSC FR2400531	75
Tableau 15 : Liste des espèces d'intérêt communautaire ayant justifiées la désignation de la ZSC FR7200678	75
Tableau 16 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation du site	79
Tableau 17 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation du site	80
Tableau 18 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation du site	81
Tableau 19 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation du site	82
Tableau 20 : Eléments de la TVB identifié dans le SRCE présents dans l'AER (10 km).....	92
Tableau 21 : Dates et thématiques des prospections naturalistes réalisées sur le site du projet.....	95
Tableau 22 : Libellé des codes EUNIS.....	96
Tableau 23 : Fonctions et services des zones humides.....	97
Tableau 24 : Niveaux de confiance associés à la mesure d'activité des espèces de chiroptères selon le référentiel national de Vigie-Chiro 101	
Tableau 25 : Quantiles et niveaux d'activités associés.....	102
Tableau 26 : Quantiles relatifs aux niveaux d'activité par espèces	102
Tableau 27 : Liste des enjeux en fonction des critères d'évaluations pour les habitats	104
Tableau 28 : Évaluation de l'état de conservation des zones humides recensées.....	104
Tableau 29 : Évaluation des enjeux concernant les zones humides	104
Tableau 30 : Évaluation des enjeux sur les espèces floristiques et faunistiques.....	105
Tableau 31 : Évaluation des enjeux sur les habitats liés à la faune ou la flore.....	106
Tableau 32 : Habitats recensés sur la zone d'étude.....	107
Tableau 33 : Part de présence, état de conservation et enjeux concernant les habitats naturels de la zone d'étude.....	111
Tableau 34 : Espèces végétales recensées sur la zone d'étude.....	114
Tableau 35 : Enjeux des habitats par rapport à la flore présente.....	118
Tableau 36 : Critères et résultats de la délimitation des zones humides réglementaires	121
Tableau 37 : Liste de l'avifaune contactée sur la zone d'étude.....	125
Tableau 38 : Niveau d'enjeu global pour l'avifaune sur la zone d'étude.....	126
Tableau 39 : Liste des mammifères (hors chiroptères) inventoriés sur la zone d'étude	130
Tableau 40 : Niveau d'enjeu global pour les mammifères (hors chiroptères) sur la zone d'étude	130
Tableau 41 : Liste des chiroptères contactés sur le site d'étude	131

Tableau 42 : Type de gîtes occupés par les chiroptères en France	131
Tableau 43 : Détermination des niveaux d'activité pour chaque espèce inventoriée au cours de la nuit du 23 et 24 juin 2020.....	132
Tableau 44 : Détermination des niveaux d'activité pour chaque espèce inventoriée au cours de la nuit du 24 et 25 juin 2020.....	132
Tableau 45 : Niveau d'enjeu global pour les chiroptères sur la zone d'étude.....	132
Tableau 46 : Liste des reptiles contactés sur le site d'étude.....	134
Tableau 47 : Niveau d'enjeu global pour les reptiles sur la zone d'étude	134
Tableau 48 : Liste des amphibiens contactés sur le site d'étude	136
Tableau 49 : Niveau d'enjeu global pour les amphibiens sur la zone d'étude	136
Tableau 50 : Liste des lépidoptères contactés sur le site d'étude.....	138
Tableau 51 : Niveau d'enjeu global pour les lépidoptères sur la zone d'étude.....	138
Tableau 52 : Liste des odonates contactés sur le site d'étude	139
Tableau 53 : Niveau d'enjeu global pour les odonates sur la zone d'étude	139
Tableau 54 : Liste des orthoptères contactés sur le site d'étude.....	139
Tableau 55 : Niveau d'enjeu global pour les orthoptères sur la zone d'étude.....	139
Tableau 56 : Liste des autres invertébrés contactés sur le site d'étude	140
Tableau 57 : Niveau d'enjeu global pour les autres invertébrés sur la zone d'étude	140
Tableau 58 : Analyse des enjeux pour la faune en fonction des habitats.....	142
Tableau 59 : Synthèse des enjeux globaux sur la zone d'étude	144
Tableau 60 : Sites classés et inscrits	162
Tableau 61 : Liste des édifices protégés au titre des Monuments Historiques à proximité du projet.....	163
Tableau 62 : Synthèse des enjeux liés au paysage et au patrimoine	164
Tableau 63 Répartition de la population par âges au 1er janvier 2014 en Centre-Val de Loire.....	165
Tableau 64 : Indicateurs démographiques.....	165
Tableau 65 : Variation du nombre d'habitants entre 2008 et 2013	165
Tableau 66 : Principaux secteurs d'activités au 31/12/2013.....	166
Tableau 67 : Répartition de la valeur ajoutée brute par branche d'activité en 2013 en %	166
Tableau 68 : Évolution démographique de l'Indre.....	166
Tableau 69 : Évolution démographique de l'Indre.....	167
Tableau 70 : Répartition de la population de l'Indre par tranches d'âge	167
Tableau 71 : Emploi selon le secteur d'activités dans l'Indre en 2009 et 2014.....	167
Tableau 72 : Répartition des établissements par secteur d'activité au 31/12/2014	167
Tableau 73 : Les 10 principaux établissements employeurs de l'Indre en 2013.....	167
Tableau 74 : Évolution de la population de la commune concernée par le projet	168
Tableau 75 : Taux explicatifs de l'évolution démographique de la commune concernée par le projet.....	168
Tableau 76 : Évolution du nombre de logements sur la commune de Condé entre 2012 et 2017	168
Tableau 77 : Résidences principales selon le nombre de pièces sur la commune de Condé en 2007, 2012 et 2017	168
Tableau 78 : Résidences principales selon le statut d'occupation sur la commune de Condé en 2012 et 2017	168
Tableau 79 : Population de 15 à 64 ans en 2017 par type d'activité sur la commune de Condé.	169
Tableau 80 : Exploitations agricoles et unités de travail agricole annuel sur la commune concernée par le projet	169
Tableau 81 : Surface Agricole Utile sur les communes concernées par le projet	169
Tableau 82 : utilisation du sol et élevage.....	169
Tableau 83 : Répartition des lits touristiques par pays.....	170
Tableau 84 : Évolution de la fréquentation du TOP 10 des sites payants.....	170
Tableau 85 : Évolution de la fréquentation du TOP 10 des sites gratuits	170
Tableau 86 : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.....	172
Tableau 87 : Quantité de déchets produits ou traités par les ateliers Vuitton à Condé.....	172
Tableau 88 : Liste des sites industriels et activités de service identifiés dans la base de données BASIAS	172
Tableau 89 : Bilan de la qualité de l'air en Centre-Val de Loire en 2015.....	173
Tableau 90 : Inventaire des émissions de polluants atmosphériques pour la région Centre-Val de Loire pour l'année 2015	173
Tableau 91 : Centres de traitement de déchets les plus proches.....	175
Tableau 92 : État d'avancement du PLU de la commune concernée par le projet.....	177
Tableau 93 : Tableau de synthèse des enjeux sur le milieu humain	178
Tableau 94 : Synthèse de l'état initial du site d'étude et de son environnement.....	179
Tableau 95 : Détermination de l'évolution des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement AVEC et SANS mise en œuvre du projet 188	
Tableau 96. Bilan carbone et retour sur investissement CO ₂ eq. de la partie photovoltaïque du projet.....	191
Tableau 97. Bilan carbone et retour sur investissement CO ₂ de la partie agricole du projet.....	191
Tableau 98 : Objectifs de conservation et exemples de mesures définis dans les DOCOB ZSC FR2400531.	194
Tableau 99 : Description du projet après mise en œuvre du projet.....	196
Tableau 100 : Bilan des impacts du projet sur le milieu physique et mesures associées	201
Tableau 101: Définition de l'intensité de l'impact.....	204

Tableau 102 : Définition du niveau d'impact.....	204
Tableau 103 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les zonages réglementaires en phase chantier	205
Tableau 104 : Évaluation du niveau d'impact sur les zonages réglementaires en phase d'exploitation	205
Tableau 105 : Évaluation du niveau d'impact sur les zonages réglementaires en phase de démantèlement	205
Tableau 106 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les continuités en phase chantier.....	205
Tableau 107 : Évaluation du niveau d'impact sur les habitats en phase d'exploitation.....	206
Tableau 108 : Évaluation du niveau d'impact sur les habitats en phase de démantèlement	206
Tableau 109 : Tableau des habitats impactés.....	206
Tableau 110 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les habitats en phase chantier.....	206
Tableau 111 : Évaluation du niveau d'impact sur les habitats en phase d'exploitation.....	206
Tableau 112 : Évaluation du niveau d'impact sur les habitats en phase de démantèlement	207
Tableau 113 : Récapitulatif des espèces patrimoniales préservées et détruites sur la zone du projet	210
Tableau 114 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase chantier	210
Tableau 115 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase d'exploitation.....	210
Tableau 116 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase de démantèlement.....	210
Tableau 117 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les zones humides en phase chantier	212
Tableau 118 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les zones humides en phase d'exploitation.....	212
Tableau 119 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les zones humides en phase de démantèlement.....	212
Tableau 120 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase chantier.....	213
Tableau 121 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase d'exploitation	213
Tableau 122 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase de démantèlement	213
Tableau 123 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase chantier	214
Tableau 124 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase d'exploitation.....	214
Tableau 125 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase de démantèlement.....	214
Tableau 126 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase chantier.....	215
Tableau 127 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase d'exploitation	215
Tableau 128 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase de démantèlement	215
Tableau 129 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase chantier.....	216
Tableau 130 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase d'exploitation.....	216
Tableau 131 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase de démantèlement	216
Tableau 132 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase chantier.....	217
Tableau 133 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase d'exploitation	217
Tableau 134 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase de démantèlement	217
Tableau 135 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase chantier	217
Tableau 136 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase d'exploitation.....	218
Tableau 137 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase de démantèlement.....	218
Tableau 138 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase chantier.....	219
Tableau 139 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase d'exploitation	219
Tableau 140 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase de démantèlement	219
Tableau 141 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase chantier	220
Tableau 142 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase d'exploitation.....	220
Tableau 143 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase de démantèlement.....	220
Tableau 144 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les autres groupes d'invertébrés en phase chantier	221
Tableau 145 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les autres groupes d'invertébrés en phase d'exploitation.....	221
Tableau 146 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les autres groupes d'invertébrés en phase de démantèlement	221
Tableau 147 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu naturel	222
Tableau 148 : Synthèse des mesures ERC – Milieux naturels.....	226
Tableau 149 : Périodes de sensibilité des espèces.....	230
Tableau 150 : Surface et ratio d'habitats concernés par la mesure de réduction.....	231
Tableau 151 : Calendrier pour la réalisation de la fauche.....	234
Tableau 152 : Calendrier prévisionnel des différents suivis en phase d'exploitation	242
Tableau 153 : Bilan des photomontages réalisés pour l'analyse de l'impact visuel du projet	245
Tableau 154 : Photomontages utilisés dans le cadre de l'étude des impacts paysagers.....	260
Tableau 155 : calendrier d'entretien des haies	263
Tableau 156 : Bilan des impacts du projet sur le paysage et le patrimoine et mesures associées	265
Tableau 157 : Descriptif des potentiels de dangers externes.....	271
Tableau 158 : Descriptif des potentiels de dangers internes.....	271
Tableau 159 : Position des scénarii au sein de la grille de cotation avant mise en place des moyens.....	275
Tableau 160 : Position des scénarii au sein de la grille de cotation après mise en place des moyens.....	275
Tableau 161 : Bilan des impacts du projet sur le milieu humain et mesures associées.....	279
Tableau 162 : Impacts bruts sur les habitats et mesures associées.....	286

Tableau 163 : Impacts bruts sur la faune et mesures associées	288
Tableau 164 : Récapitulatif des enjeux, mesures et impacts identifiés pour les espèces floristiques protégées	293
Tableau 165 : Récapitulatif des enjeux, mesures et impacts identifiés pour les espèces animales protégées.....	293
Tableau 166 : Bilan des impacts du projet sur le milieu naturel et mesures associées	294
Tableau 167 : Synthèse des mesures en phase chantier et exploitation, et estimation des coûts.....	299

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Photos du collectif durant l'été 2021, Agence TACT.....	12
Photo 2 : Elevage ovin au sein d'une ferme agrivoltaïque à structures mobiles (trakers)	15
Photo 3 : Matérialisation sur le terrain de l'implantation des structures.....	30
Photo 4 : Modélisation du poste HTB de Capes.....	43
Photo 5 : Fossé sur la route départementale N°918	67
Photo 6 : Fossé sur la route départementale N°68.....	67
Photo 7 : Fossé sur la route départementale N°131	67
Photo 8 : Ouvrage hydraulique au droit de la RD131 au droit du site d'étude – Source : ADEV Environnement	67
Photo 9 : Talweg au droit du site d'étude depuis la RD131.....	67
Photo 10 : Grand capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>).....	76
Photo 11 : Agrion de mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	79
Photo 12 : Petite Violette (<i>Clossiana dia</i>)	79
Photo 13 : Orchis homme pendu (<i>Orchis anthropophora</i>).....	80
Photo 14 : Criquet des roseaux (<i>Mecostethus parapleurus</i>)	80
Photo 15 : Alyte accoucheur (<i>Alytes obstetricans</i>).....	82
Photo 16 : Libellule fauve (<i>Libellula fulva</i>)	82
Photo 17 : Cigogne noire (<i>Ciconia nigra</i>)	83
Photo 18 : Cistude d'Europe (<i>Emys orbicularis</i>)	83
Photo 19 : Espèce protégée en région Centre : l'Orchis homme pendu	116
Photo 20 : Espèce protégée au niveau national : l'œillet des Chartreux.....	116
Photo 21 : Espèces déterminantes ZNIEFF.....	116
Photo 22 : Espèces patrimoniales non protégées.....	117
Photo 23 : Espèces indicatrices de zones humides	117
Photo 24 : Robinier faux-acacia.....	118
Photo 25 : Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>).....	127
Photo 26 : Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	127
Photo 27 : Lièvre d'Europe (<i>Lepus europaeus</i>).....	130
Photo 28 : Chevreuil européen (<i>Capreolus capreolus</i>)	130
Photo 29 : Illustrations des chiroptères présents sur la zone d'étude.....	132
Photo 30 : Illustrations des reptiles présents sur la zone d'étude	134
Photo 31 : Illustrations des lépidoptères présents sur la zone d'étude.....	138
Photo 32 : Paysage bucolique de la Théols	148
Photo 33 : Plateau ondulé au contact de la Théols.....	148
Photo 34 : Silhouette du village de Condé dans le vallon du Cousseron	151
Photo 35 : Habitat de plateau en Champagne berrichonne	151
Photo 36 : Vue depuis la RD151 en direction du site d'étude bloquée par la végétation associée au vallon de la Vignole.	151
Photo 37 : Vue depuis la RD19 en direction du site d'étude bloquée par la végétation associée à la vallée de la Théols.....	151
Photo 38 : Vue depuis la RD918 en sortie d'Issoudun	153
Photo 39 : Vue depuis le croisement de la RD131 et de la RD85 en sortie de Condé	153
Photo 40 : Vue depuis la RD918 à la hauteur de Condé.....	153
Photo 41 : Vue depuis les abords de la maison de maître inscrite au titre des monuments historiques vers la vallée du Cousseron	153
Photo 42 : Vue depuis la RD918 en point haut du plateau	153
Photo 43 : Vues depuis l'aérodrome d'Issoudun-le-Fay.....	153
Photo 44 : Condé depuis la RD85 en venant du sud, ligne Haute Tension.....	153
Photo 45 : Vue depuis les abords de l'église de Chouday	153
Photo 46 : Marandé et son château d'eau en position de point haut sur le plateau	154
Photo 47 : Boisements de plateau au droit du site d'étude.....	154
Photo 48 : « Villordeau » en vallée de la Théols depuis la RD918.....	154
Photo 49 : « Le Méz » en vallée de la Théols depuis la RD918.....	154
Photo 50 : « Les Vignes de Bel-Air ».....	154
Photo 51 : « Marandé »	154
Photo 52 : RD918 le long du site d'étude au niveau de Villordeau	155

Photo 53 : Vue depuis la RD68 au niveau du site d'étude	155
Photo 54 : Vue depuis la RD918 à la hauteur de la Pièce de Chapitre	158
Photo 55 : Accès au site industriel Vuitton depuis la RD918	158
Photo 56 : Vue depuis la RD918 à la hauteur de les Moutats	158
Photo 57 : Vue directe et immédiate sur le site d'étude depuis la RD918	158
Photo 58 : Vue directe du site d'étude depuis la RD918 à la hauteur de le Méz	158
Photo 59 : Vues depuis la RD918 au niveau du vallon du Cousseron	158
Photo 60 : Vue directe du site d'étude depuis la RD918 à la hauteur de Villordeau	158
Photo 61 : Vue en direction du site d'étude depuis la RD131 à la hauteur de « Marandé ».....	158
Photo 62 : Vue sur le site d'étude depuis la RD131 à la hauteur de « les Places »	159
Photo 63 : Vue depuis la RD131 à la hauteur des Genéteries	159
Photo 64 : Vue directe et immédiate sur le site d'étude depuis la RD131 à la hauteur des « Carrières de Vaux »	159
Photo 65 : Vue ouverte en direction du site d'étude depuis la RD68.....	159
Photo 66 : Vue depuis la RD131 en direction des « Vignes de Bel-Air »	159
Photo 67 : Vue ouverte et immédiate du site d'étude depuis la RD68.....	159
Photo 68 : Vue depuis la RD131 au niveau des « Pièces des Vignes »	159
Photo 69 : Site du projet	161
Photo 70 : Site Inscrit des anciens remparts d'Issoudun	162
Photo 71 : Vieux pont Saint-Paterne à Issoudun.....	162
Photo 72 : Église Saint-Martin de Chouday	163
Photo 73 : Maison de maître située au lieudit "les Girards".....	163
Photo 74 : Eglise Saint-Cyr à Issoudun	163
Photo 75 : Tour Blanche d'Issoudun	163
Photo 76 : Aérodrome Issoudun Le Fay.....	176
Photo 77 : Illustrations montrant le développement de la végétation sous les panneaux photovoltaïques.....	196
Photo 78 : Tri des déchets et produits absorbants et barrages à hydrocarbures stockés dans les containers sur les installations.....	199
Photo 79 : : Illustration des travaux de raccordement réalisés par ENEDIS	281
Photo 80 : Exemple de travaux de franchissement de cours d'eau en ensouillage.....	282
Photo 81 : Photomontage des aménagements paysagers au niveau d'un accès à la centrale agrivoltaïque depuis la RD918.	292

SIGLES ET ABREVIATIONS

ABF	Architecte des Bâtiments de France	RN	Réserve Naturelle
ADEME	Agence de l'Environnement et de Maîtrise de l'Energie	SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
AEP	Alimentation en Eau Potable	SAR	Schéma d'Aménagement Régional
AFSSET	Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail	SDAP	Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine
APB	Arrêté de Protection Biotope	SDAU	Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme
ARD	Attribution du Réseau de Distribution	SIC	Site d'Intérêt Communautaire
ARS	Agence Régionale de la Santé	SO	Société Ornithologique de France
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières	SPEC	Species of European Conservation Concern
CET	Centre d'enfouissement Technique	TDF	Télédiffusion de France
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique	ZDE	Zone de Développement de l'Éolien
CORINE	Coordination de l'Information en Environnement	ZICO	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
DAC	Direction Aviation Civile	ZIP	Zone d'Implantation Potentielle
DDT	Direction Départementale des Territoires	ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique
DFCI	Défense des Forêts contre les Incendies	ZPPAUP	Zone de Protection du Patrimoine Architecture Urbain et Paysager
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	ZPS	Zone de Protection Spéciale
DUP	Déclaration d'Utilité Publique	ZSC	Zone Spéciale de Conservation
EDF	Électricité de France	PPRN	Plan de Prévention des Risques Naturels
EED	Espace Éolien Développement	PZSIF	Plan de Zones Sensibles aux Incendies de Forêt
FIR	Fonds d'Intervention pour les Rapaces	RAM	Région Armée Militaire
GDF	Gaz de France	RBi	Réserve de la Biosphère
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement		
IGN	Institut Géographique National		
IFEN	Institut Français de l'Environnement		
INRA	Institut Nationale de la Recherche Agronomique		
INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques		
KTEP	Kilo tonne équivalent pétrole = 1000 tonnes équivalent pétrole		
LPO	Ligue de Protection des Oiseaux		
LGV	Ligne à Grande Vitesse		
ONC	Office National de la Chasse		
ONF	Office National des Forêts		
PN	Parc National		
PNR	Parc Naturel Régional		
POS	Plan d'Occupation du Sol		
PLU	Plan Local d'Urbanisme		

PREAMBULE DU PORTEUR DE PROJET

Durant le dernier siècle, l'agriculture a vu de nombreuses évolutions et nous pourrions facilement évoquer les différentes phases par lesquelles elle est passée, souvent liées à des améliorations de pratiques et des volontés d'augmentation de rendements. Dans un contexte de développement démographique et de changement climatique, l'agriculture fait aujourd'hui face à deux problématiques majeures :

- L'accès à la terre souvent décrite en milieu périurbain et urbain qui engendre une forte compétition pour les terres agricoles renforcée par les enjeux de lutte contre l'artificialisation des sols,
- L'adaptation des moyens de production qui est indispensable pour répondre aux besoins d'une population grandissante, aux réalités des marchés tout en préservant un environnement fragile.

Le défi actuel consiste donc à développer des modes d'exploitation viables, permettant de préserver les milieux naturels et agricoles, favorables à l'émergence d'une nouvelle biodiversité, et résilient vis-à-vis du réchauffement climatique et des épisodes météorologiques extrêmes.



Photomontages du projet Photocible : Jean Saunier

L'agrivoltaïsme est un des modèles alternatifs permettant de répondre à ces problématiques. En combinant la production d'énergies renouvelables à celle de produits alimentaires, sur une même surface, ce modèle prend en compte les enjeux tant environnementaux qu'alimentaires. Réfléchir avec les agriculteurs sur ce type de co-productions suivant leurs besoins, c'est également assurer une meilleure gestion des conflits d'usage tout en participant activement aux transitions espérées par les citoyens dans les domaines alimentaire, agricole, énergétique, agroécologique.

L'agrivoltaïsme est également une opportunité pour permettre à des exploitations de changer durablement leurs pratiques tout en diversifiant leurs sources de revenus. En effet, assurer une complémentarité économique entre l'activité de production d'énergie et l'activité agricole permet d'obtenir une sécurité à l'exploitant notamment face à la forte variabilité des revenus agricoles, liée à de nombreux phénomènes exogènes (volatilité des cours des matières agricoles, changement climatique, etc.).

La technologie actuelle des panneaux photovoltaïques, dorénavant accessibles à la profession agricole, permet de concilier des objectifs environnementaux et des objectifs compétitivité, en les rendant ajustables en fonction des besoins physiologiques des productions animales ou végétales.

Green Lighthouse Développement s'implique en qualité de maître d'ouvrage dans des projets agrivoltaïques seulement à la demande des acteurs du monde agricole, quel que soit leur mode d'accès à la terre (propriété ou location). Sa démarche s'inscrit dans une volonté d'ancrer ses projets, sans artificialisation ni déforestation, dans une démarche d'intégration de filières, en favorisant le développement d'une agriculture durable et la mise en place de circuits de commercialisation courts.

Ce dossier développe un projet initié et construit conjointement par quatre exploitations agricoles. Ainsi sur une surface d'environ 130 hectares au sein de la ferme agrivoltaïque dénommée « Photocible », seront associées des productions de céréales, d'oléagineux et de légumes secs en agriculture biologique avec des structures solaires pour une puissance d'environ 72 MégaWatt crête (MWc). Le projet porte une réflexion de la mise en culture à la commercialisation en passant par le conditionnement et la transformation.

L'un des points clé pour garantir la réussite de ce projet, et qui sera décrit plus en avant ici, sera la mise en place de structures photovoltaïques adaptées aux productions ambitionnées. D'une part, elles constitueront une aide au développement des cultures en constituant une protection physique permettant d'améliorer les conditions hydriques et certains risques naturels notamment les températures extrêmes. D'autre part, la production d'énergie assurera des recettes stables pour les exploitants, permettant d'investir durablement dans l'amélioration continue des processus.

Le dossier de demande d'autorisation pour ce projet agrivoltaïque est constitué par trois documents principaux : **l'étude d'impact sur l'environnement**, le **permis de construire** et **l'étude préalable agricole**.

Dans la présente étude d'impact, après avoir dans un premier temps rappelé le contexte réglementaire, nous nous attacherons à exposer les grands principes de l'agrivoltaïsme et les caractéristiques détaillées du projet « Photocible ». Ensuite, nous décrirons l'état actuel de l'environnement du site et les raisons derrière ce projet. Enfin, après une analyse de ses effets potentiels et une description des mesures **éviter, réduire, compenser**, nous démontrerons en quoi ce projet nous apparaît être une opportunité cohérente pour le futur.



1. INTRODUCTION

1.1. CADRAGE REGLEMENTAIRE

Le décret n° 2022-970 du 1er juillet 2022 portant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes et aux installations de combustion moyennes précise le cadre réglementaire pour les installations photovoltaïques au sol :

Tableau 1 : Rubrique 30 du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement)	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc

Compte tenu de ses caractéristiques, le projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque sur la commune de Condé avec une puissance supérieure à 1 MWc, est soumis à la réalisation d'une étude d'impact.

1.1.1. LA DEMANDE DE PERMIS DE CONSTRUIRE

D'après les articles R421-1 et R421-9 du code de l'Urbanisme, les parcs photovoltaïques d'une puissance supérieure à 250 kWc doivent être précédés de la délivrance d'un permis de construire.

En outre, on rappelle qu'un permis de construire est nécessaire pour les constructions nouvelles générant une surface de plancher supérieure à 20 m². Dans le cadre de ce projet, la surface cumulée des postes de transformation et de livraison dépasse ce seuil. L'étude d'impact du projet sera jointe à la demande de permis de construire, conformément à la réglementation

1.1.2. LE DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT

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

Les projets soumis à la réalisation d'une telle étude sont définis à l'article R122-2 du Code de l'Environnement. Ce dernier article présente en annexe la catégorie d'aménagements, d'ouvrages et de travaux. La rubrique 30 précise que sont soumises à étude d'impact les installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc.

La puissance du projet de parc solaire photovoltaïque de Condé est supérieure à 250 kWc. Il est donc soumis à la réalisation d'une étude d'impact.

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

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

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

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

Elle doit permettre, en outre :

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

Elle comprend, conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement :

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

2° Une description du projet comportant 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 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

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

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

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

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

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

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

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

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

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

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

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

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

Ainsi, cette étude d'impact comprend l'évaluation des incidences Natura 2000.

1.1.4. L'AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

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

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

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

- rendu public (site internet de l'autorité environnementale) et joint au dossier d'enquête publique,
- transmis au maître d'ouvrage,
- pris en compte dans la procédure d'autorisation du projet.

1.1.5. L'ENQUETE PUBLIQUE

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

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

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

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

1.2. LES PORTEURS DE PROJET :

1.2.1. LES AGRICULTEURS DE PHOTOCIBLE

Photocible est un collectif de 4 agriculteurs portant le projet agrivoltaïque du même nom, au lieu-dit La Cible à Condé.

Agriculteurs céréaliers, ils constatent depuis quelques années des difficultés récurrentes à cultiver certaines parcelles de ce lieu-dit plus sensibles aux aléas climatiques et notamment aux épisodes de sécheresse qui font chuter les rendements.

Ensemble, ils cherchent des solutions pour continuer à cultiver ces parcelles et évoquent le sujet de l'agrivoltaïsme. De leur rencontre avec l'entreprise GLHD, susceptible de les accompagner dans la conception et dans le développement d'une ferme agrivoltaïque, est née le projet Photocible.



Photo 1 : Photos du collectif durant l'été 2021, Agence TACT

L'objectif de ce collectif a été d'imaginer avec GLHD, le projet agrivoltaïque présenté dans ce dossier qui permet des synergies entre les cultures et les structures photovoltaïques permettant de conserver des productions agricoles significatives et correctement valorisables sur une partie des parcelles de leur exploitation et de ce fait de diversifier l'assolement global de leurs exploitations.

Les 4 exploitants cultivent actuellement environ 1 300 hectares. Le projet développé dans ce dossier représente une superficie de 122 hectares soit 9,3 % de la surface agricole utile.

1.2.2. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE (GLHD)

1.2.2.1. UNE ENTREPRISE FRANÇAISE ENGAGÉE DANS LA TRANSITION ÉNERGETIQUE

Green Lighthouse Développement (GLHD) est une société française implantée près de Bordeaux, en région Nouvelle-Aquitaine. Spécialisée dans le développement de fermes agrivoltaïques et de projets photovoltaïques, elle s'appuie sur une équipe expérimentée aux compétences multiples en urbanisme, agriculture, aménagement territorial, raccordement électrique, concertation, environnement et gestion de projet. Présente dans la durée au côté des territoires sur lesquels elle s'engage, GLHD réalise des centrales solaires de A à Z, du développement jusqu'à leur exploitation.

Pour GLHD, un projet agrivoltaïque ou photovoltaïque est avant tout un projet d'aménagement du territoire, fédérant tous les acteurs locaux dans l'objectif de construire des projets collectifs reposant sur des valeurs communes. Dans ce cadre-là, la société intervient en réponse à la demande des territoires tournés vers la transformation écologique et juste des sociétés, qui n'est que le reflet de l'attente des citoyens d'aujourd'hui.

Après s'être assurée de la volonté territoriale à s'engager dans un projet, GLHD pilote les études techniques nécessaires à la réalisation des dossiers administratifs et l'accompagnement des acteurs pour la conception du projet.

Les différentes phases de développement d'un projet sont résumées ainsi :

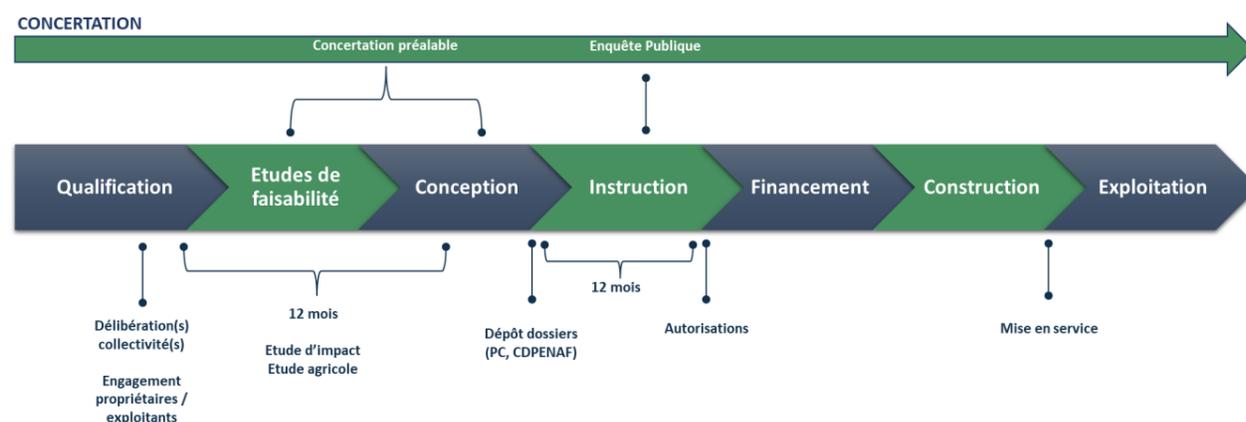


Figure 1. Les étapes de développement d'un projet agrivoltaïque pour GLHD

- La qualification du projet : analyse multicritère réglementaire, technique, économique et sociale du projet, pour s'assurer des chances de réussite avant d'engager l'entreprise et les acteurs du territoire dans la démarche et le processus de développement ;
- L'étude de faisabilité : diagnostics humain, agricole, environnemental, territorial et technique ;
- La conception technique de la ferme agrivoltaïque : en application d'une stratégie ERC (Eviter, Réduire, compenser), l'objectif est de définir la meilleure adéquation entre l'activité agricole envisagée, la production électrique, les enjeux environnementaux du site, les éléments issus de la concertation préalable et les contraintes et servitudes réglementaires ;
- L'instruction : constitution et dépôt des dossiers de demande d'autorisation administrative, suivi de l'enquête publique et de l'instruction des demandes jusqu'à l'obtention de toutes les autorisations nécessaires à la construction, au raccordement et à l'exploitation du projet ;
- Le financement du projet, le suivi de la construction et de la mise en service de la centrale ;
- L'exploitation du projet puis le démantèlement et la remise en état du site ;
- Toutes les étapes du développement sont réalisées dans une démarche de concertation visant à s'assurer de l'intégration territoriale.

1.2.2.2. UN MODELE VERTUEUX ET DES PARTENAIRES DE REFERENCE

Face aux enjeux environnementaux et territoriaux, GLHD, sous l'impulsion de ses deux fondateurs, acteurs expérimentés de l'énergie renouvelable en France, a développé un modèle économique innovant, dans le but de produire une énergie vertueuse et accessible

à tous. Ce modèle repose sur des convictions : l'ancrage au territoire, l'indépendance financière et la force de l'innovation. Il conjugue les paradoxes propres aux énergies renouvelables en France : vertueux et rentable, industriel et agile, local et de dimension nationale, et tout cela à coût compétitif, inférieur aux moyens conventionnels de production d'électricité.



Figure 2. Valeurs défendues par GLHD

Pour atteindre ces résultats, GLHD peut également compter sur le plein soutien de ses deux actionnaires principaux : CERO GENERATION, entreprise majeure dans le domaine de l'énergie solaire en Europe et EDF Renouvelables, filiale à 100% du groupe EDF et leader international de la production d'électricité renouvelable.

Cette association est à l'origine du développement d'un modèle économique innovant qui s'exempt de soutien public, dans le but de produire une énergie verte, vertueuse et accessible à tous. Ce système économique repose sur la production d'énergie photovoltaïque sur des sites de très grandes tailles, directement raccordée au réseau de transport électrique géré par RTE. Il s'appuie sur des technologies éprouvées, matures et recyclables. La baisse des coûts du photovoltaïque au niveau mondial, associée aux économies d'échelles des projets, permet à GLHD de proposer une électricité au prix du marché, favorisant ainsi une transition énergétique vers un mix renouvelable à faible coût pour le consommateur.

Aux côtés de CERO GENERATION, EDF Renouvelables est co-actionnaire de la société GLHD. Cette participation de l'électricien historique conforte la présence de GLHD à l'échelle nationale sur les projets agrivoltaïques de grande envergure et lui apporte l'expertise pour la réalisation et l'exploitation des futures centrales agrivoltaïques. Pour EDF Renouvelables, cette présence au capital conforte sa place d'acteur majeur de la transition énergétique.

1.2.2.3. A PROPOS DE CERO GENERATION

Cero Generation est une entreprise leader dans le domaine de l'énergie solaire, qui travaille dans toute l'Europe pour soutenir la transition vers un avenir sans impact, pour notre génération et toutes les autres.

Active tout au long du cycle de vie des projets, du développement à la construction et à l'exploitation, Cero Generation possède une équipe hautement expérimentée qui collabore avec des partenaires locaux pour apporter à nos projets une expertise industrielle, commerciale et technique riche de leur retour d'expérience mondial.

Leur portefeuille de développement solaire de 8 GW est l'un des plus importants d'Europe, couvrant à la fois des projets de production, ainsi que des solutions intégrées de stockage d'énergie. Leur objectif est de fournir des actifs de haute qualité et de haute performance, et d'offrir aux clients industriels et commerciaux les solutions qui leur permettront d'accélérer leur cheminement vers un avenir sans impact.

Pour plus d'informations, visitez www.cerogeneration.com

1.2.2.4. A PROPOS DE EDF RENOUVELABLES

EDF Renouvelables est un leader international de la production d'électricité renouvelable avec une capacité installée éolienne et solaire de 13,8 GW bruts dans le monde. Majoritairement présent en Europe et en Amérique du Nord, EDF Renouvelables poursuit son développement en prenant position sur des marchés émergents prometteurs tels que : le Brésil, la Chine, l'Inde, l'Afrique du Sud et le Moyen-Orient. Historiquement active dans l'éolien terrestre et le photovoltaïque, la société se positionne aujourd'hui fortement sur l'éolien en mer et sur des technologies nouvelles comme le stockage d'énergie. EDF Renouvelables assure le développement et la

construction de projets d'énergie renouvelable ainsi que leur exploitation-maintenance. EDF Renouvelables est une filiale du groupe EDF.

Pour plus d'information : www.edf-renouvelables.com

1.2.1. LA SOCIETE D'EXPLOITATION

GLHD a créé une société de projet indépendante qui portera le financement et l'exploitation de la ferme agrivoltaïque Photocible. Cette société par actions simplifiée à associé unique (SASU), nommée CONTIS 2, est le Maître d'Ouvrage. C'est donc elle qui est demanderesse des autorisations nécessaires pour financer, construire et exploiter le parc. CONTIS 2 (SIRET n° 901 776 450 000 16) est détenue à 100% par Green Lighthouse Développement.

Il convient de noter que la présente étude d'impact est liée à deux demandes de permis de construire qui seront déposées par CONTIS 2 pour le projet

1.2.2. L'AGRIVOLTAÏSME DANS LES PROJETS DE GLHD

1.2.2.1. LE PHOTOVOLTAÏQUE, ENERGIE DU 21EME SIECLE

L'humanité prend progressivement conscience des enjeux qui pèsent sur elle en matière de changement climatique et de la nécessité d'agir significativement vers la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le 9 août 2021, le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat des Nations Unies (GIEC) a publié son 6ème rapport d'évaluation. Il dresse un rapport alarmant sur le réchauffement climatique. Deux propositions sont faites pour éviter un réchauffement de 2°C, voire 1,5°C par rapport à l'ère préindustrielle :

- Il faut tout au moins atteindre la neutralité pour le CO2 et réduire fortement les émissions des autres gaz à effet de serre ;
- Il faut engager une réduction brutale et rapide des gaz à effet de serre pour conduire à un climat plus stable et à une meilleure qualité de l'air.

Le Sommet de la Terre en 1992 à Rio de Janeiro, Le protocole de Kyoto de 1995, l'Alliance de Paris sur le Climat de 2015 sont autant d'actes soulignant la volonté d'agir des Etats et de la nécessité d'engager mondialement une transition écologique et énergétique.

En ce sens, l'énergie solaire photovoltaïque suscite aujourd'hui un engouement mondial. Elle présente un bilan carbone minimal¹ (autour de 43,9 gCO2eq/kWh pour des panneaux photovoltaïques fabriqués en Chine selon l'ADEME), une rentabilité certaine puisque le photovoltaïque est la production électrique la moins chère au monde² (baisse de 90% du coût sur les 10 dernières années³) et un potentiel de développement gigantesque. La puissance installée augmente de manière exponentielle⁴, conséquence de coûts de fabrication de plus en plus bas⁵ grâce aux progrès technologiques réalisés ces dernières années et à d'importantes économies d'échelle. Aujourd'hui, l'énergie solaire photovoltaïque s'impose au sein du mix énergétique renouvelable, bas carbone et à prix de marché. Dans cette perspective, il est essentiel que la France fasse valoir ses atouts, notamment son degré d'ensoleillement et la taille de son territoire. Le développement des énergies renouvelables a véritablement démarré en 2000 grâce à la loi de « modernisation du service public de l'énergie » de février 2000 et l'obligation faite à EDF d'acheter l'électricité produite par les énergies renouvelables. En une vingtaine d'année, ont pu être développés environ 11 GW d'installation de production photovoltaïque. En effet, au 31/12/2020, l'énergie photovoltaïque représente une capacité installée de plus de 10,9 GW⁶, qui couvre 2,9% de la consommation. Pour autant la France accuse un retard conséquent à l'échelle européenne, l'Allemagne ayant installé 51 GW sur la même période.

La France s'est fixée des objectifs ambitieux par le décret n°2020-456 du 21 avril 2020 relatif la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)⁷, donnant à la filière photovoltaïque une importance majeure dans le mix électrique : 20,6 GW installés en 2023 et 35,6

à 44,5 GW en 2028. En d'autres termes, il nous faut doubler dans les deux prochaines années la puissance installée et la multiplier par 4 en 7 ans.

Ces objectifs ne pourront être atteints qu'en mobilisant toutes les surfaces disponibles. Les toitures, les terrains dégradés ou friches industrielles, tout comme les terrains militaires déjà mobilisés pour l'essentiel dans le cadre des Appels d'Offre de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE), représentent des réponses pertinentes mais des volumes insuffisants pour répondre aux objectifs de la PPE (<1 GW sur les 10 dernières années).

L'installation sur des toitures, des surfaces anthropisées, polluées ou sur site dégradé au sens des cahiers des charges de la CRE nécessite des surcoûts dans leur installation et justifie un soutien public dans le cadre de l'obligation d'achat ou le complément de rémunération.

Il est nécessaire de se projeter dès à présent dans une perspective de production d'électricité vertueuse, économe des finances publiques, préservant le pouvoir d'achat, tant du consommateur final que du contribuable.

Lors de son évaluation macro-économique concernant le domaine énergétique en France en 2016, l'ADEME a ouvert la perspective sur un mix 100% renouvelable⁸. Les différents scénarios élaborés reposent sur la maîtrise du prix de l'électricité dépendant des contraintes économiques des projets.

1.2.2.2. NOTRE VISION DE L'AGRIVOLTAÏSME

La maîtrise des prix et le caractère limité des sites dégradés amène GLHD à développer une solution innovante reposant sur l'accès raisonné aux terres agricoles et le développement de parcs de grande taille, tout en continuant la pratique agricole sur site. L'agrivoltaïsme permet ainsi d'augmenter l'efficacité de l'utilisation des terres avec un potentiel de 35 à 73% de hausse de production globale (agricole + énergétique) sur une parcelle par rapport à un monosystème équivalent⁹.



Figure 3. Production agricole en inter rangs au sein d'une ferme agrivoltaïque à structures fixes

Par ailleurs, si les 33 GW supplémentaires requis de puissance installée pour atteindre les 44 GW fixés comme objectif par la PPE à l'horizon 2028 devaient l'être exclusivement sur des terres agricoles, ils nécessiteraient seulement 0,14% de la surface agricole utile (SAU) de la France. Cette proportion est à comparer avec les 3% de la SAU¹⁰ actuellement dévolus à la production de biocarburants,

¹ ADEME (2020). Solaire photovoltaïque _ Fiche technique. https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/solaire-pv_fiche-technique-integration-dans-industrie-2020.pdf

² IEA (2020). World Energy Outlook 2020. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>

³ EY & SolarPower Europe (2017). Solar : The most affordable energy source on the global market.

⁴ IEA (2021). Renewables are stronger than ever as they power through the pandemic. https://www.iea.org/news/renewables-are-stronger-than-ever-as-they-power-through-the-pandemic?utm_content=buffer704f&utm_medium=social&utm_source=twitter-ieabirol&utm_campaign=buffer

⁵ IRENA (2020). Coût de production des énergies renouvelables en 2019.

https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Jun/IRENA_Costs_2019_FR.PDF?la=en&hash=0F823456EE17105E31B14EBFFDEE97DFDB33AF11

⁶ Ministère de la transition écologique (2021). Tableau de bord : solaire photovoltaïque. Quatrième trimestre 2020.

<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/343>

⁷ Ministère de la transition écologique (2021). Programmes pluriannuels de l'énergie (PPE).

<https://www.ecologie.gouv.fr/programmes-pluriannuels-lenergie-ppe>

⁸ ADEME (2016). Un mix électrique 100% renouvelable ? Analyses et optimisations. Synthèse technique et synthèse de l'évaluation macro-économique.

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/mix100-enre-synthese-technique-macro-economique-8892.pdf>

⁹ Dupraz et al. (2011). Combining solar photovoltaic panels and food crops for optimising land use: Towards new agrivoltaic schemes. Renewable Energy, 2011 ; 36(10), 2725-2732.

¹⁰ Ministère de la transition écologique (2021). Biocarburants.

<https://www.ecologie.gouv.fr/biocarburants>

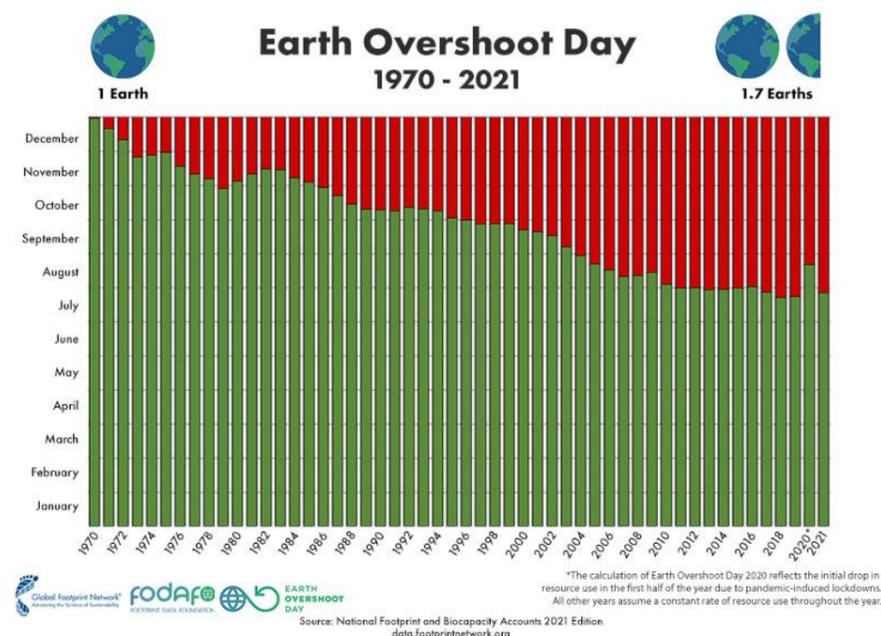


Figure 4. Evolution du jour du dépassement entre 1970 et 2021

En d'autres termes, pour assurer tous les besoins en ressources et services nécessaires aux développements des terriens, au rythme actuel, il faudrait 1,7 planètes.

1.2.2.4. QU'EN EST-IL POUR LA FRANCE ?

Nous contribuons largement à la surconsommation mondiale des ressources planétaires. Le jour du dépassement pour la France a été atteint dès le 7 mai pour l'année 2021.

C'est-à-dire que si toute l'humanité adoptait un mode de vie semblable au notre, il faudrait 2,9 planètes pour subvenir à ses besoins.

Il est donc nécessaire de réagir vite, et fort. Nous ne pouvons pas imaginer à court terme coloniser d'autres planètes pour répondre à ces besoins. Nous pensons qu'à côté des efforts de sobriété, nous avons l'opportunité de répondre à une partie de l'enjeu en reconsidérant l'usage des sols.

Ainsi à défaut d'avoir 3 planètes, nous proposons surtout d'avoir 3 usages de nos sols. Tel est l'objet de notre vision de l'agrivoltaïsme : répondre au triple enjeu de la transition agricole, de la transition énergétique et de la reconquête de la biodiversité.

En conclusion, l'approche agrivoltaïque offre l'opportunité d'augmenter l'utilisation des terres, donc l'efficacité des ressources, et de préserver les terres agricoles tout en réduisant la consommation d'eau et en accroissant le potentiel de séquestration du carbone dans les sols.

En réponse aux attentes de développement durable, l'agrivoltaïsme apparaît comme une évidence. Cette innovation s'inscrit en écho à la Convention citoyenne sur le climat, la transition écologique au sein de l'agriculture et l'évaluation des pratiques en termes de Haute-Qualité Environnementale. Plus le débat avance, plus l'agrivoltaïsme coche les cases de l'actualité.

1.3. CONTEXTE DE L'ENERGIE SOLAIRE

1.3.1. LES ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX, EUROPEENS ET NATIONAUX

1.3.1.1. LE CADRE INTERNATIONAL DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La France s'est impliquée sur la scène internationale dès le début de l'élaboration de la politique internationale de lutte contre le changement climatique sous l'égide des Nations unies. En approuvant l'Accord de Paris en 2015, les États se sont engagés à agir pour que le réchauffement climatique reste nettement en dessous de 2°C d'ici à 2100, en renforçant les efforts pour tâcher de ne pas dépasser 1,5°C. L'accord international élaboré sous la présidence française traite, de façon équilibrée, de l'atténuation, c'est-à-dire des efforts de baisse des émissions de gaz à effet de serre et de l'adaptation des sociétés aux dérèglements climatiques déjà existants. L'« alliance de Paris pour le climat » se décline en 4 volets :

1. Un accord universel qui établit des règles et des mécanismes capables de relever progressivement l'ambition pour respecter la limite des 2 °C ;
2. La présentation par tous les pays de leurs contributions nationales afin de créer un effet d'entraînement et de démontrer que tous les États avancent, en fonction de leurs réalités nationales, dans la même direction ;
3. Le volet financier permet de soutenir les pays en développement et de financer la transition vers des économies bas-carbone et résilientes ;
4. Le renforcement des engagements des acteurs de la société civile et non-étatiques afin d'associer tous les acteurs et d'entamer des actions concrètes sans attendre l'entrée en vigueur de l'accord.

Tableau 2. Objectif d'augmentation des capacités installées de production photovoltaïque fixé par le PPE 2019-2023 2024-2028

	2023	2028
Panneaux au sol	11,6	20,6 à 25
Panneaux sur toiture	8,5	14,5 à 19,0
Total	20,1	35,1 à 44,0

1.3.1.2. LE CADRE EUROPEEN

La politique européenne dans le domaine de l'énergie s'est fortement développée depuis les années 2000. L'Union Européenne a souhaité aller plus loin que les objectifs internationaux et a défini des objectifs ambitieux validés par la Commission européenne en 2007, sous le nom de Paquet Energie-Climat « 3x20 », qui Il fixait pour 2020 les objectifs suivants :

- 20 % d'émissions de GES ;
- Amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique ;
- 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale de l'UE.

D'après la répartition des objectifs à atteindre, tels que définis dans la directive, la France devait produire 23 % de sa consommation d'énergie primaire (dont l'électricité) à partir d'énergies renouvelables en 2020.

Les conclusions du Conseil européen de fin octobre 2014 entérinent les grands objectifs d'un accord sur le cadre énergie-climat européen à horizon 2030. Le paquet énergie-climat 2030 fixe les objectifs suivants :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 40 % (par rapport aux niveaux de 1990),
- Porter la part des énergies renouvelables à au moins 32 %,
- Améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 32,5 %.

1.3.1.3. LE CADRE NATIONAL

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) du 17 août 2015 fixe le cadre de la politique de l'énergie, reprend les engagements européens et propose des objectifs nationaux ambitieux sur le plan énergétique, qui ont ensuite été ajustés par la loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat (LEC) :

- En 2020 : 23 % de la consommation d'énergie d'origine renouvelable.
- En 2030, 33 % de la consommation d'énergie d'origine renouvelable. Cet objectif est décliné par vecteur énergétique (40 % de la production électricité ; 38 % de la consommation finale de chaleur ; 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz doivent être d'origine renouvelable).
- Pour atteindre ces objectifs, la loi TECV a instauré la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), document stratégique fixant la trajectoire énergétique de la France et les actions de gestion de l'ensemble des formes d'énergie. La première Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) a été approuvée en 2016 et révisée en 2018. Elle couvre deux périodes successives de cinq ans 2019-2023 et 2024-2028. En matière de photovoltaïque, elle fixe pour objectif une puissance installée totale pour les panneaux au sol et les panneaux sur toiture de 20,1 GW en 2023 et une puissance comprise entre 35,1 et 44 GW en 2028.

1.3.2. LES ENERGIES RENOUVELABLES EN FRANCE

Les énergies renouvelables représentent 11,7 % de la consommation d'énergie primaire et 17,2 % de la consommation finale brute d'énergie en France en 2019. Ces parts sont en progression régulière depuis une dizaine d'années. La croissance importante de la production primaire d'énergies renouvelables depuis 2005 (+ 72 %) est principalement due à l'essor des biocarburants, des pompes à chaleur et de la filière éolienne.

La production primaire d'énergies renouvelables, qui correspond à l'ensemble des énergies renouvelables primaires produites en France, s'élève à 320 TWh en 2019. Les énergies renouvelables sont la quatrième source d'énergie primaire en France, derrière le nucléaire (40%), les produits pétroliers (28,8%) et le gaz naturel (16%) et devant le charbon (3%) et les déchets non renouvelables (0,8%).

La production d'énergies renouvelables reste dominée par la production de bois-énergie (35,8 % ou 114 TWh), utilisé principalement pour le chauffage et la production d'électricité hydraulique (18,0 % ou 58 TWh). À cette production, s'ajoutent notamment celles d'énergie éolienne (10,8 %), de chaleur renouvelable issue des pompes à chaleur (9,9 %), de biocarburants (9,6 %), des déchets renouvelables (5,0 %), du solaire photovoltaïque (3,4%) ou encore du biogaz (3,4%).

Selon les données provisoires, la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en France s'élève à 19,1 % en 2020, selon les données provisoires du Ministère de la Transition écologique. Elle reste en deçà de l'objectif de la France de 23 % pour 2020.

1.3.3. LE CONTEXTE REGIONAL

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

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

La loi "NOTRe" de 2015, qui fixe les nouveaux contours des régions françaises, crée le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) dont l'un des volets doit fixer les nouveaux objectifs régionaux en termes de climat, de qualité de l'air et d'énergie, remplaçant les SRCAE actuels. Adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional, le SRADDET a été approuvé par le préfet de région le 4 février 2020.

Il se substitue à plusieurs schémas régionaux thématiques préexistants et notamment le Schéma Régional de l'Air, de l'Énergie et du Climat (SRCAE).

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

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

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

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

Figure 5 : Objectifs de production d'énergie renouvelable du SRADDET Centre-Val de Loire
Source : SRADDET Centre-Val de Loire

Le projet photovoltaïque de Condé contribue donc à l'atteinte de ces objectifs, puisqu'il permet d'atteindre des objectifs ambitieux du SRADDET à l'horizon 2030 et 2050.

1.3.4. LE PARC SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE FRANÇAIS

Le parc solaire français a atteint au 31 décembre 2021 une capacité installée de 13 067 MW. Le parc métropolitain progresse de 25.6 en un an contre 8,6 % en 2020. La région Nouvelle-Aquitaine reste la région dotée du plus grand parc installé, avec 3264 MW.

La puissance installée, hors Corse, s'élève à 12 915 MW, soit 64.3 % de l'objectif 2023 défini par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE).

Évolution de la puissance solaire raccordée

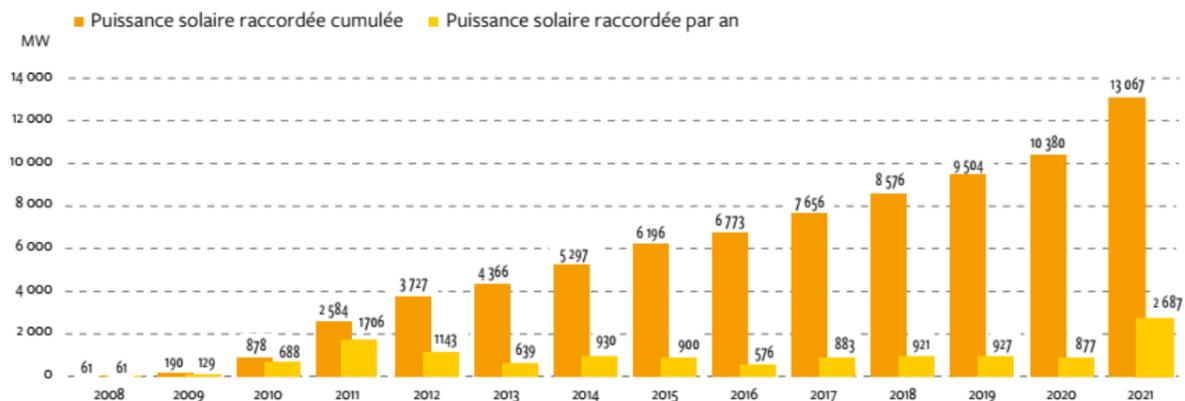
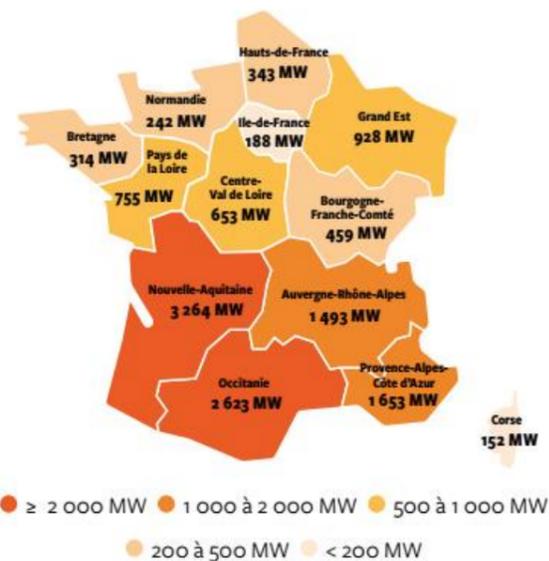


Figure 6 : Evolution de la puissance solaire raccordée
Source : Panorama des énergies renouvelables, RTE, décembre 2021

En 2021, l'électricité produite par la filière solaire a atteint un nouveau record avec près de 14,3 TWh produits, soit une augmentation de plus de 15 % par rapport à l'année précédente. La région Nouvelle-Aquitaine est la plus productrice, avec 3,8 TWh, précédant l'Occitanie et la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (respectivement 3 TWh et 2,1 TWh). La production de la filière permet de couvrir 3 % de la consommation en 2021 en hausse de 0,2 point par rapport à l'année précédente. Ce taux de couverture annuel atteint 10,8 % en Corse, et respectivement 8,8 et 7,9 % sur les régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie.

Puissance solaire installée par région au 31 décembre 2021



Couverture de la consommation par la production solaire en 2021

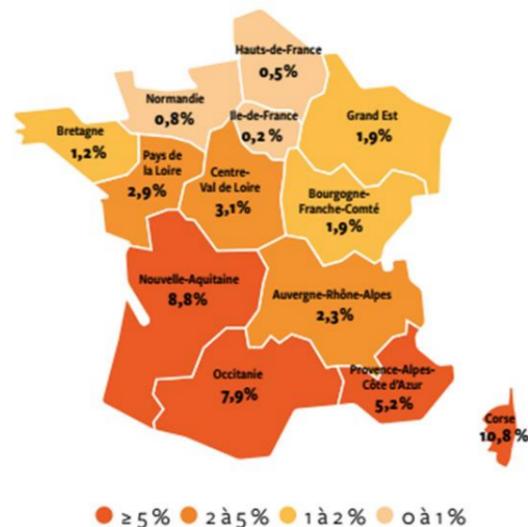


Figure 7 . Puissance solaire installée par région au 31/12/2021 (à gauche) et couverture de la consommation par la production solaire en 2021 (à droite),
Source : Panorama des énergies renouvelables, RTE, décembre 2021

1.4. LOCALISATION DU SITE D'ETUDES ET DES AIRES D'ETUDE

1.4.1. LOCALISATION DU SITE D'ETUDE

1.4.1.1. LA COMMUNE DE CONDE

Le site d'étude est localisé sur la commune de Condé (36 100) dans le département de l'Indre, en région Centre-Val de Loire.

La commune est située dans le centre du département de l'Indre, dans la région naturelle de la Champagne berrichonne. Elle appartient à l'aire urbaine d'Issoudun. Les principales communes limitrophes sont : Issoudun au nord, Chouday à l'est, Saint-Aubin, Meunet-Planches au sud et Thizay à l'ouest.

L'altitude du territoire communal est comprise entre 130 et 168 mètres NGF.

Le site d'étude est localisé en limite des nord du finage de Condé.

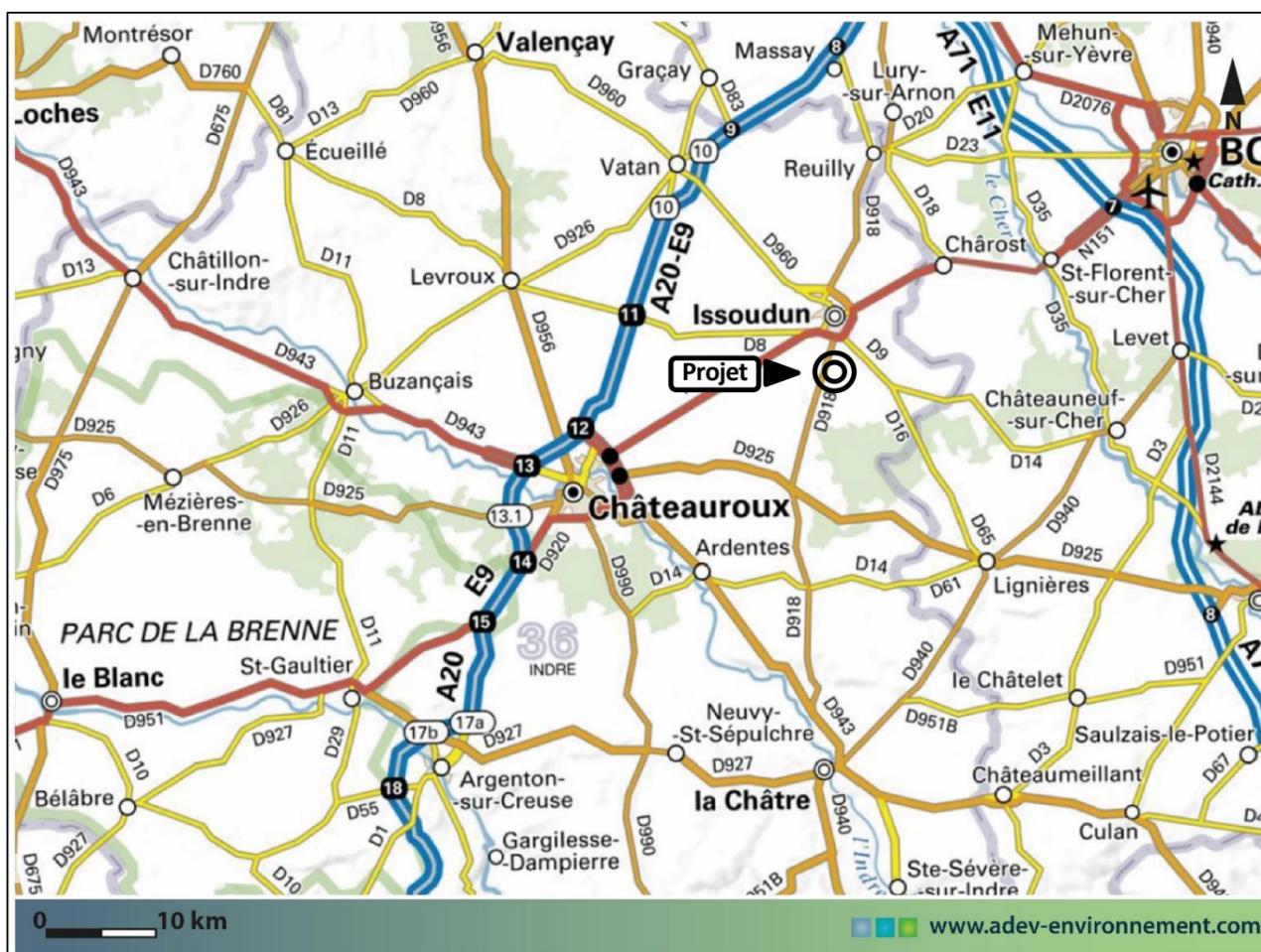


Figure 8 : Localisation de la commune d'implantation du site d'étude dans le territoire élargi

Source : ADEV Environnement

1.4.1.2. LE SITE D'ETUDE

Le site d'étude initial est composé des parcelles proposées par les agriculteurs sur lesquelles ils ont des difficultés pour cultiver. Le site prend place sur un ensemble vaste de parcelles de grande culture ponctuées de micro boisements. Il représente une surface initiale d'environ 250 ha.

1.4.2. AIRES D'ETUDE

1.4.2.1. AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

La zone d'étude est située dans l'Indre, département du sud-ouest de la région Centre-Val-de-Loire. Les autres départements sont L'Indre-et-Loire, le Cher, le Loir-et-Cher, le Loiret et l'Eure-et-Loir. Cette région présente des contrastes importants, tant en matière de climat, de topographie que d'urbanisation.

Afin de prendre en compte les principaux éléments importants à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (relief, réseau hydrographique, eaux souterraines, corridors écologiques, aspects paysagers, dynamique territoriale), l'aire d'étude éloignée a été définie en appliquant un rayon de 5 km autour du site d'étude (cf. cartographie en page 7).

L'aire d'étude est caractérisée par son contexte rural marqué par la présence au nord de la ville d'Issoudun. La forêt domaniale de Chœurs marque la limite sud de la zone d'étude tandis que la vallée de la Théols et le ruisseau de la Vignole s'inscrivent dans l'ouest. Les axes importants reprennent l'orientation de ces cours d'eau. Deux axes de transport principaux sont présents : la route N151, départementale 19 et 9 convergent vers Issoudun.

1.4.2.2. AIRE D'ETUDE INTERMEDIAIRE

Pour les parties milieu physique, paysage et milieu humain, l'aire d'étude intermédiaire correspond à l'emprise du site d'étude et aux espaces situés à proximité de l'emprise du site d'étude à 1 kilomètre. C'est le périmètre d'étude des perceptions visuelles et sociales du paysage quotidien depuis les espaces habités et fréquentés proches de la zone.

La zone d'étude intermédiaire prend en compte les usages des parcelles situées jusqu'à 1 000 m du site d'étude. Elle s'inscrit dans un périmètre compris entre la vallée de la Théols à l'ouest et l'aérodrome d'Issoudun-le-Fay au sud-est.

1.4.2.3. AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

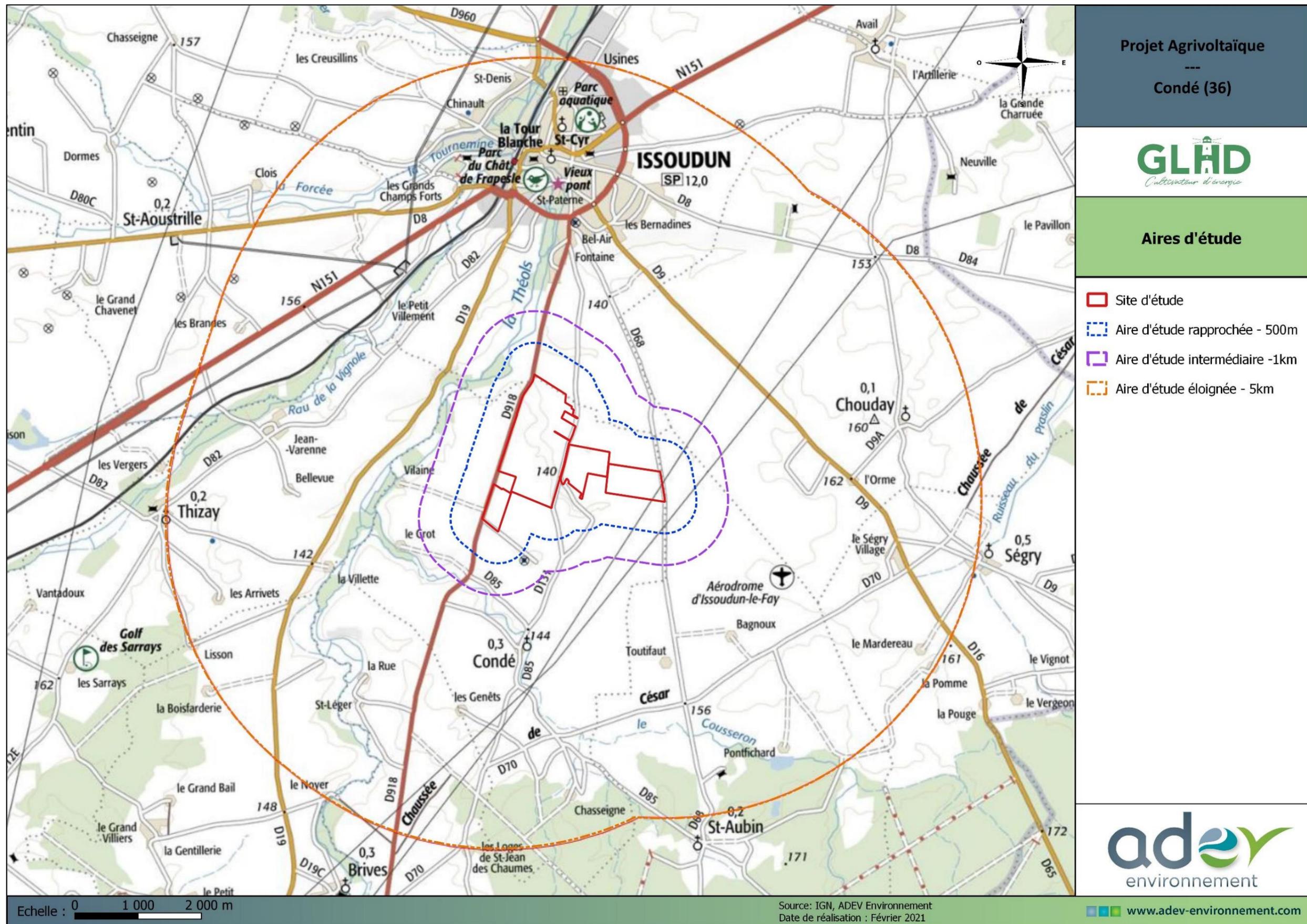
Pour la partie milieu naturelle, l'aire d'étude rapprochée est de 500 mètres. C'est le périmètre d'étude qui permet de comprendre et d'analyser les enjeux liés aux fonctionnalités écologiques locales.

La zone d'étude rapprochée prend en compte les usages des parcelles adjacentes au site d'étude. Elle s'inscrit dans un périmètre occupé par un plateau ondulé dédié à la grande culture ponctué de bois.

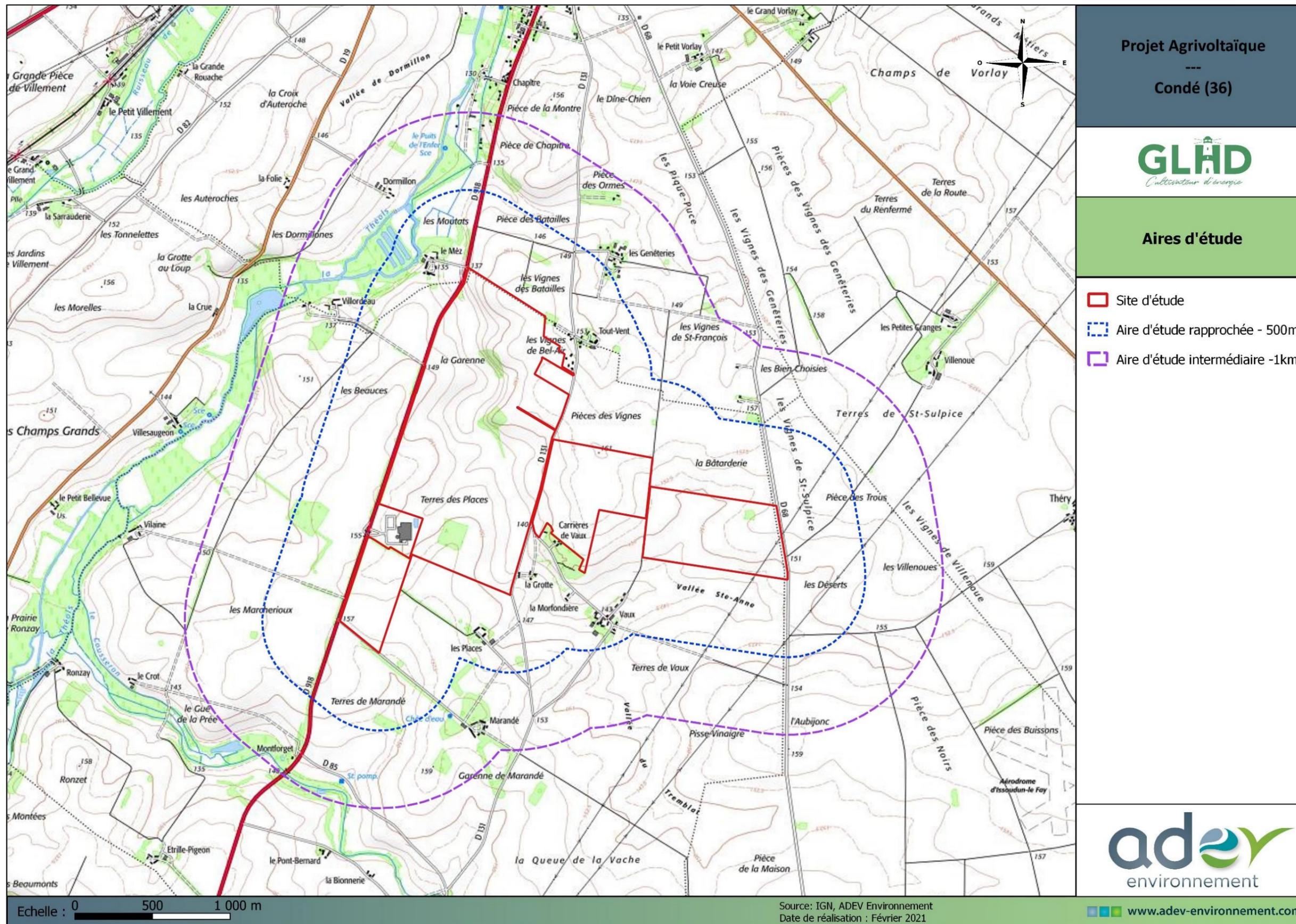
1.4.2.4. LE SITE D'ETUDE

Le site d'étude est localisé à environ 2,5 kilomètres au sud d'Issoudun et à 1,7 kilomètre du village de Condé. Il consiste en cinq parcelles d'une superficie totale d'environ 249 hectares délimités par la départementale 918 à l'ouest et la départementale 68 à l'est.

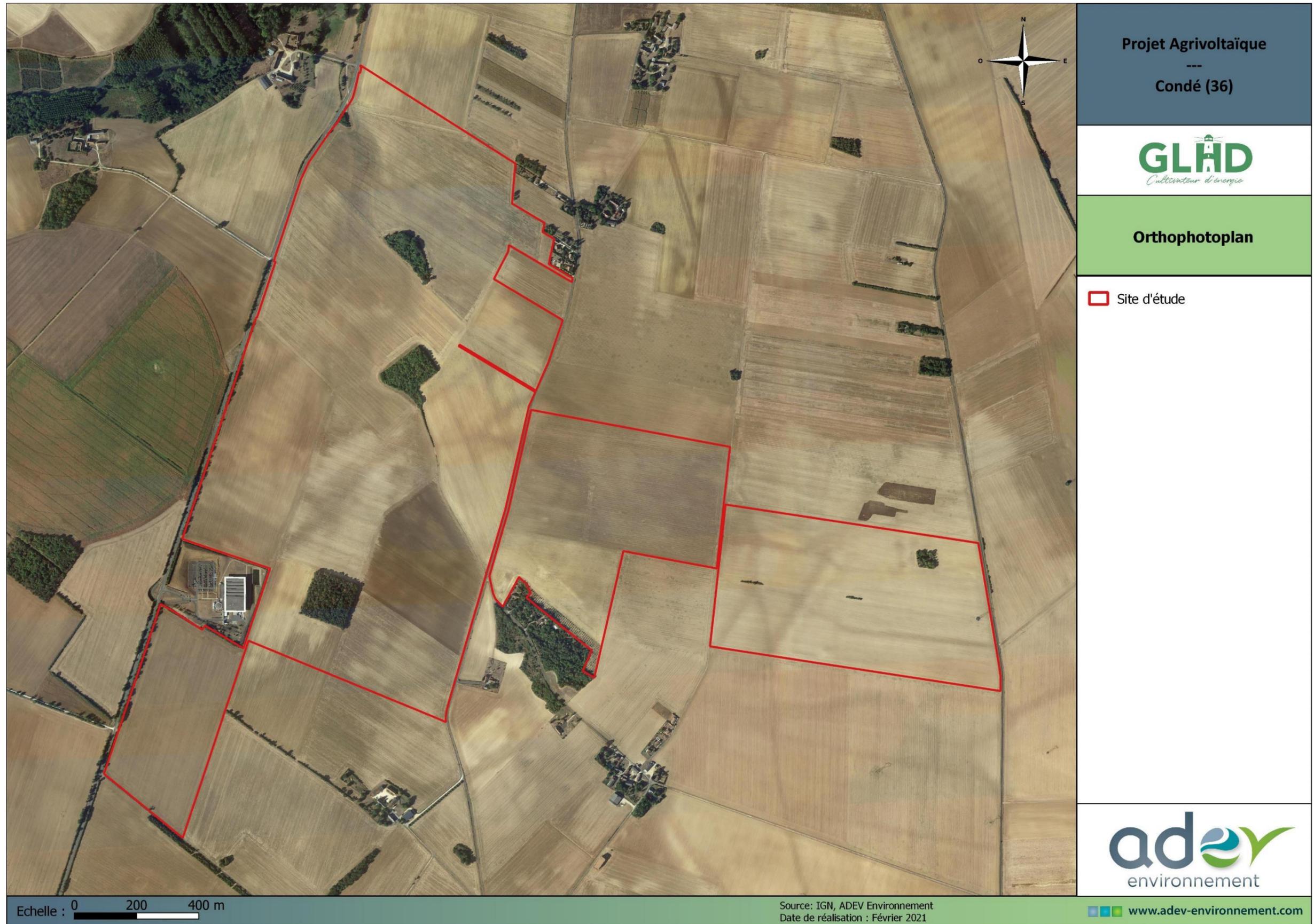
Ainsi, le site d'étude est bien desservi d'autant plus qu'il est entrecoupé par la départementale 31 qui divise le site en deux blocs.



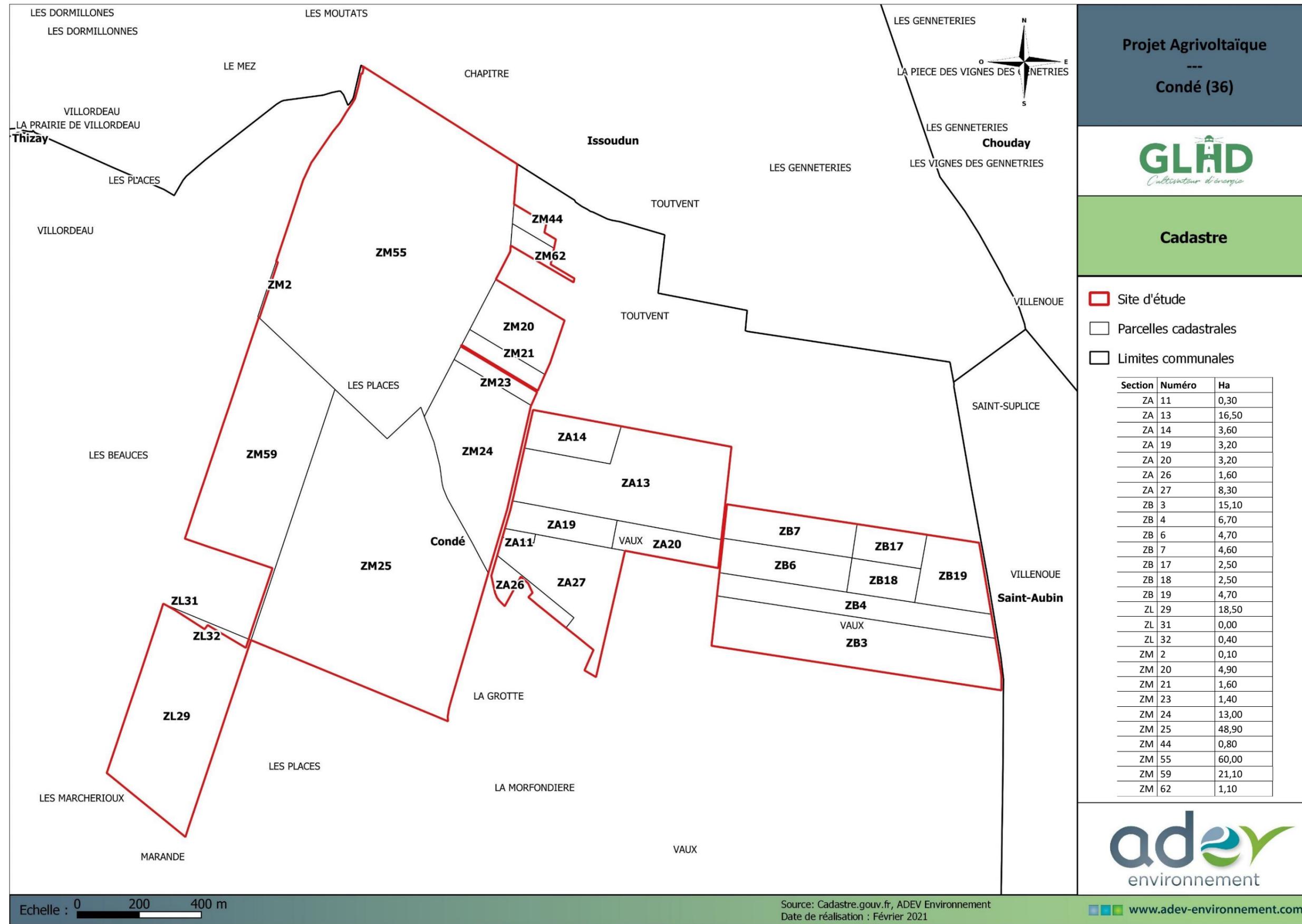
Carte 1 : Aire d'étude éloignée du site d'étude



Carte 2 : Aires d'études intermédiaire et rapprochée du site d'étude sous fond de carte IGN



Carte 3 : Le site d'étude sous fond orthophoto



Carte 4 : Parcelles d'implantation du site d'étude sous fond cadastral

1.5. UN PROJET ASSOCIE A UN SITE...

Comme évoqué précédemment, ce sont les agriculteurs qui sont à l'initiative du développement du projet agrivoltaïque « Photocible » situé sur la commune de Condé et ce sont eux, qui ont sélectionnés la société GLHD pour les accompagner dans sa conception.

GLHD a choisi de se spécialiser dans le développement de projets agrivoltaïques car elle est persuadée que l'agrivoltaïsme représente une partie de la solution à la problématique de la pression sur le foncier, en proposant une double utilisation des terres alimentaires et énergétiques. Cette technologie correctement mise en œuvre peut également créer des conditions pédoclimatiques plus intéressantes pour les cultures et contribuer à la transition agricole en permettant aux exploitations agricoles d'avoir des recettes supplémentaires leur permettant d'investir plus sereinement.

GLHD est également persuadée que la réalisation de projet de tailles conséquentes avec des collectifs d'agriculteurs est la solution qui permettra :

- D'atteindre nos objectifs de production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque en 2028 au prix du marché et sans subvention publique,
- De concevoir des projets agrivoltaïques cohérents et résilients,
- D'impacter durablement plusieurs exploitations

1.5.1. LE CHOIX DU SITE DE CONDE

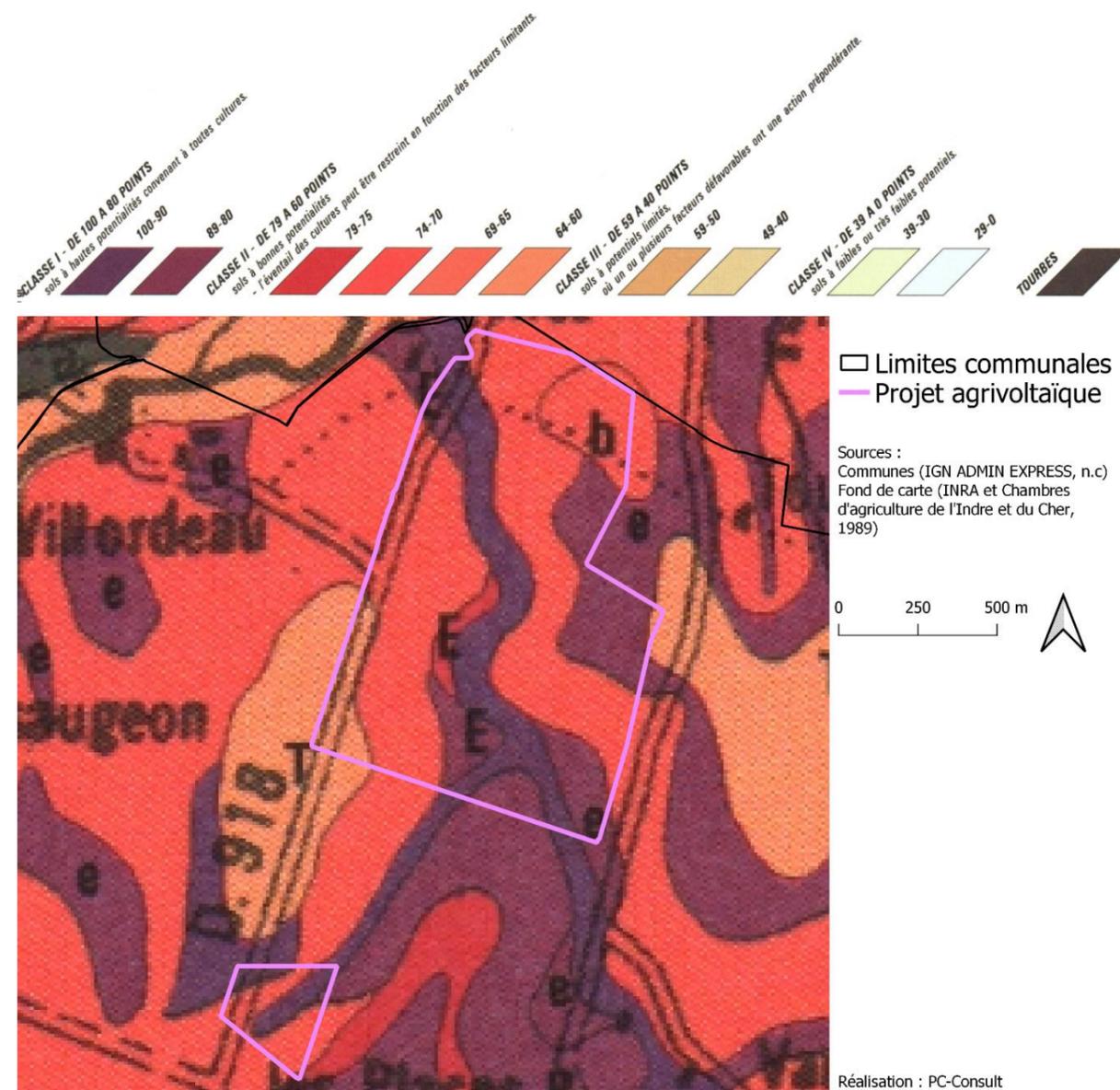
Le choix d'un site est le résultat d'une approche progressive qui tient compte d'une multitude de critères qui seront exposés dans les chapitres suivants.

1.5.1.1. LE BESOIN ET LA MOTIVATION DES EXPLOITANTS AGRICOLES EN PLACE SUR LE SITE

Les agriculteurs ont demandé à GLHD d'étudier la réalisation d'un projet agrivoltaïque sur leurs parcelles situées au lieu-dit « la cible » et les « carrières ».

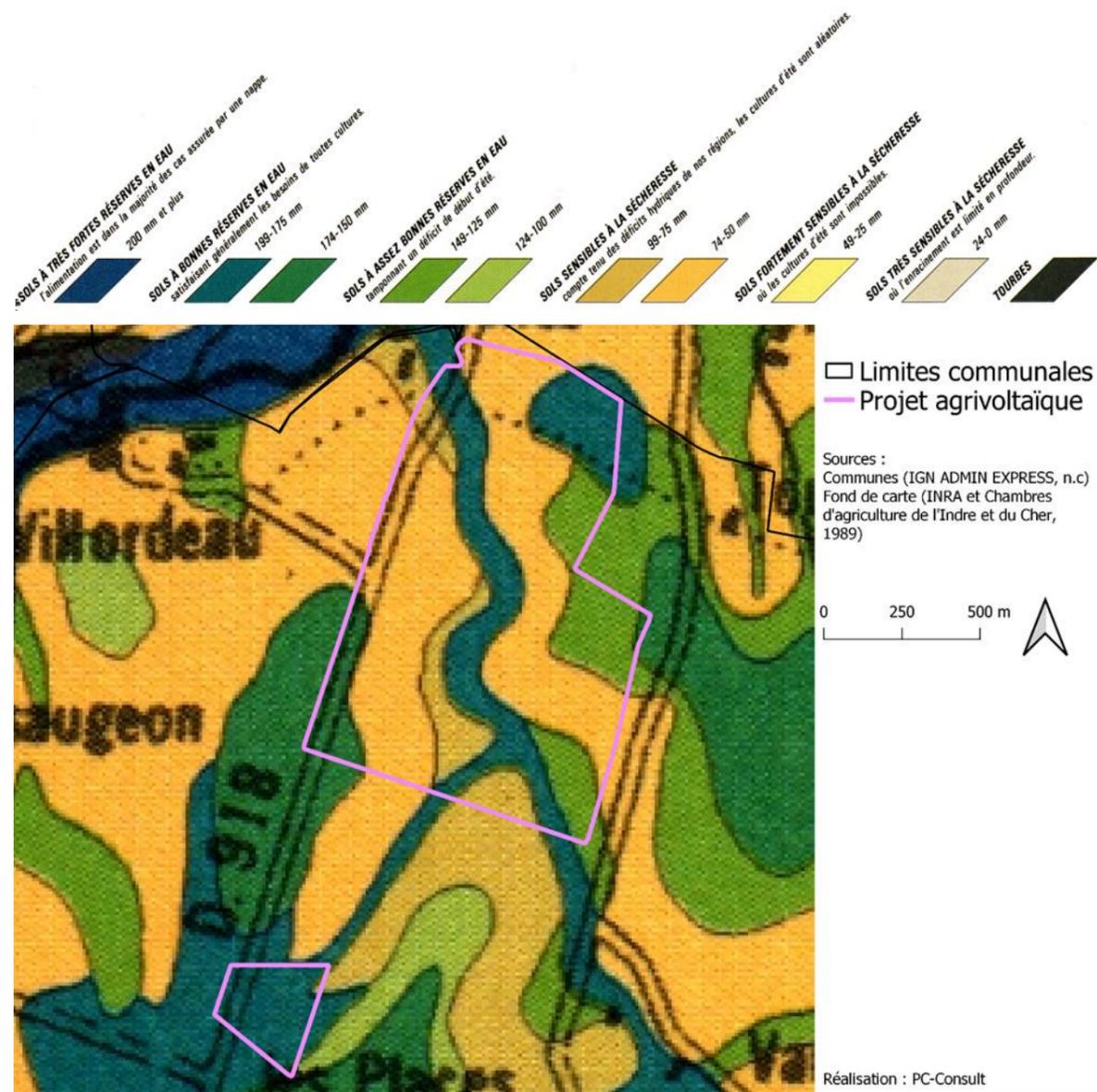
Ils souhaitent étudier les possibilités offertes par le photovoltaïque pour mieux valoriser ces parcelles fortement impactées par l'évolution défavorable des conditions climatiques, en particulier la baisse régulière de la pluviométrie et l'accroissement des épisodes de canicules.

Les parcelles envisagées disposent d'un bon potentiel agricole (Classe II : entre 70 et 74 points voir carte suivante) mais comme préciser l'éventail des cultures peut être restreint en fonction des facteurs limitants dans cette classe



Carte 5 : Cartographie des potentiels agricoles des sols au droit des parcelles du projet

En l'occurrence, un des facteurs limitants des parcelles est la sensibilité assez importante du sol à la sécheresse (voir carte 6) avec une réserve utile comprise entre 50 et 74 mm. Comme précisé, les déficits hydriques potentiels rendent aléatoire la réussite des cultures d'été.



Carte 6 : Cartographie de la réserve utile au droit des parcelles du projet (PC CONSULT)

Les différents échanges avec GLHD ont mis en évidence que :

- des infrastructures agrivoltaïques adaptées pouvaient leur permettre de poursuivre une agriculture significative notamment en améliorant la quantité d'eau disponible,
- le principe de l'agrivoltaïsme pouvait participer à mieux valoriser certaines parcelles mais également de contribuer à la transition agricole et énergétique de la totalité de leurs exploitations,
- L'agrivoltaïsme offrait aussi la formidable opportunité de réfléchir collectivement à une diversification des productions adaptée à notre territoire.

Le projet agrivoltaïque présenté dans ce dossier permet des synergies entre les cultures et les structures photovoltaïques permettant de conserver des productions agricoles significatives et correctement valorisables. Différentes études ont démontré que des structures photovoltaïques judicieusement installées créent un microclimat qui réduit significativement la température du sol lors des périodes de canicule et diminuent l'évapotranspiration des cultures de 10 à 30 % en fonction de l'écartement des panneaux. D'autres études ont également démontré que des cultures avec des panneaux donnaient des rendements stables, sur des cultures comme le blé, la pomme de terre et le céleri, voir qu'ils augmentaient lors des étés caniculaires

Compte tenu de ces informations et du savoir-faire des agriculteurs, il a été imaginé que des structures agrivoltaïques permettant de continuer à cultiver des céréales, notamment du blé, et de mieux les valoriser sur l'exploitation était une option cohérente.

1.5.1.2. LA PRESENCE D'UN GISEMENT SOLAIRE SUFFISANT



Carte 5. Irradiation annuelle en France
Source : Solargis

Le secteur retenu dans le cadre du projet bénéficie de conditions favorables au développement de projets photovoltaïques, puisque le potentiel solaire du secteur est supérieur à 1200 kWh/m²/an.

La volonté de GLHD de réaliser des projets de taille conséquente permet d'avoir une puissance installée suffisante pour permettre la faisabilité du projet au regard du potentiel solaire et cela malgré une implantation moins dense liée à l'objectif d'adapter les structures solaires au projet agricole.

1.5.1.3. UNE TOPOGRAPHIE ET PLUS GLOBALEMENT UN CONTEXTE PHYSIQUE ADAPTE

Le site présente un relief relativement vallonné. Néanmoins bien que ce paramètre soit à prendre en compte dans la conception du projet agrivoltaïque, les pentes n'apparaissent pas suffisamment contraignantes pour être rédhibitoires pour la réalisation de ce type de projet.

1.5.1.4. LE POTENTIEL DE RACCORDEMENT

La possibilité de raccorder un projet agrivoltaïque au réseau public, à des conditions technico-économiques cohérentes, afin d'y injecter l'électricité produite, est une condition indispensable à sa mise en œuvre.

Dans le cadre du projet, l'analyse des possibilités réalisée par l'entreprise RTE a mis en évidence un raccordement potentiel de 100 MWe ce qui pouvait permettre la réalisation d'un projet d'environ 120 MWC

1.5.1.5. LA MOTIVATION DES ACTEURS DU TERRITOIRE POUR S'ORIENTER AVEC AMBITION DANS LA TRANSITION ENERGETIQUE ET LE DEVELOPPEMENT DE PROJETS AGRIVOLTAÏQUES

- **L'absence d'enjeux environnementaux au niveau du site et de ses abords**

L'analyse des données cartographiques disponibles auprès des services de la DREAL a permis de constater que le site est localisé en dehors de toutes zones naturelles sensibles de type : Natura 2000, Arrêté de Protection de Biotope, réserves naturelles, ZNIEFF, ZICO, ZPS, ...

Par ailleurs, l'aire d'étude se localise en dehors de tout réservoir de biodiversité identifié dans le SRCE.

Les inventaires terrain menés sur le site ont permis d'identifier les différents enjeux concernant la faune, la flore, les habitats et les zones humides de l'aire d'étude, qui sont à l'origine des recommandations d'aménagements permettant d'aboutir à un projet respectueux des contraintes environnementales du site.

□ **L'absence d'enjeux paysagers rédhibitoires**

Le projet agrivoltaïque, de par son architecture, présente un impact paysager modéré. Le poste HTB indispensable peut être l'ouvrage le plus impactant en raison de sa dimension industrielle et assez haute. Compte tenu de la configuration topographique du site, il est apparu que des solutions techniques étaient envisageables pour réduire au maximum l'impact paysager du projet et qu'il convenait d'intégrer rapidement dans la conception :

- La présence des quelques habitations en visibilité immédiate sur le site.
- La présence des Ateliers Louis Vuitton
- La présence des routes départementales

□ **Des élus à l'écoute**

GLHD s'impose et impose aux agriculteurs qu'elle accompagne de réaliser des projets en collaboration avec les territoires. En effet, GLHD a pour priorité de mettre en œuvre un agrivoltaïsme « à visage humain » privilégiant l'information et l'explication de chaque projet par une concertation continue avec toutes les parties prenantes concernées : exploitants, élus, riverains proches et habitants du territoire, représentants des services de l'État et des chambres d'agriculture, associations, etc.

Avant d'initier toutes études et de mettre en place un dispositif de concertation, GLHD souhaite rencontrer les élus locaux avec les agriculteurs qu'elle accompagne pour leur présenter l'agrivoltaïsme au sens large. Dans le cadre du projet de Condé, cette étape a été réalisée auprès du conseil municipal en décembre 2020 en présence des représentants de la communauté de communes de Champagne Boischauts. A cette occasion, le projet a reçu un accueil favorable au lancement des études qui a été matérialisé par une délibération favorable en date du 06/04/2022.

□ **Des habitants favorables**

Le maître d'ouvrage a fait le choix d'organiser une concertation préalable volontaire afin de permettre aux habitants de Condé et des communes limitrophes de participer à l'élaboration de son projet de ferme agrivoltaïque aux côtés des exploitants agricoles partenaires. Au-delà des informations sur le projet, les objectifs de cette concertation étaient de mieux connaître l'environnement, de répondre aux interrogations et de recueillir les attentes du territoire afin de les intégrer, si possible, dans le processus de développement. Cette étape s'est déroulée de Mai 2021 à Juin 2022 via plusieurs dispositifs (site internet, permanence, lettre d'information, balade, atelier...). Le bilan de cette concertation réalisée par le bureau d'études Tact est présent en annexe 11.5 page 344 de ce dossier et a été pris en compte dans le choix du scénario retenu.

Pour l'essentiel, l'information transmise aux habitants de la commune et aux communes limitrophes n'a pas donné lieu à des sollicitations au-delà du cercle des riverains avec le constat que le projet ne suscitait pas d'inquiétudes à une échelle plus large

En ce qui concerne, les riverains, habitants et les ateliers Louis Vuitton, c'est l'intégration du projet qui a été au cœur des échanges. De nombreuses rencontres et un atelier spécifique ont permis de modifier et d'enrichir le projet afin qu'il réponde aux attentes (cf § 4.1.1 page 182).

1.5.2. L'ABSENCE DE SITES ALTERNATIFS

A la lecture des objectifs de production d'électricité d'origine photovoltaïque du SRADDET de la Région Centre-Val de Loire l'objectif est d'atteindre 100 % de la consommation d'énergies couverte par la production régionales d'énergie renouvelables et de récupération en 2050 soit 49 TWh.

Dans cette stratégie, le solaire photovoltaïque régional doit représenter un peu plus de 10 % avec 5,74 TWh en 2050. En aout 2020, la production photovoltaïque avec 346 MW de puissance installée représentait 0,843 TWh. Pour atteindre l'objectif de 2050, il convient donc d'installer une puissance supplémentaire d'environ 2000 MW.

Si la stratégie régionale est en premier lieu de réduire les consommations et d'équiper des parkings en ombrières et des toitures en micro-installations photovoltaïques, le potentiel évidemment significatif ne devrait pas, même à grande échelle, contribuer efficacement à l'atteinte des objectifs régionaux et nationaux.

Pour illustrer le constat à l'échelle nationale, la France s'est fixé des objectifs ambitieux par le décret n°2020-456 du 21 avril 2020 relatif la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), donnant à la filière photovoltaïque une importance majeure dans le mix électrique : 20,6 GW installés en 2023 et 35,6 à 44,5 GW en 2028. En d'autres termes, il nous faut doubler dans les deux prochaines années la puissance installée et la multiplier par 4 en 7 ans.

A plus long terme, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité RTE a publié en octobre 2021 des scénarios énergétiques permettant d'assurer l'équilibre du réseau d'ici à 2050. Il en ressort « que la crise énergétique de la fin 2021 montre que sortir des énergies fossiles n'est pas uniquement un impératif climatique » et que leur substitution passera inévitablement par une augmentation de la consommation d'électricité.

Au regard du besoin, RTE suggère plusieurs scénarios réalistes. Le photovoltaïque prend sa part, et doit être multipliée par 7 sur le scénario le plus nucléophile, et par 21 pour un scénario où le renouvelable est réparti de manière diffuse sur l'ensemble du territoire national. Quel que soit celui qui sera poursuivi, RTE alerte sur « l'urgence de la mobilisation » et le développement « le plus rapidement possible des EnR d'ici 2030 ». Pour autant, RTE souligne soulève un enjeu d'occupation de l'espace et de limitation des usages mais rappelle que le photovoltaïque peut s'intensifier sans exercer de pression excessive sur l'artificialisation des sols, et doit se poursuivre dans chaque territoire en s'attachant à la préservation du cadre de vie.

Ces objectifs ne pourront être atteints qu'en mobilisant toutes les surfaces disponibles. Les toitures, les terrains dégradés ou friches industrielles, tout comme les terrains militaires déjà mobilisés pour l'essentiel dans le cadre des Appels d'Offre de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE), représentent des réponses pertinentes mais des volumes insuffisants pour répondre aux objectifs de la PPE (<1 GW sur les 10 dernières années).

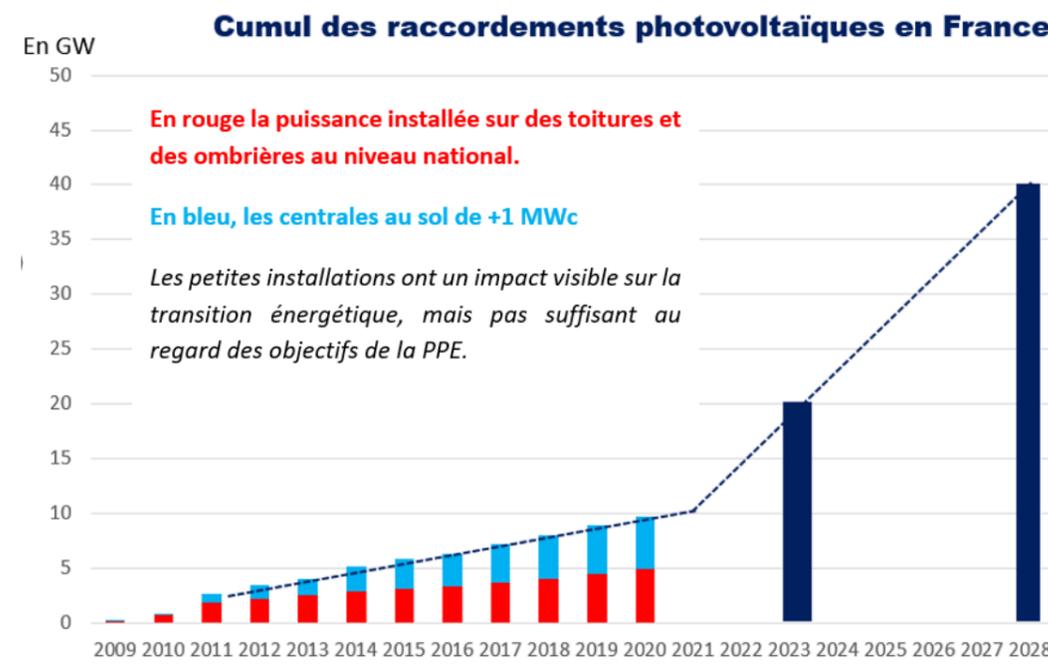


Figure 9 : Cumul des raccordements photovoltaïques en France (Source : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/320>)

Au-delà des ombrières et des installations de toiture, les terrains n'entrant pas en concurrence avec le milieu agricole ou forestier disposent d'un réel potentiel solaire. En effet, les sites pollués ou dégradés représentent des gisements intéressants si les conditions suivantes sont réunies :

- L'absence d'usage : dans la grande majorité des cas, seuls les sites en fin d'exploitation peuvent être valorisés ;
- La présence d'un point de raccordement à proximité : une étude approfondie est particulièrement souhaitable ;
- L'absence d'enjeux écologiques et paysagers réhibitoires : de nombreuses friches présentent des enjeux écologiques forts en raison d'une recolonisation des espèces floristiques et faunistiques ;
- L'absence de contraintes techniques réhibitoires : on peut par exemple citer le cas des fonds de fouilles de carrière qui sont souvent à l'ombre ou bien des contraintes géotechniques qui peuvent être rencontrées sur des centres d'incinération et d'enfouissement ;
- La surface du site : plus un site est petit, plus les économies d'échelles sont faibles et plus le coût de revient de l'électricité produite est élevé. Ces projets nécessitent donc des compléments de rémunération qu'ils peuvent obtenir via les appels d'offres de la Commission de Régulation de l'Énergie.

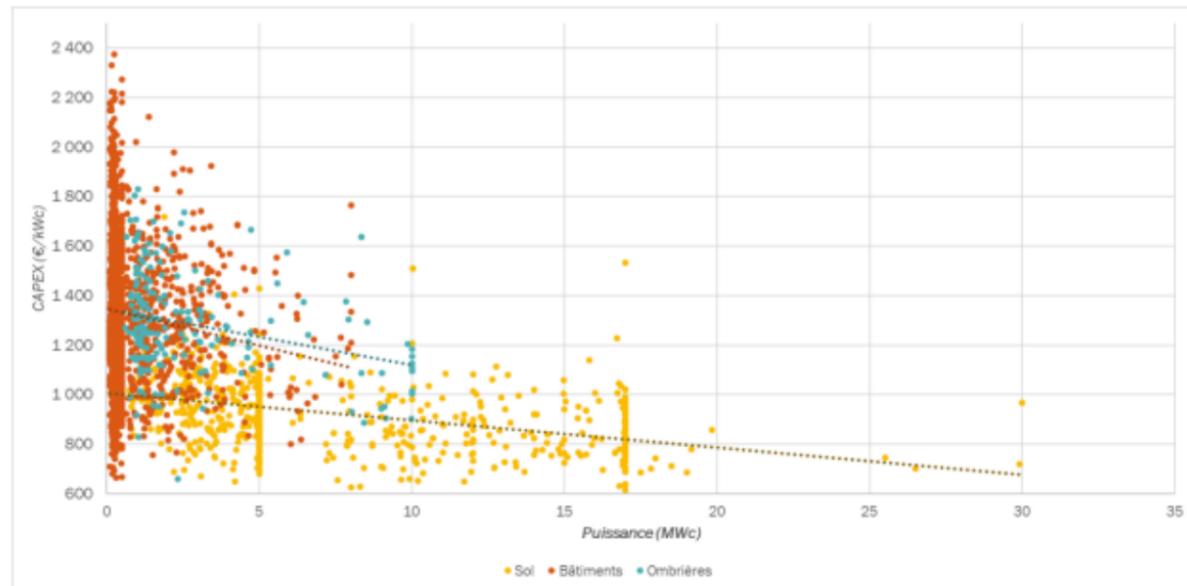
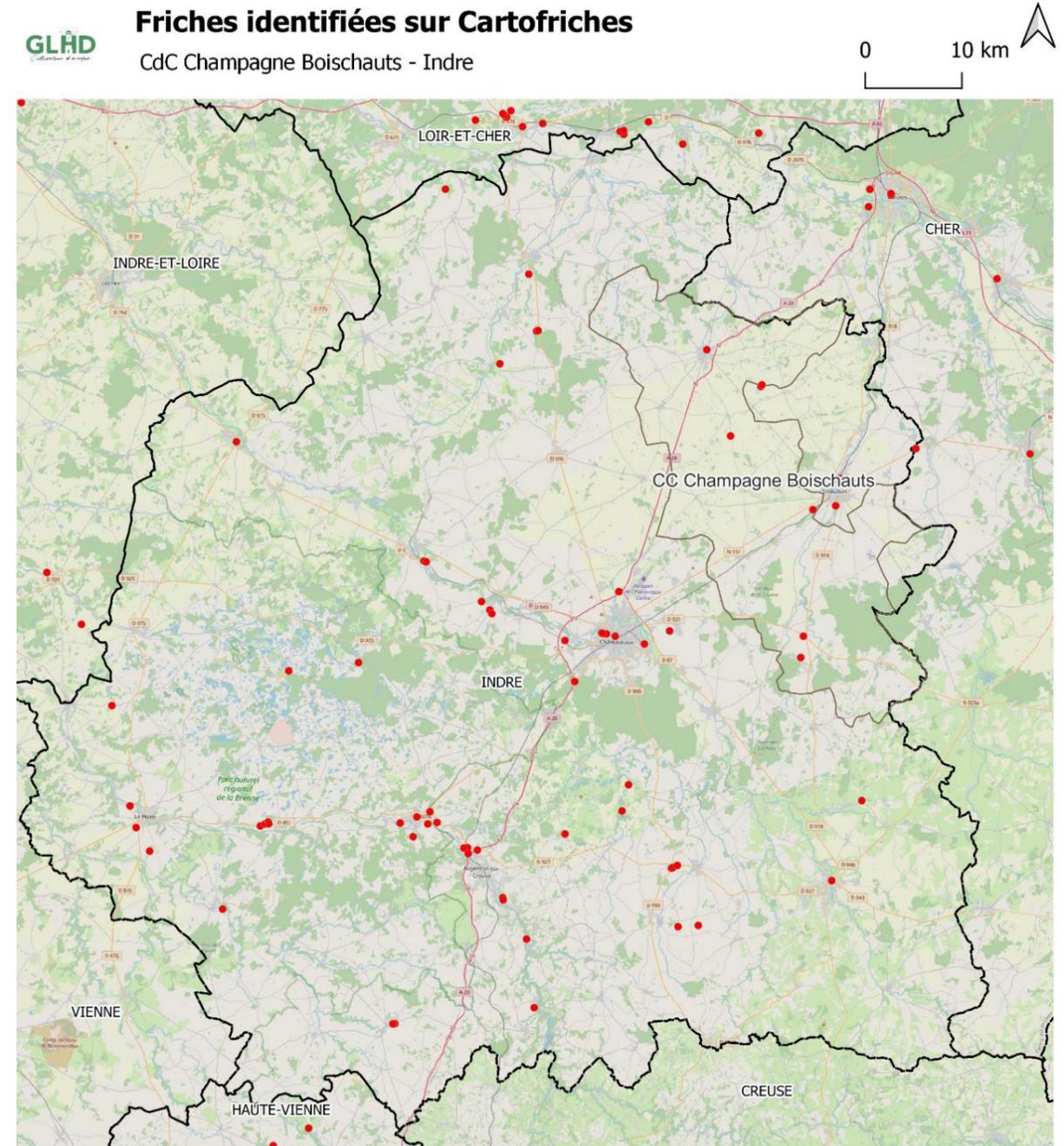


Figure 10 : Impact de la taille des projets sur sa compétitivité économique en €/MWh (Source : CRE)

Le Ministère de la transition écologique a lancé, en octobre 2020, une étude afin d'établir une liste des friches industrielles et urbaines susceptibles d'accueillir des installations photovoltaïques. A l'issue d'un travail collaboratif entre le groupement CEREMA-TECSOL et les services régionaux et départementaux (DDT(M), DEAL, DREAL, DRIEAT), et après avis des communes concernées, 859 sites propices à l'implantation de centrales photovoltaïques ont été identifiés pour une surface de 13 200 ha soit un potentiel théorique d'environ 10.5 GW. Afin d'atteindre notre objectif à 2028 et compte tenu des 12.6 GW installés à juin 2021, il conviendrait d'identifier 16.9 GW soit plus de 22 000 ha

Dans le département de l'Indre, 66 sites ont été recensés représentant une surface totale de 435 ha et une puissance potentielle de 300 MW soit 15 % des objectifs à 2050.



Source : OSM 2021 - Réalisation Anaïs PLUMER
Données issues de Cartofriches - avril 2022

29.06.2022

Légende

• Friches - Cartofriches

Limites administratives

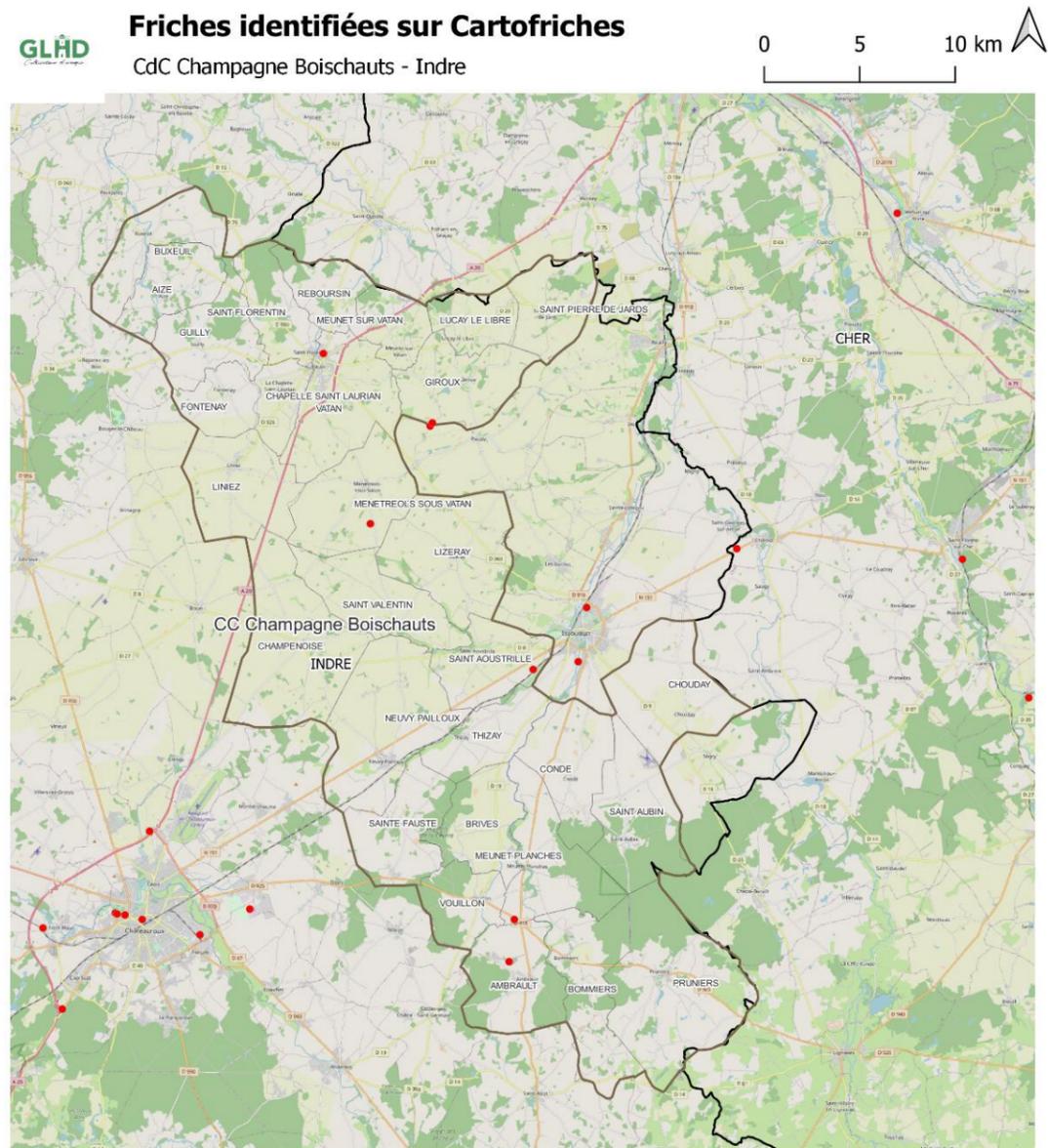
□ CdC Champagne Boischauts

□ Départements

Figure 11 : Friches urbaines et industrielles dans l'Indre, données issues de l'étude de l'ADEME « friches urbaines et industrielles susceptibles d'accueillir des installations photovoltaïques » de mars 2022.

A l'échelle de la communauté des communes Champagne Boischaux sur laquelle se situe les projets agrivoltaïques Photocible , 6 friches industrielles ou urbaines ont été recensées pour un surface de 17.36 ha soit un potentiel de 10 MW.

Même en considérant que tous les sites seraient techniquement et économiquement valorisables, il est clair que les objectifs du SRADEET ne seront pas atteints avec ces seules surfaces.



Source : OSM 2021 - Réalisation Anaïs PLUMER
Données issues de Cartofriches - avril 2022

29.06.2022

Légende

- Friches - Cartofriches
- Limites administratives**
- ▭ Cdc Champagne Boischaux
- ▭ Départements
- ▭ Communes Cdc Champagne Boischaux

Carte 6 : Friches urbaines et industrielles dans la communauté de communes Champagne Boischaux, données issues de l'étude de l'ADEME « friches urbaines et industrielles susceptibles d'accueillir des installations photovoltaïques » de mars 2022.



2. LE PROJET AGRIVOLTAÏQUE

2.1. DESCRIPTION DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE

Le projet agrivoltaïque nommé « Photocible » a été imaginé sur des parcelles attenantes situées essentiellement dans le lieu-dit « la cible » sur la commune de Condé et appartenant à 4 exploitations agricoles.

L'étude initiale du projet a porté sur une surface de 249 ha représentant environ 20 % de la surface totale des exploitations. Le projet final, objet du présent dossier d'étude d'impact, porte sur une surface clôturée totale d'environ 125 hectares soit moins de 10 % des surfaces cultivées par les 4 exploitants après évitement des contraintes environnementales, paysagères, agricoles et des échanges avec les riverains.



Carte 7 : Aire d'étude et zone projet,
Source : QGIS GLHD 2022

2.1.1. CHOIX DE LA STRUCTURE AGRIVOLTAÏQUE

Pour répondre aux contraintes précédemment évoquées, les agriculteurs et GLHD ont étudié la configuration des zones de culture et des structures agrivoltaïques associées la plus adaptée à la croissance des productions agricoles projetées

Le design de la ferme agrivoltaïque doit permettre de :

- Conserver des itinéraires techniques fortement mécanisés, rationnels et économiquement viables,
- Optimiser les différents processus de récolte garantissant la qualité de produits,
- Réduire l'évapotranspiration des cultures,
- Assurer une protection des cultures vis-à-vis de conditions climatiques extrêmes (gel, canicule, soleil),
- Contrôler efficacement le développement des adventices sur les zones qui n'accueilleraient pas les cultures principales (zones sous panneaux, bordures ...),

- Valoriser par des cultures « auxiliaires » les zones sous panneaux,
- Répondre aux contraintes économiques inévitables à ce type d'installation et à la stratégie de GLHD

Compte tenu de tous les critères énoncés, il est apparu que la mise en œuvre d'une ferme agrivoltaïque avec des structures de type fixe avec 2 panneaux verticaux (2V) était la plus adaptée au projet de Photocible. Le schéma ci-après présente une vue en coupe de l'infrastructure projetée.

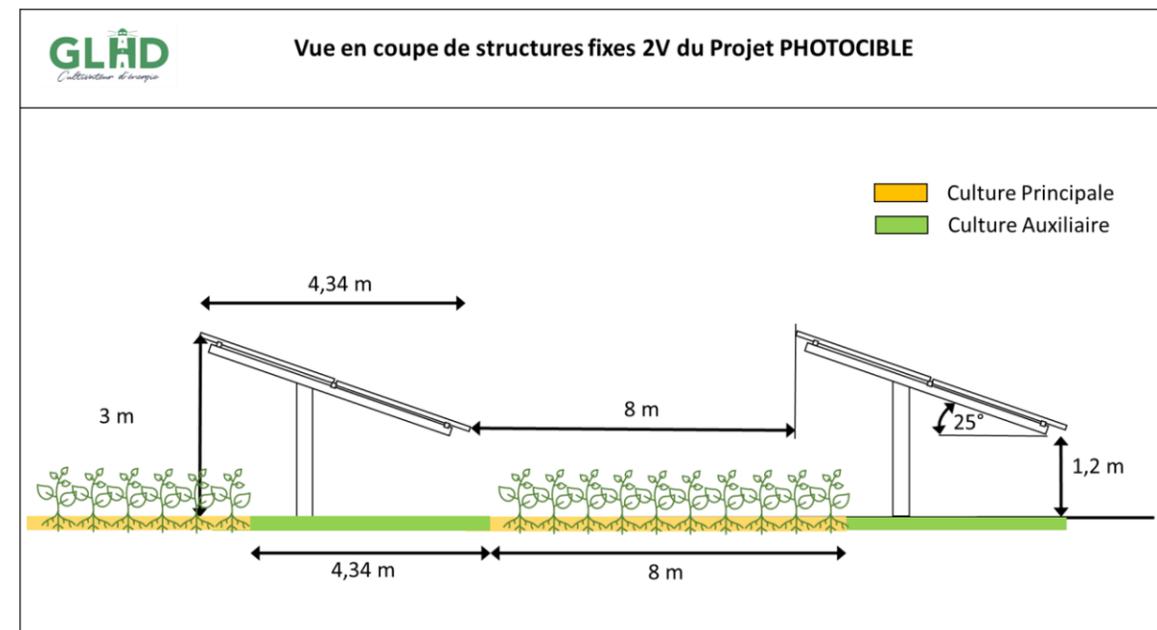


Figure 12 : Coupe schématique de principe du système agrivoltaïque de Photocible
source : GLHD



Photo 3 : Matérialisation sur le terrain de l'implantation des structures
Source : GLHD Octobre 2021

Les structures fixes sont orientées vers le sud. Cette solution a été préférée à des installations trackers orientées Nord-Sud car elles permettent notamment de mettre en œuvre des bandes de cultures dans un axe Est-Ouest. Les trackers sont des structures plus onéreuses mais le gain net de rendement (jusqu'à plus 20 %) couvre la différence de coût avec des structures fixes.

Ensuite, des tables 2V (V étant l'abréviation de vertical) ont été choisies car elles permettent d'avoir des structures plus hautes en accueillant 2 rangées de modules sur la largeur contrairement aux structures fixes plus conventionnelles (les 1V) qui ne peuvent accueillir qu'une seule rangée de modules. Cette configuration optimise les surfaces en installant deux fois moins de rangées de structure pour une puissance équivalente et en créant ainsi des bandes de cultures deux fois plus grandes. Elles sont compatibles avec

de type mono-pieu, ce qui permet d'avoir la possibilité de faire intervenir les tracteurs à l'aplomb des structures en minimisant les risques de dégradations.

La hauteur maximale des structures support, au-dessus du sol, est de 3 m.

La hauteur au point bas des modules sera 1.2 m au minimum.

Au niveau de l'espacement, il convient d'avoir un minimum de 2.15m à plat de table à table pour pouvoir permettre un fonctionnement optimal. Compte tenu de la volonté de faire un projet agrivoltaïque, il a été défini que des bandes de cultures de 8 m étaient les plus judicieuses compte tenu des cultures envisagées et de la taille des tracteurs.

Afin d'avoir la possibilité de cultiver aisément sous la partie des panneaux à 3 m, le choix s'est porté sur un écartement de 8 m entre les différentes tables soit 12.34 m entre chaque axe de poteau. Les bandes de cultures principales qui nécessitent le plus de travaux mécaniques seront décalées d'environ 70 cm pour minimiser les éventuels dommages liés aux engins.

En bout de chaque ligne Est-Ouest, un dégagement de 25 m, appelé tournière et cultivé, sera mis en œuvre afin de pouvoir permettre la giration des tracteurs en bout de rang. Les schémas ci-après synthétisent les principaux éléments

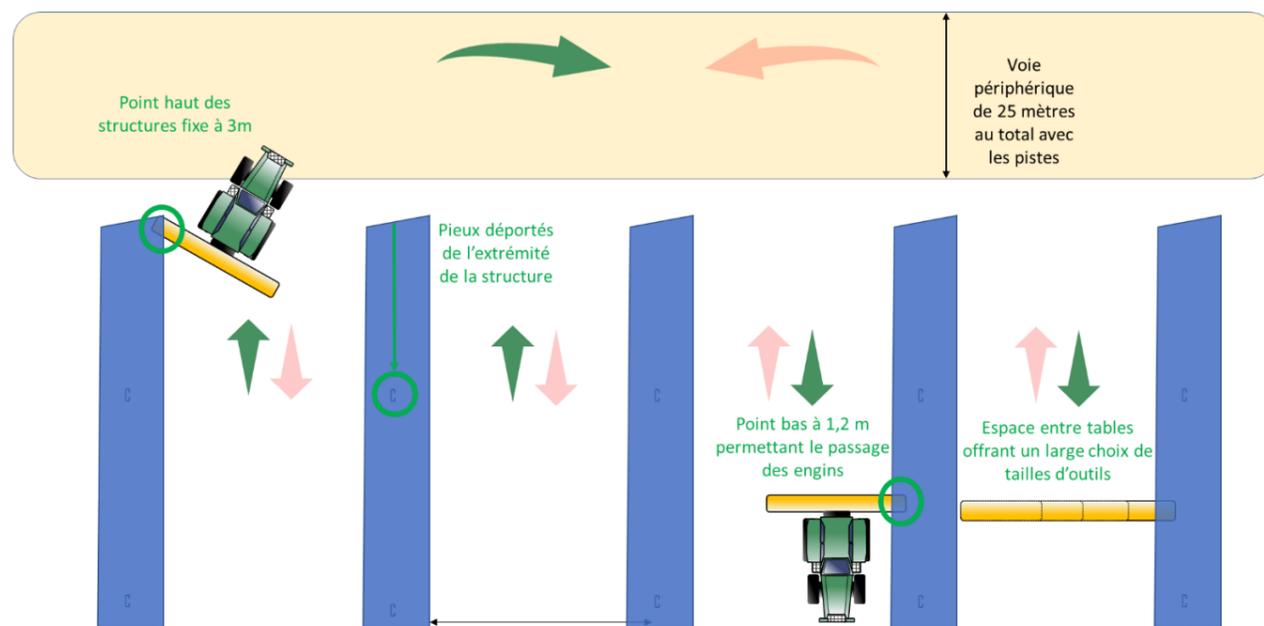


Figure 13 : Illustration de la circulation de tracteurs avec outils
Source : GLHD

Au final, le projet sera composé de 3633 tables de 15 modules (soit 30 modules en tout) et de 121 tables de 8 (soit 16 panneaux). Ces structures cumuleront un total de 110 805 panneaux pour une puissance installée d'environ 72 Mwc et une production d'environ 86 400 MWh/an, soit l'équivalent de la consommation électrique de plus de 18 000 foyers moyens français (*Consommation moyenne d'un ménage Français : 4 535 kWh/an, source ENEDIS*).

Pour résumer, le choix des structures fixes 2V offrent une multitude d'avantages pour le projet agrivoltaïque de Condé :

- Une hauteur minimum entre les panneaux et le sol est de 1.2 m. Cela permet une luminosité diffuse qui garantit un couvert végétal homogène à l'axe des poteaux. Sur cet espace, représenté en vert sur le schéma précédent, un mélange composé de légumineuses et de graminées sera semé. Cet espace enherbé permettra de garantir le maintien d'une végétation toute l'année mais devra être réalisé avec soin. Elles permettront d'éviter la contamination des bandes de cultures par des espèces adventives et d'accroître le développement des auxiliaires de culture et plus largement la biodiversité,
- Les tables fixes avec une hauteur de 3 m au nord et avec des espaces importants entre les tables (8 m de panneaux à panneaux), sont adaptés au passage des tracteurs et au travail mécanique sous les tables grâce à des outils adaptés,
- de réduire l'évapotranspiration des cultures et d'augmenter la quantité d'eau disponible et ainsi de stabiliser les rendements.

2.1.2. CHOIX DES CULTURES ET LE PROJET AGRICOLE

Le projet agricole fait l'objet d'une étude préalable agricole (EPA) annexée à la présente étude d'impact qui sera présentée pour avis à la Commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (CDPENAF) de l'Indre. Dans le présent paragraphe, vous trouverez les principaux éléments du projet.

Conformément à la figure 8 précédente, les cultures dites « principales », menées en agriculture biologique seront implantées dans l'inter-rang de panneaux. Chaque année toutes les cultures seront représentées afin de diversifier l'assolement et stabiliser les recettes. La rotation des cultures sur le site s'effectuera sur 9 ans conformément à la figure n°10.

Il convient de noter que sur 3,15 ha des surfaces destinées aux cultures principales, une plantation de chêne truffier sera réalisée. Deux raisons, ont mis en évidence ce choix

- le sens des pentes associées au positionnement de structures n'était pas idéal pour la mécanisation des surfaces en céréales,
- Le sol dans cette zone est particulièrement approprié à la culture des truffes.

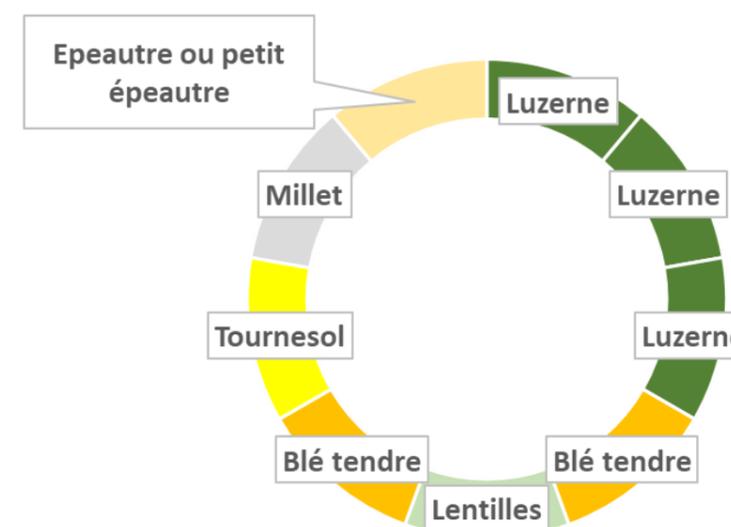


Figure 10 : Rotation culturelle prévue sur 9 ans

Les zones sous les panneaux accueilleront des cultures dites « auxiliaires » (voir Figure 39). Dans le projet, ces zones sont stratégiques et font l'objet d'un traitement et d'une valorisation spécifique. En effet, la mise en œuvre de cultures biologiques sur les bandes principales nécessite impérativement de bien contrôler la prolifération des plantes adventives sous les panneaux pour éviter toutes contaminations. Il convient donc de mettre en place une culture, peu coûteuse et facile à mettre à place, qui fera office de couverture végétale permanente ou semis permanente avec un itinéraire technique compatible avec les cultures principales. Ce couvert permettra de préserver les sols, de permettre le développement de la biodiversité et d'éventuellement constituer des stocks d'engrais verts ou être valorisé. Un choix de culture auxiliaire, le sainfoin est présenté dans l'étude préalable mais d'autres pistes sont étudiées.

Dans le but de valoriser la production localement et de s'affranchir des intermédiaires, les futurs exploitants ont étudié la possibilité de conditionner et de transformer une partie de leur production à la ferme. La mise en place d'une meunerie collective destinée à la transformation des céréales, blé et épeautre, est apparue comme une solution intéressante.

Les exploitants du site pourront enfin commercialiser eux-mêmes les produits finis, en partie à la ferme, et ainsi dégager une marge plus intéressante.

L'EPA annexée comporte une évaluation économique du projet basé sur une méthode de calcul définie par une note d'orientation départementale publiée en décembre 2019. Le barème d'estimation du montant des impacts nets sur l'économie agricole dans le département de l'Indre a été fixé à 1,25 €/m² consommé. Autrement dit, en moyenne sur le département, la consommation d'un hectare agricole réduit la valeur ajoutée produite par l'économie agricole départementale de 12 500 € par hectare pour 7 ans.

En appliquant cette méthodologie, les calculs sur le projet Photocible ont mis en évidence une différence de produit brut global négative pour le futur projet agricole d'environ 250 000 € pour une période de 7 ans soit 35 000 € par an pour les 122 ha soit 292 €/ha.

La différence sera compensée par l'acquisition du matériel agricole et de menuiserie ainsi que par l'aménagement des bâtiments nécessaires à la valorisation.

2.1.3. SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES DE LA FERME AGRIVOLTAÏQUE PHOTOCIBLE

Les principales caractéristiques du projet sont décrites dans le tableau suivant

En tout, deux permis de construire concernent ce projet pour former deux tranches.

- Zone nord : 113,6298 m²
- Zone sud : 8,1275 m²

Tableau 3 : Caractéristiques du projet

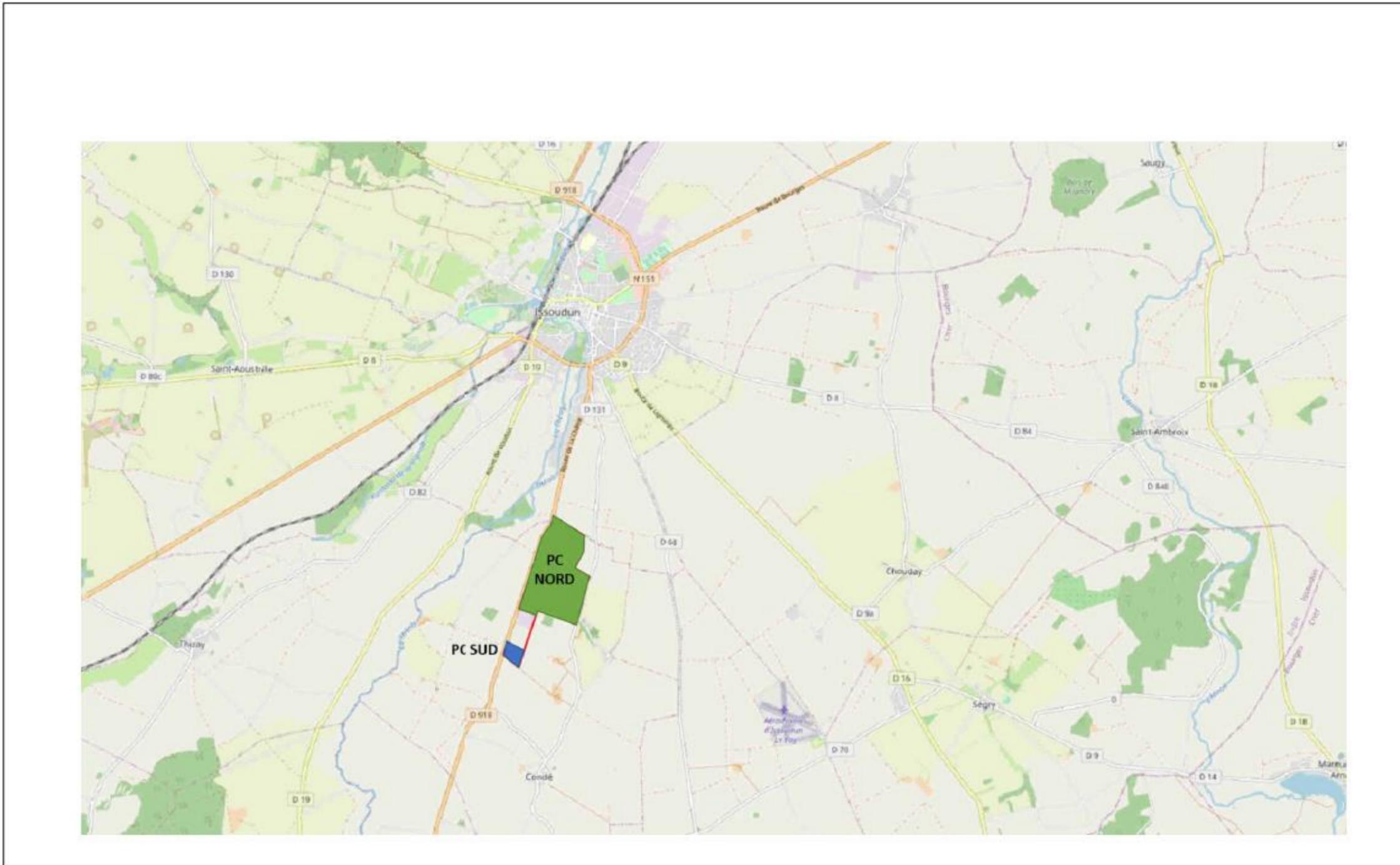
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES				
Superficie totale d'emprise du projet	140,0220			
Zones	Site complet	Zone Nord	Zone Sud	Poste HTB
Surface clôturée	121,7530	113,6298	8,1275	1,1384
Espacement entre tables	8 m	8 m	8 m	-
Surface projetée modules	31,6849	29,8266	1,9486	-
COMPOSANTS DE PRODUCTION				
Puissance unitaire	650Wc			
Dimensions d'un module	2,384 x 1,303 x 0,035 m			
Nombre modules	110 805	104 010	6 795	
Nombre de table fixes 2V15	3633	3410	223	
Nombre de tables fixes 2V8-1	121	114	7	
Hauteur max	3 m	3 m	3 m	
Inclinaison	25° max	25° max	25° max	
Pitch à plat	12,35	12,35	12,35	
Puissance Crête totale	72,02 MWc	67,60 MWc	4,41 MWc	
COMPOSANTS DE TRANSFORMATION ET D'ONDULATION				
Puissance onduleurs	250 kVA max			
Nombre de Postes de transformation (PTR) avec postes onduleurs	21	20	1	
Hauteur PTR/Postes Onduleurs	3 m		3 m	
Surface totale des PTR/Postes Onduleurs	720 m ²			
Puissance totale onduleurs	64 MVA	60 MVA	4 MVA	
POSTE HTB				
Tension du poste				90 KW

SURFACE AGRICOLE (ha)				
Zones	Site complet	Zone Nord	Zone Sud	Poste HTB
Bande de cultures principales	61,0917	57,0662	4,0255	
Bande de cultures accessoires	32,8956	30,7280	2,1676	
Tournière largeur 20 m	15,4460	13,8380	1,6080	

Surface zone environnementale évitée (bois)	3,2512	3,2512	0,0000	
---	--------	--------	--------	--

INFRASTRUCTURE (ha)				
Zones	Site complet	Zone Nord	Zone Sud	Poste HTB
Pistes intérieures lourdes uniques	1,5804	1,3516	0,2288	
Bandes Pare Feu largeur 12 m avec pistes lourdes	5,7564	5,4300	0,3264	
Bandes Pare Feu largeur 12 m sans pistes lourdes	2,1780	2,1780	0,0000	
Pistes périphériques intérieures largeur 10 m	5,6323	4,5003	1,1320	
Pistes périphériques extérieures largeur 5 m	1,2285	1,2285	0,0000	
Surface Haies (largeur 4 m)	1,0904	1,0232	0,0672	
Poste		1,1384	0,0000	
TOTAL Surface non cultivée	18,6044	16,8500	1,7544	sans objet

Le plan masse suivant présente la localisation des surfaces cultivées et des infrastructures agrivoltaïques.



Cette pièce constitue une démarche administrative et ne peut, en aucun cas, être utilisée dans le cadre de la réalisation du projet comme plans d'exécution.

Page

ARCHITECTE LRA LAFOURCADE & ROUQUETTE 61 rue du Pr. Lannelongue 33300 Bordeaux architectes@lafourcade-rouquette.fr T. 05 56 69 61 40	MAÎTRISE D'OUVRAGE GLHD CONTIS 1 - GLHD 1 allée Jean Rostand Technopole Bordeaux Montesquieu 33650 Martillac	PROJET - LOCALISATION PHOTOCIBLE PERMIS 1sur2 : FERME AGRIVOLTAÏQUE PHOTOCIBLE NORD Commune de Condé - Département de l'Indre (36)	INTITULE Plan de situation	ECHELLE - FORMAT D'IMPRESSION - A3	NUMERO PIECE PC1
--	--	--	--------------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Figure 14. Plan de situation globale

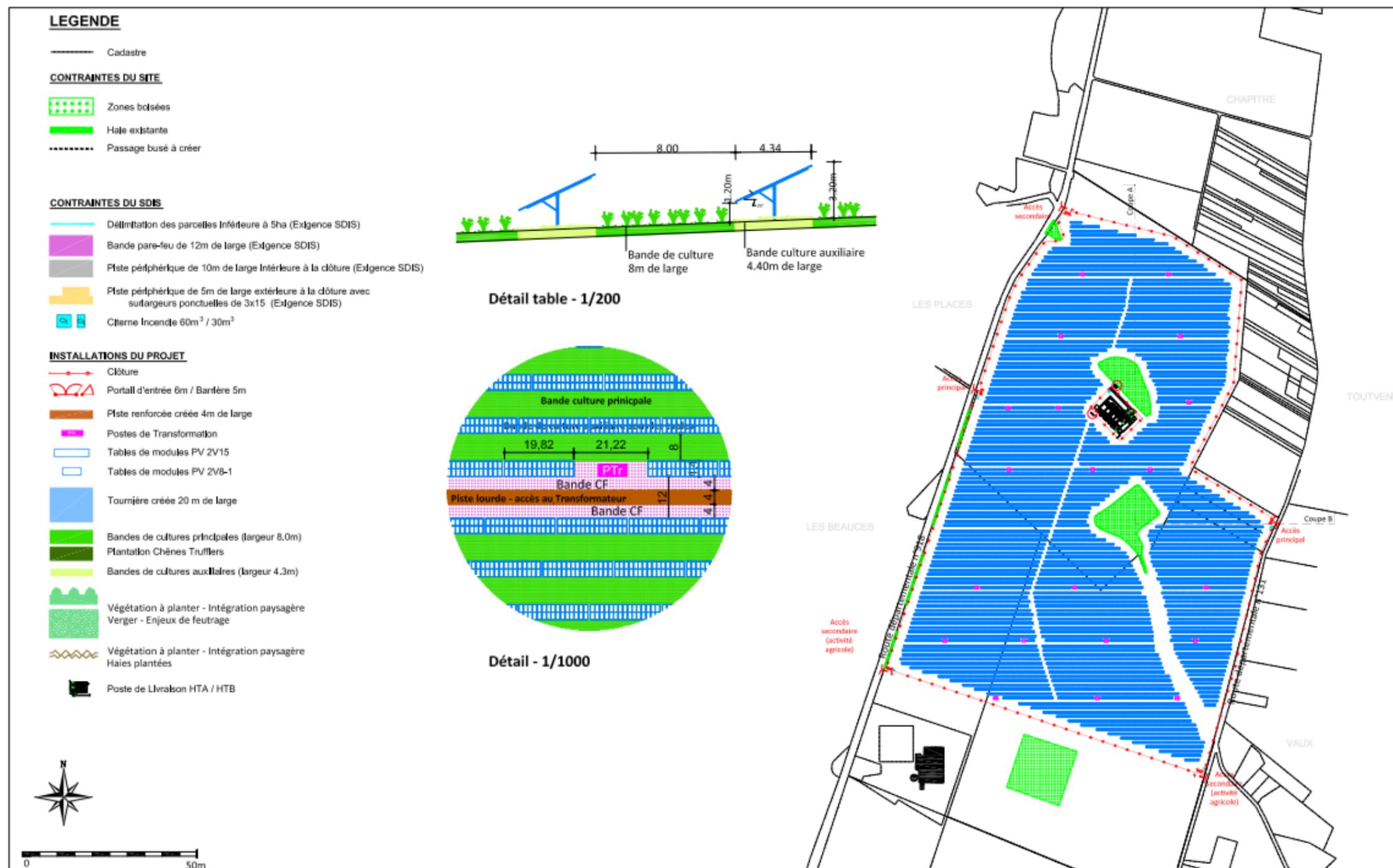


Cette pièce constitue une démarche administrative et ne peut, en aucun cas, être utilisée dans le cadre de la réalisation du projet comme plans d'exécution.

Page

ARCHITECTE LAFOURCADE & ROUQUETTE 61 rue du Pr. Lannelongue 33300 Bordeaux architectes@lafourcade-rouquette.fr T. 05 56 69 61 40	MAITRISE D'OUVRAGE GLHD CONTIS 1 - GLHD 1 allée Jean Rostand Technopole Bordeaux Montesquieu 33650 Martillac	PROJET - LOCALISATION PHOTOCIBLE PERMIS 1sur2 : FERME AGRIVOLTAÏQUE PHOTOCIBLE NORD Commune de Condé - Département de l'Indre (36)	INTITULE Plan de masse Projet - Bandes de culture & Tournières	ECHELLE - FORMAT D'IMPRESSION 1/10000 A3	NUMERO PIECE PC2e
---	--	--	--	--	-----------------------------

Figure 15 : Plan de masse PC zone nord avec affichage des cultures

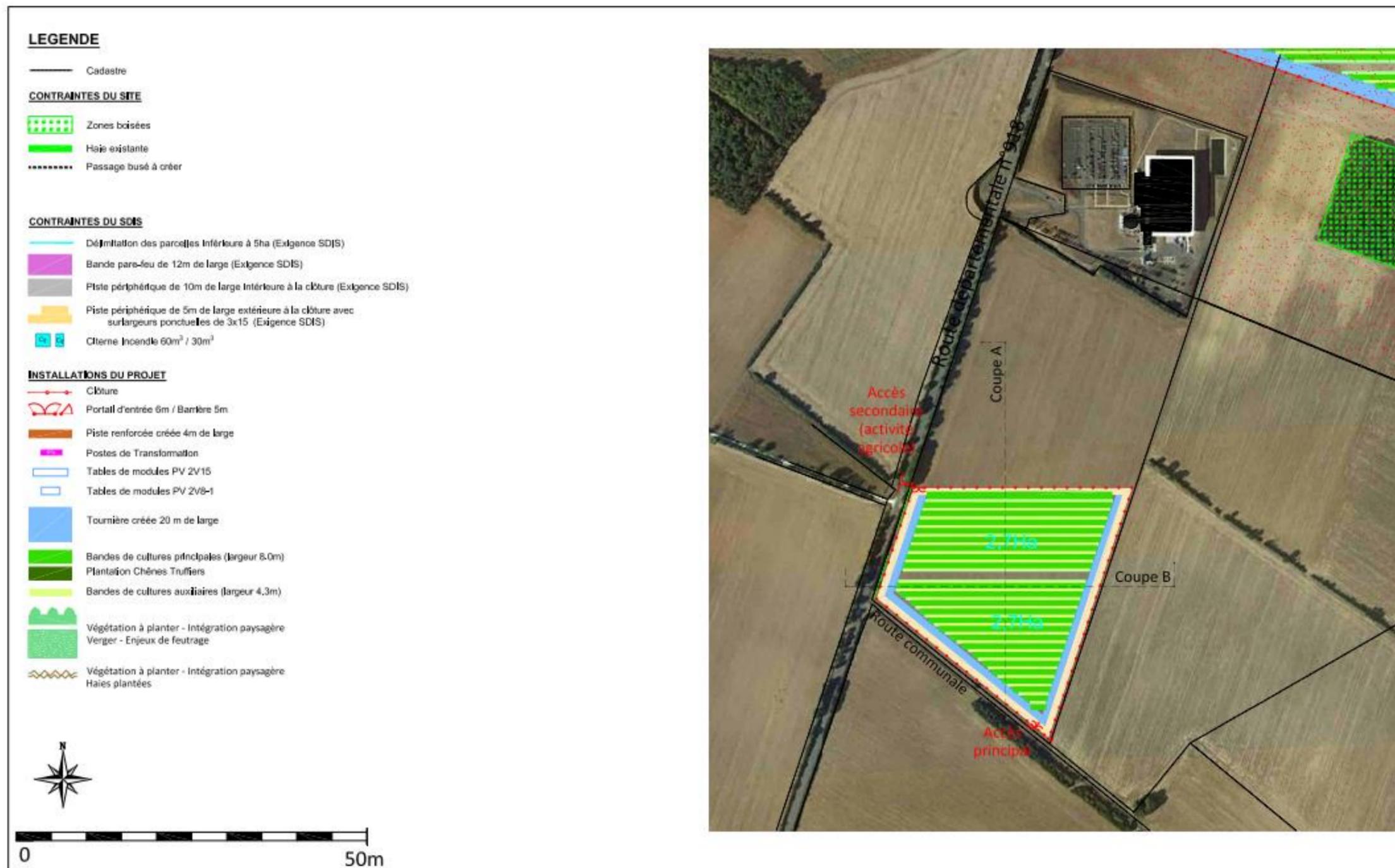


Cette pièce constitue une démarche administrative et ne peut, en aucun cas, être utilisée dans le cadre de la réalisation du projet comme plans d'exécution.

Page

ARCHITECTE LRA LAFOURCADE & ROUQUETTE 61 rue du Pr. Lannelongue 33300 Bordeaux architectes@lafourcade-rouquette.fr T. 05 56 69 61 40	MAITRISE D'OUVRAGE GLHD CONTIS 1 - GLHD 1 allée Jean Rostand Technopole Bordeaux Montesquieu 33650 Martillac	PROJET - LOCALISATION PHOTOCIBLE PERMIS 1sur2 : FERME AGRIVOLTAÏQUE PHOTOCIBLE NORD Commune de Condé - Département de l'Indre (36)	INTITULE Plan de masse Projet - Implantation des Tables - Transfos & Poste HTB	ECHELLE - FORMAT D'IMPRESSION 1/10000 A3	NUMERO PIECE PC2d
--	--	--	--	---	-----------------------------

Figure 16. Plan de masse PC zone nord avec affichage des structures agrivoltaïques

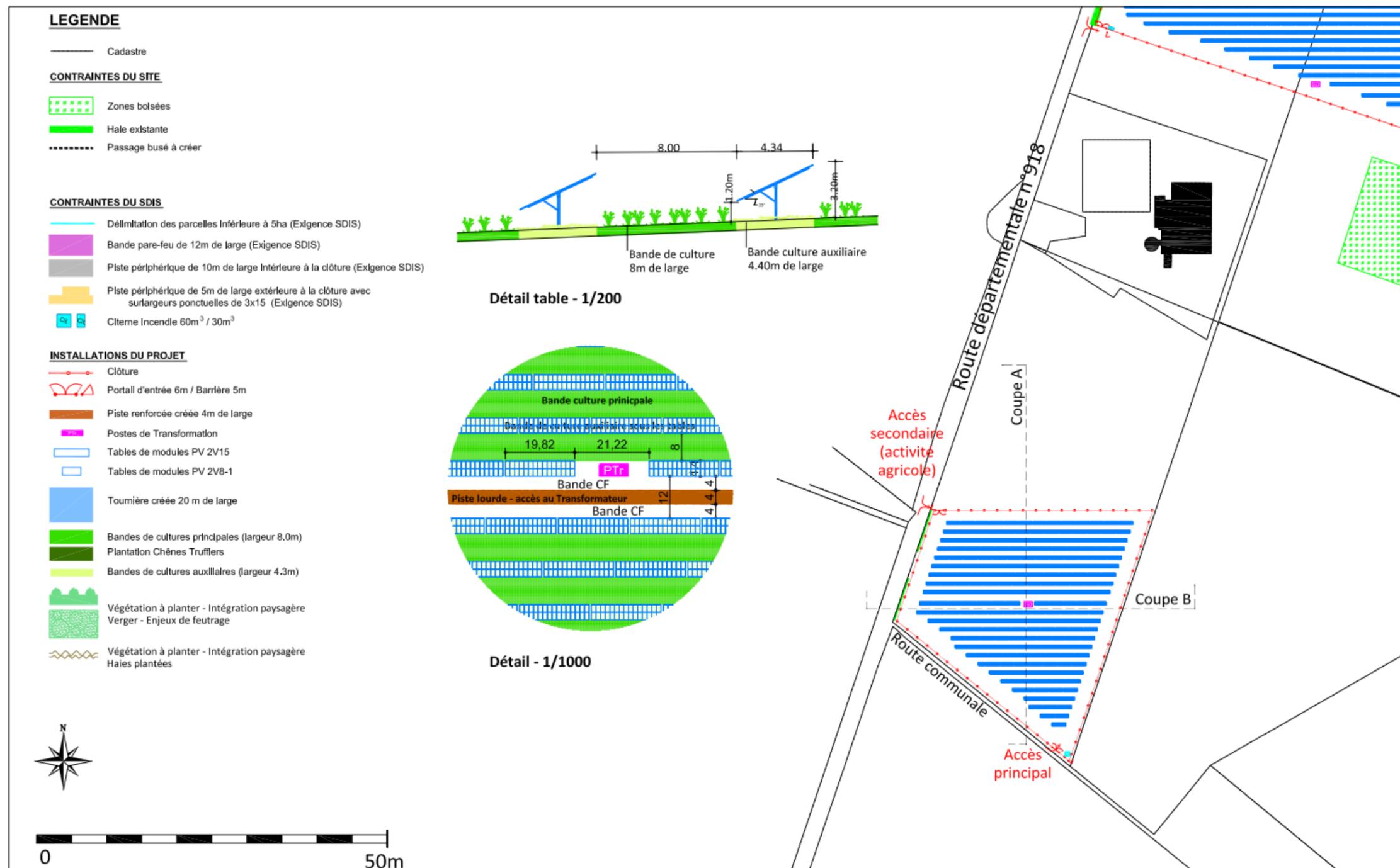


Cette pièce constitue une démarche administrative et ne peut, en aucun cas, être utilisée dans le cadre de la réalisation du projet comme plans d'exécution.

Page

ARCHITECTE LRA LAFOURCADE & ROUQUETTE 61 rue du Pr. Lannelongue 33300 Bordeaux architectes@lafourcade-rouquette.fr T. 05 56 69 61 40	MAITRISE D'OUVRAGE GLHD CONTIS 1 - GLHD 1 allée Jean Rostand Technopole Bordeaux Montesquieu 33650 Martillac	PROJET - LOCALISATION PHOTOCIBLE PERMIS 2sur2 : FERME AGRIVOLTAÏQUE PHOTOCIBLE SUD Commune de Condé - Département de l'Indre (36)	INTITULE Plan de masse Projet - Bandes de culture & Tournières	ECHELLE - FORMAT D'IMPRESSION 1/5000 A3	NUMERO DE PIECE PC2e
--	--	---	--	--	--------------------------------

Figure 17. Plan de masse PC zone sud avec affichage des cultures



Cette pièce constitue une démarche administrative et ne peut, en aucun cas, être utilisée dans le cadre de la réalisation du projet comme plans d'exécution.

Page

ARCHITECTE LRA LAFOURCADE & ROUQUETTE 61 rue du Pr. Lannelongue 33300 Bordeaux architectes@lafourcade-rouquette.fr T. 05 56 69 61 40	MAITRISE D'OUVRAGE GLHD CONTIS 1 - GLHD 1 allée Jean Rostand Technopole Bordeaux Montesquieu 33650 Martillac	PROJET - LOCALISATION PHOTOCIBLE PERMIS 2sur2 : FERME AGRIVOLTAÏQUE PHOTOCIBLE SUD Commune de Condé - Département de l'Indre (36)	INTITULE Plan de masse Projet - Implantation des Tables - Transfos & Poste HTB	ECHELLE - FORMAT D'IMPRESSION 1/5000 A3	NUMERO PIECE PC2d
--	--	---	---	--	----------------------

Figure 18. Plan de masse PC zone sud avec affichage des structures agrivoltaïques

2.2. LES DIFFERENTS COMPOSANTS DE LA FERME AGRIVOLTAÏQUE

Comme évoqué précédemment, une ferme agrivoltaïque est une exploitation agricole, sur laquelle est implantée des structures photovoltaïques. Ces dernières sont mises en œuvre avec une configuration spécifique qui est adaptée aux productions agricoles souhaitées. Pour autant le principe de fonctionnement des panneaux solaires reste identique.

2.2.1. LE SOLEIL, SOURCE D'ÉNERGIE INÉPUISABLE

Chaque jour, la Terre reçoit sous forme d'énergie solaire l'équivalent de la consommation électrique de 5,9 milliards de personnes pendant 27 ans. La technologie photovoltaïque permet de transformer cette énergie en électricité grâce à des panneaux solaires.

Découvert en 1839 par Alexandre-Edmond Becquerel, l'effet photovoltaïque permet la transformation de l'énergie lumineuse en électricité. Ce principe repose sur la transmission de l'énergie lumineuse (photons) à des porteurs de charges (électrons-trous).

A la différence des autres énergies renouvelables, l'énergie solaire est disponible partout sur la terre. L'Europe reçoit en moyenne chaque jour 3 kWh par mètre carré alors que les déserts les plus ensoleillés en recueillent 7 kWh. Aucun problème de gisement ne se fait donc connaître pour cette source d'énergie.

2.2.2. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

Une installation photovoltaïque utilise la radiation solaire pour produire de l'électricité. Cette électricité est ensuite injectée sur le réseau. Cette source d'énergie issue du soleil est propre, inépuisable et gratuite.

Plus précisément, « l'effet photovoltaïque » se base sur des matériaux appelés « semi-conducteurs » qui captent la lumière pour produire de l'électricité.

Les particules de lumière ou photons heurtent la surface du matériau photovoltaïque disposé en cellules 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.

2.2.3. TECHNIQUE DU PANNEAU SOLAIRE

L'effet photovoltaïque désigne la capacité que possèdent certains matériaux, notamment les semi-conducteurs, à convertir directement les différentes composantes de la lumière du soleil (et non sa chaleur) en électricité.

Les cellules photovoltaïques sont composées d'un ou plusieurs matériaux semi-conducteurs qui, grâce à l'énergie fournie par les photons du rayonnement solaire, génèrent un courant continu lorsqu'elles sont exposées au rayonnement électromagnétique solaire et ce, sans pièce mécanique, sans bruit, sans production de polluants.

Chaque cellule ne génère qu'une petite quantité d'électricité. Assemblées en série pour former un module photovoltaïque, les cellules permettent de fournir la puissance de sortie nécessaire à l'alimentation des équipements électriques de tensions standards.

PV1 et PV2 avec surfaces

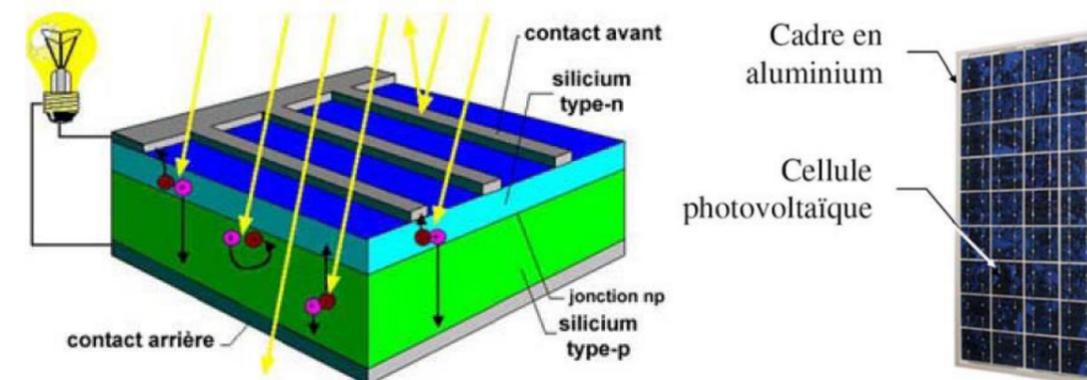


Figure 19. Principe d'une cellule et d'un module photovoltaïque

La couche supérieure de la cellule est composée de silicium dopé par un élément contenant plus d'électrons que lui. Elle contient donc plus d'électrons qu'une couche de silicium pur : on l'appelle « semi-conducteur de type N ». La couche inférieure est composée de silicium dopé par un élément contenant moins d'électrons que lui. Elle contient donc moins d'électrons qu'une couche de silicium pur : elle est appelée « semi-conducteur de type P ».

La mise en contact de ces deux couches met en place une jonction PN qui permet le passage des électrons d'une couche à l'autre. Lorsque la lumière (les photons plus particulièrement) arrive sur le module photovoltaïque, il se crée un apport d'énergie qui vient arracher un électron de la couche N, qui vient ensuite se placer dans la couche P.

Il en résulte que les charges à l'intérieur de la cellule sont modifiées. Des électrodes sont placées sur les couches, la cathode (pôle positif) est située au-dessus de la couche N et l'anode au-dessous de la couche P. Il y a création d'une différence de potentiel électrique (tension) et formation d'un courant électrique.

Il existe aujourd'hui différents types de cellules basés sur différentes technologies de fabrication :

Les cellules au silicium cristallin (photovoltaïque de 1^{ère} génération) : elles sont constituées de fines plaques de silicium (élément très abondant et extrait notamment du sable ou du quartz). Le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux : on parle alors de cellules mono ou polycristallines. Ces cellules ont un bon rendement, de l'ordre de 16 à 21% pour les premières et de 14 à 15% pour les secondes. Ces deux types de cellules représentent à ce jour environ 90 % du marché mondial dont 60 % pour le multi-cristallin.

Les cellules de type couche mince (photovoltaïque de 2^{ème} génération) : elles sont fabriquées en déposant une ou plusieurs couches semi-conductrices et photosensibles sur un support de verre, de plastique ou d'acier (CIS - Cuivre Indium Sélénium, ou CdTe - Tellure de Cadmium...). Cette technologie permet de diminuer le coût de fabrication, mais le rendement est inférieur au silicium cristallin (de l'ordre de 5 à 15 %). Elle a connu un développement important ces dernières années. Les cellules en couches minces les plus répandues sont en silicium amorphe, composées de silicium projeté sur un matériel souple. La technologie des couches minces représente aujourd'hui environ 10% du marché.



Figure 20 : Procédé de fabrication d'un système photovoltaïque, technologie cristalline (source : EPIA (European Photovoltaic Industry Association) : Energie photovoltaïque, l'électricité du soleil)

Autres types de cellules : Les cellules à multi-jonctions (triple jonction par exemple) qui sont sensibles à une gamme du spectre solaire plus large permettent d'atteindre des rendements plus élevés (20 à 30 %). Même si leur coût de fabrication devrait diminuer dans les prochaines années, elles sont d'ores et déjà utilisées dans la technologie à concentration (CPV).

Les cellules organiques, composées de semi-conducteurs organiques, déposés sur un substrat de plastique ou de verre, sont encore au stade expérimental. Elles offrent un rendement moyennement élevé (de 5 à 10%) mais présentent des perspectives intéressantes de diminution des coûts et d'utilisation par leur facilité de mise en œuvre.

2.2.4. DU RAYONNEMENT SOLAIRE AU RESEAU ELECTRIQUE

Un ferme agrivoltaïque est composé généralement de plusieurs rangées de panneaux solaires (ou modules) fixés sur des supports métalliques. Un module photovoltaïque convertit ainsi entre 10 % et 20 % de l'énergie solaire qu'il reçoit en courant électrique continu à faible tension. Afin de pouvoir injecter l'énergie produite dans le réseau électrique public, il est nécessaire de convertir ce courant continu en courant alternatif et d'élever la tension : c'est le rôle des onduleurs et des transformateurs.

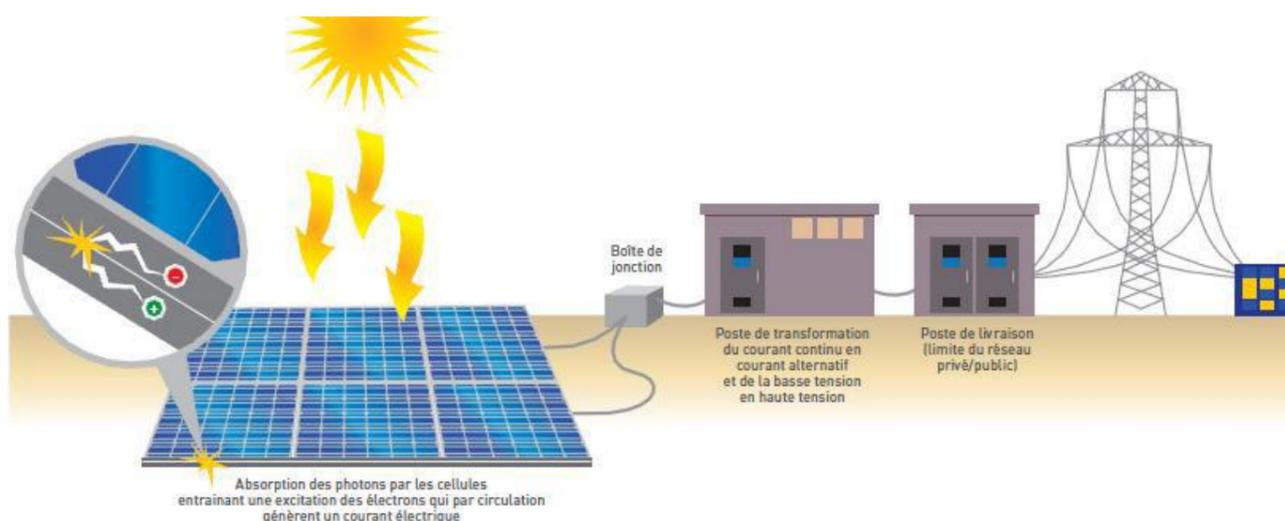


Figure 21 : Schéma de principe d'une centrale solaire

Les modules photovoltaïques sont câblés en série les uns avec les autres pour former une chaîne afin d'élever la tension au niveau accepté par l'onduleur. Ces chaînes de panneaux sont ensuite connectées en parallèle dans un coffret de raccordement. De ce coffret, l'électricité sera acheminée en basse tension jusqu'aux sous-stations de distribution (onduleurs/transformateurs éleveurs) où le courant continu est converti en courant alternatif (rôle de l'onduleur) puis élevée au niveau de tension requis par Enedis ou RTE, anciennement ERDF (rôle du transformateur). Afin de minimiser les pertes d'énergie dans les câbles, il y a plusieurs sous-stations de distribution à l'intérieur du parc.

L'énergie est ainsi collectée vers un poste de livraison ou vers une sous-station d'élévation de la tension lorsque l'installation génère une production électrique importante. Cette installation électrique est souvent installée en limite de propriété afin de garantir le libre accès au personnel. Là, l'énergie est comptée puis injectée sur le réseau public de distribution ou de transport.



Figure 22 : Exemple d'une sous-station d'élévation de la tension (Source : Elo Energy, pour EDF, 2021)

2.2.5. LISTE DES PRINCIPAUX EQUIPEMENTS

En somme, une installation agrivoltaïque est constituée de ces principaux éléments :

- Le système de production d'électricité photovoltaïque : les panneaux solaires ;
 - Les câbles de raccordement de l'unité de production aux locaux techniques ;
 - Les locaux techniques, qui contiennent l'appareillage électrique ou qui peuvent servir pour le personnel d'exploitation et le stockage de pièces ;
 - La clôture du site et ses accès.
- Les locaux techniques abritent :
- Les onduleurs qui transforment le courant continu en courant alternatif ;
 - Les transformateurs qui élèvent la tension électrique ;
 - Les compteurs qui mesurent l'électricité envoyée sur le réseau extérieur ;
 - Les systèmes permettant le fonctionnement des moteurs des trackers ;
 - Les différentes installations de protection électrique ;
 - Des zones de stockage (stock de pièces de rechange...).

A la différence d'une centrale photovoltaïque, une ferme agrivoltaïque intègre des paramètres permettant l'exploitation agricole. Il s'agit de structures adaptées à la croissance des végétaux, au pâturage des animaux et à la mécanisation agricole, d'aménagements adaptés comme des tournières ou des clôtures accessoires agricoles, etc. Ainsi, un seul et même espace peut faire cohabiter deux usages.

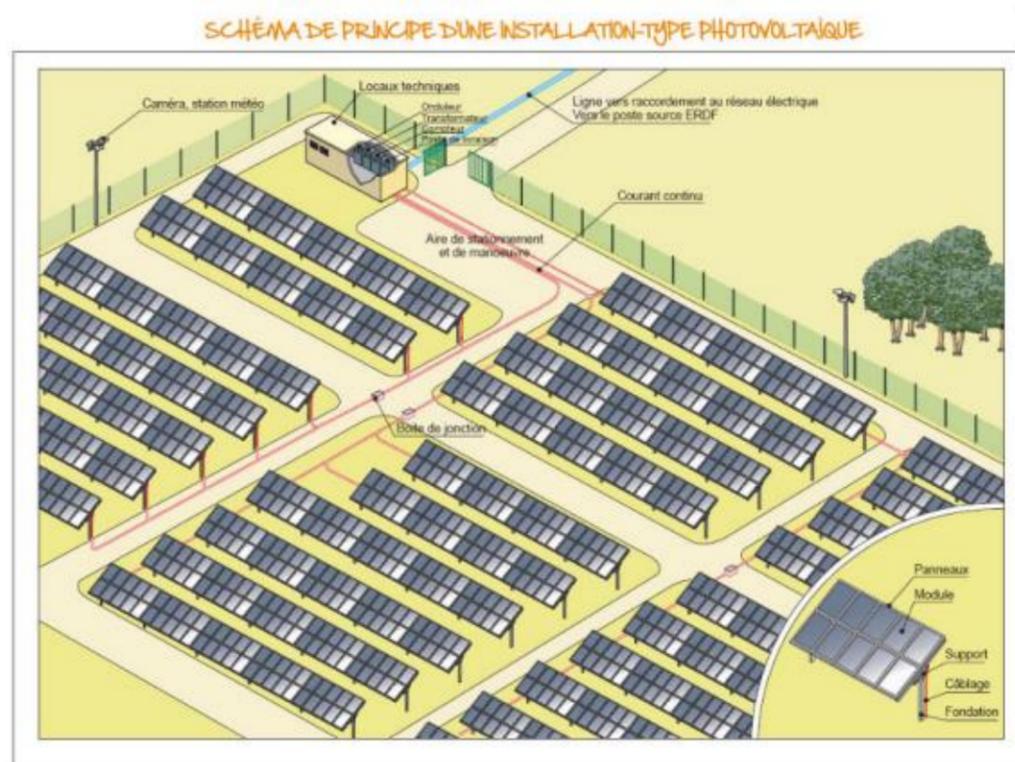


Figure 23. Schéma de principe d'une installation photovoltaïque

2.2.5.1. LES STRUCTURES PHOTOVOLTAÏQUES

Les panneaux photovoltaïques

Différentes technologies peuvent être utilisées, regroupées en deux grandes familles :

- Les technologies cristallines : elles utilisent un élément chimique particulièrement abondant, le silicium, extrait du sable ou du quartz. Des plaques très fines (0,15 à 0,2 mm) sont découpées dans un lingot de silicium obtenu par fusion puis moulage. Ce lingot peut être obtenu à partir d'un cristal unique ou de plusieurs cristaux : la cellule est alors dite monocristalline ou polycristalline. Les plaques ainsi découpées s'appellent communément des « wafers ».

Les technologies cristallines représentent actuellement entre 90 et 95% de la production mondiale de modules photovoltaïques.

- Les technologies à couches minces: elles consistent à déposer une ou plusieurs couches semiconductrices sur un substrat de verre, plastique, métal... Leur coût de fabrication est plus faible mais leur rendement est bien inférieur aux technologies présentées ci-avant.

Plusieurs matériaux peuvent être utilisés :

- Le silicium amorphe (a-Si :H) est la première technologie à couche mince. Elle permet la création de panneaux souples et extrêmement fins. Elle consiste en la simple vaporisation d'une couche de silicium de quelques microns d'épaisseur. Elle reste la technologie la plus utilisée aujourd'hui.

- Le tellure de cadmium (CdTe) qui possède un bon coefficient d'absorption et qui rend possible l'utilisation de matériaux relativement impurs en fait une technologie adaptée. Cependant, les problèmes environnementaux liés à la toxicité du cadmium, même en faible quantité ralentissent son utilisation ;
- Le cuivre/indium/sélénium ou cuivre/indium/gallium/sélénium (CIGS) ou cuivre/indium/ gallium/diséléniure/disulphide (CIGSS), qui présentent les rendements les plus élevés parmi les couches minces, mais à un coût plus élevé ;
- L'arséniure de gallium (GaAs) dont le haut rendement et le coût très élevé réservent son usage essentiellement au domaine spatial.

Etant donné les délais d'obtention des autorisations administratives et selon les évolutions technologiques, le maître d'ouvrage se réserve le choix final du type de panneaux. Toutefois, les modules choisis seront conformes aux normes internationales IEC 61646 ou 61215, et appartiendront à la classe II de sécurité électrique²⁸.

Le présent projet a été dimensionné avec des modules silicium cristallins pour sa compétitivité, son empreinte écologique faible, son fort taux de recyclabilité et sa fiabilité.

La surface totale projetée des modules sera d'environ 32 ha.

Les structures porteuses

Comme évoqué précédemment, le choix s'est porté sur l'installation de Fixe 2V qui ressemble à l'illustration suivante.



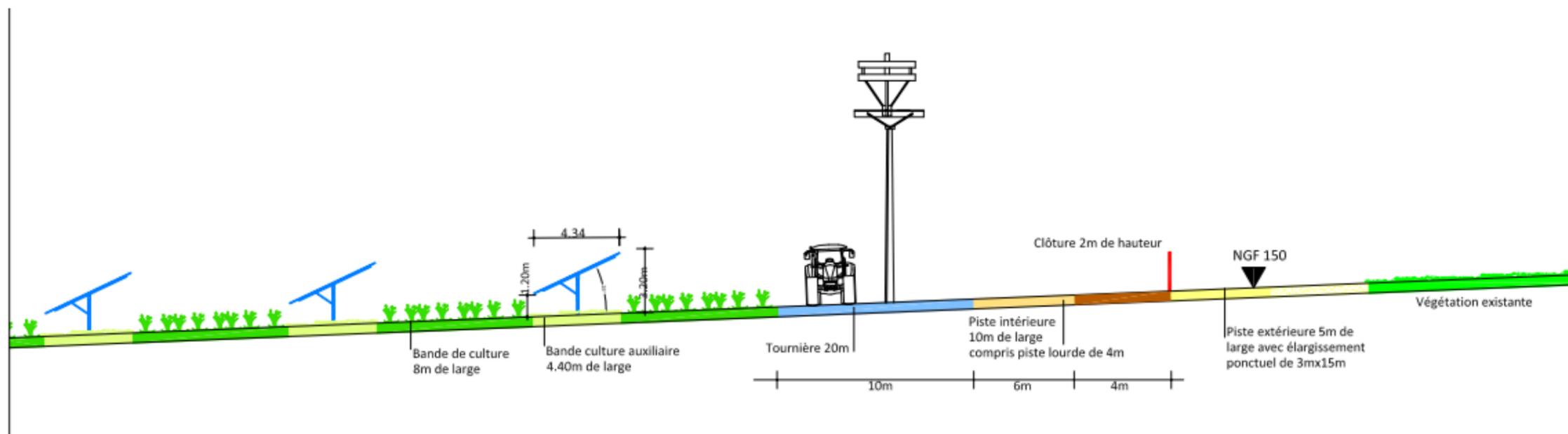
Figure 24 : Exemple de structures type 2V de type tracker
Source : Soltec

Pour rappel, la hauteur maximale des structures support, au-dessus du sol, est de 3 m avec un angle de 25 °. Chaque ensemble mesure environ 15 m de long plus simple à mettre en œuvre que des tables de 30 m compte tenu du relief.

Les tables sont montées sur des structures porteuses qui seront fixes et ancrées au sol par des pieux battus. Les câbles reliant les tables de modules aux locaux techniques seront enterrés à environ 80 cm de profondeur suivant les normes en vigueur afin d'éviter toute interférence avec les activités agricoles. En ce qui concerne les types de matériaux, les châssis sont constitués de matériaux en aluminium, alors que la visserie est en inox et les pieds en acier galvanisé. Ils sont dimensionnés de façon à résister aux charges de vent propre au site. Ils s'adaptent aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum tout terrassement.

²⁸ La classe II assure par elle-même sa propre sécurité dans les conditions normales d'utilisation (double isolation ou isolation renforcée), tout défaut entre les parties actives et les parties accessibles étant rendu improbables. Les matériels de cette classe ne comportent pas de moyen de mise à la terre de protection.

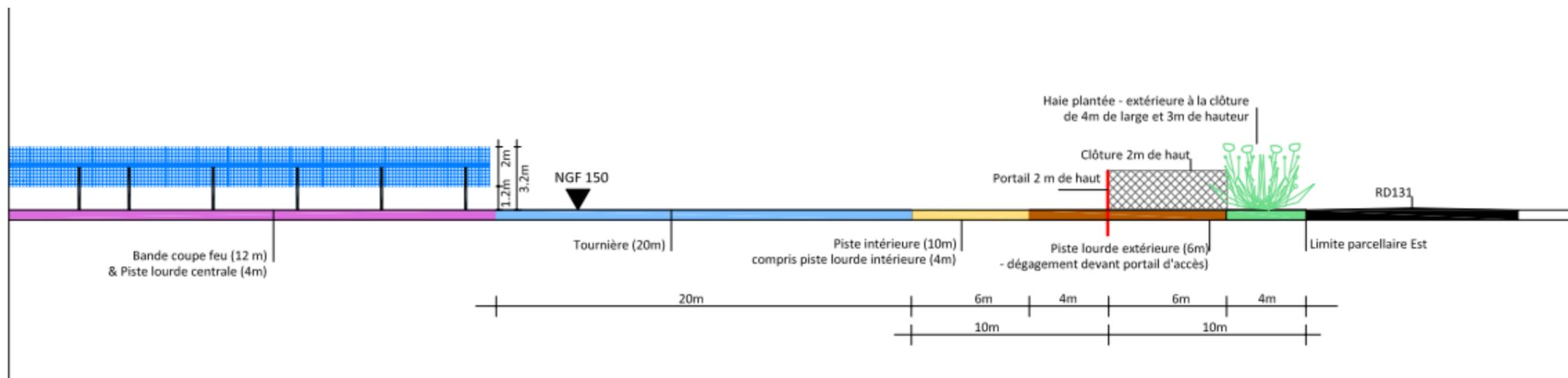
Les matériels de la classe II sont marqués par le symbole ci-après placé en général sur leur plaque signalétique.



Cette pièce constitue une démarche administrative et ne peut, en aucun cas, être utilisée dans le cadre de la réalisation du projet comme plans d'exécution.

Page

ARCHITECTE LAFOURCADE & ROUQUETTE 61 rue du Pr. Lannelongue 33300 Bordeaux architectes@lafourcade-rouquette.fr T. 05 56 69 61 40	MAITRISE D'OUVRAGE CONTIS 1 - GLHD 1 allée Jean Rostand Technopole Bordeaux Montesquieu 33650 Martillac	PROJET - LOCALISATION PHOTOCIBLE PERMIS 1sur2 : FERME AGRIVOLTAÏQUE PHOTOCIBLE NORD Commune de Condé - Département de l'Indre (36)	INTITULE Coupe A - Etat des Lieux & Projet	ECHELLE - FORMAT D'IMPRESSION 1/200 A3	NUMERO PIECE PC3a
---	--	--	--	--	-----------------------------



Cette pièce constitue une démarche administrative et ne peut, en aucun cas, être utilisée dans le cadre de la réalisation du projet comme plans d'exécution.

Page

ARCHITECTE LAFOURCADE & ROUQUETTE 61 rue du Pr. Lannelongue 33300 Bordeaux architectes@lafourcade-rouquette.fr T. 05 56 69 61 40	MAITRISE D'OUVRAGE CONTIS 1 - GLHD 1 allée Jean Rostand Technopole Bordeaux Montesquieu 33650 Martillac	PROJET - LOCALISATION PHOTOCIBLE PERMIS 1sur2 : FERME AGRIVOLTAÏQUE PHOTOCIBLE NORD Commune de Condé - Département de l'Indre (36)	INTITULE Coupe B - Etat des Lieux & Projet	ECHELLE - FORMAT D'IMPRESSION 1/200 A3	NUMERO PIECE PC3b
---	--	--	--	--	-----------------------------

Figure 25. Extrait du dossier de permis de construire Coupe A et B (Source :LAFOURCADE ET ROUQUETTE)

2.2.5.2. LES LOCAUX TECHNIQUES POUR L'ACTIVITE AGRICOLE

Compte tenu de la localisation des fermes à proximité du site, aucun bâtiment agricole n'est prévu dans le cadre de ce projet.

2.2.5.3. LES LOCAUX TECHNIQUES POUR L'ACTIVITE PHOTOVOLTAÏQUE

Les modules produisant un courant continu à basse tension, très sujet aux pertes en ligne, il est nécessaire de rendre ce courant alternatif et de l'élever à plus haute tension, ce qui est le rôle respectivement rempli par les onduleurs et les postes de transformation.

Le ferme agrivoltaïque sera composée de 20 locaux techniques onduleurs-transformateurs. Le courant alternatif obtenu est ensuite acheminé vers le poste HTB. La tension y est à nouveau élevée à 90 kV grâce à deux transformateurs de 50 MW.

Les locaux techniques auront comme dimensions : 12 m de long x 3 m de large x 3 m de haut, soit une surface unitaire de 36 m². Tous les locaux auront l'apparence des vues indicatives ci-après.

Leur implantation pourrait nécessiter la création d'un remblai de l'ordre de 80 cm.

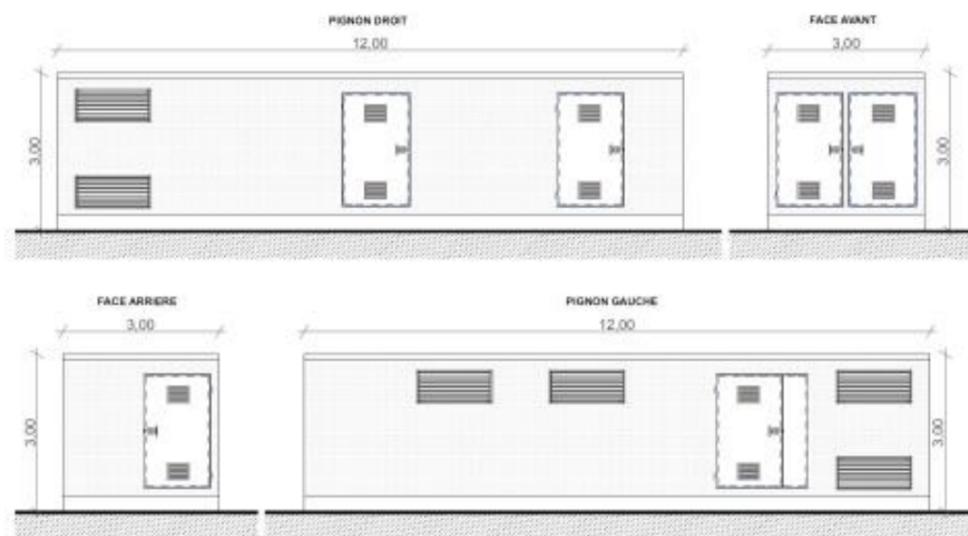


Figure 26 : Vues et coupes des locaux techniques

2.2.5.4. LES BATIMENTS D'EXPLOITATION

Trois containers de stockage 40 pieds (12 x 3 x 2,6 m) seront installés à proximité du poste HTB. Ils seront de couleur blanc-gris.

- Un container servira à la supervision de l'installation et comprendra un bureau et un local informatique pour la supervision du site
- Deux containers serviront aux équipes d'exploitation et de maintenance pour le stockage de matériel.

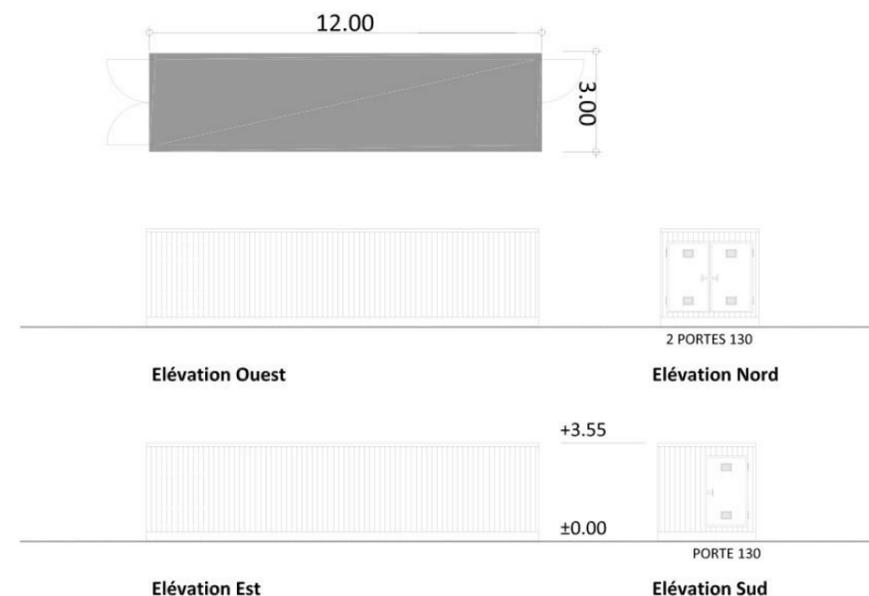


Figure 14 : Vues et coupes des locaux techniques

Le container pour la supervision comprendra des fenêtres.

2.2.5.5. LE POSTE HTB

La sous-station d'élévation de la tension, appelée poste HTB, s'organise au sein d'une plateforme (clôturée) d'environ 11384 m².

Le poste comporte les éléments techniques principaux suivants :

- Travée HTB comportant les organes de coupure et de mesure (Portique, disjoncteur HTB, sectionneur HTB, combiné de mesure HTB) ;
- Transformateur HTB/HTA ;
- Un bâtiment technique avec notamment un local de relaiage BT (Env. 50m², un local de stockage de 50m², une salle HTA de 70m²).

Le poste comportera par ailleurs tous les équipements réglementaires de sécurité et respectera les différentes normes de constructions électriques relatives notamment aux distances de sécurité, de protection des biens et personnes, incendies, etc...

Le poste sera accessible via une piste du parc qui est immédiatement reliée à la route départementale. L'ensemble de la sous-station sera clôturée et disposera d'un accès spécifique pour les services d'exploitation et de maintenance et de sécurité.

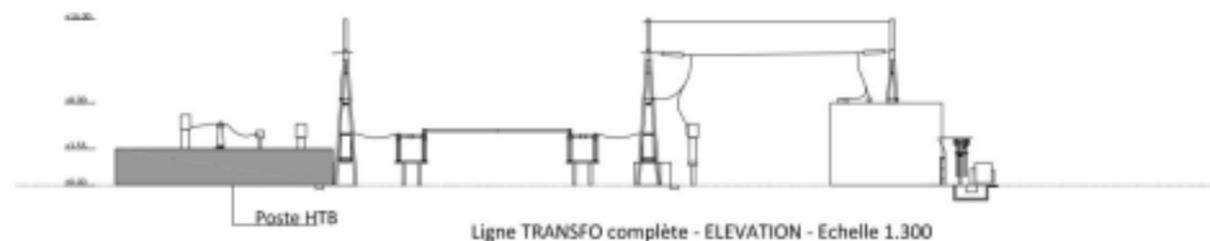


Figure 27 : Vue en coupe du poste HTB
Source : Lafourcade et Rouquette 2021

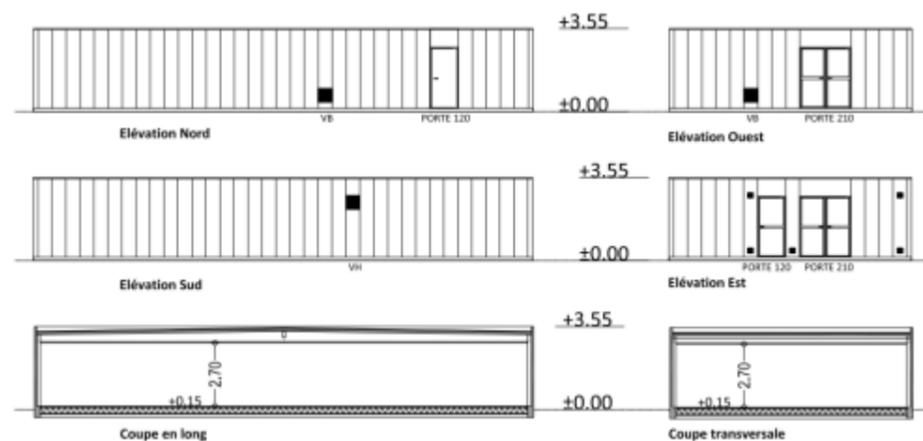


Figure 28 : Coupes du poste HTB
Source : YCAU, 2021



Photo 4 : Modélisation du poste HTB de Capes
Source : ©Jean Saunier, 2021

2.2.5.6. LE CABLAGE ELECTRIQUE

La majeure partie du câblage est réalisée en aérien, par cheminement le long des châssis de support des modules. Des passages souterrains sont nécessaires afin d'assurer la liaison entre les rangées de modules. Le raccordement entre les rangées de panneaux et les postes de transformation est réalisé au moyen de fourreaux. Les liaisons postes de transformation – poste HTB seront quant à elles souterraines pour des raisons d'intégration paysagère et de sécurité.

Les câbles souterrains seront posés côte à côte, au fond d'une tranchée de 70 à 90 cm de profondeur, et de 40 cm de largeur environ, sur une couche de sable épaisse de 10 cm.

La ferme agrivoltaïque sera raccordée au réseau électrique via une liaison souterraine entre le poste HTB et le poste source de Villement. Ces travaux seront réalisés par le Gestionnaire de réseau R.T.E.

2.2.5.7. LES ACCES ET CLOTURES

Le ferme agrivoltaïque sera accessible par les routes départementales 918 et 131 et qui relie respectivement Issoudun à la Châtre et Issoudun à Condé.

Une piste légère créée à l'extérieur de la clôture accessible au SDIS 36 et aux ayants droits, large de 5 m sera créée entre la ferme et les parcelles agricoles adjacentes dans les zones qui ne longent pas les routes départementales. A partir de ces pistes des accès secondaires seront permettant de desservir la ferme agrivoltaïque par l'intermédiaire de portails fermés mais accessibles en permanence pour les services du SDIS et les exploitants agricoles concernés. Au total, 8 portails d'au moins 6 mètres de large seront aménagés.

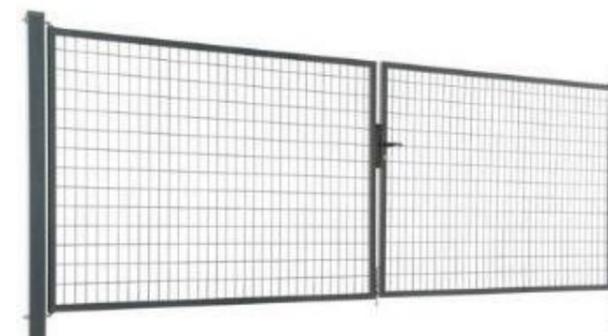


Figure 29 : Exemple de portail

A l'intérieur de l'enceinte de la ferme agrivoltaïque, des voiries internes seront aménagées le long de la clôture et entre les panneaux. Les voies longeant la clôture auront une largeur de 10 mètres et celles à l'intérieur du parc de 5 mètres. Ces voies d'accès serviront en phase travaux à la circulation des engins nécessaires à la création du parc (camions, pelleteuses...), lors de la pose des locaux techniques ou de l'ouverture des tranchées pour les câbles. En phase d'exploitation, elles seront utilisées pour la circulation des véhicules du personnel d'exploitation et d'entretien, aux exploitants agricoles et aux moyens de secours et de défense incendie en cas d'intervention nécessaire au sein du parc.

Les pistes internes seront mises en œuvre pour accéder aux locaux techniques. Elles ne seront pas revêtues mais recouverte de granulats de type mélange terre pierre si la portance n'est pas suffisante. Le reste de la voirie dite « légère » sera réalisé en terre, enherbée et régulièrement entretenue.

Conformément aux recommandations du SDIS 36, des paires-feux sans culture de 12 m de large seront réalisés pour découper le projet en zone de 5 hectares maximum d'agrivoltaïque d'un seul tenant. Ils seront réalisés en terre, enherbés et également tondus régulièrement.

Les voiries internes, externes et les paires-feux totalisent une surface d'environ 13,5 ha. Elles sont élémentaires pour l'exploitation, la maintenance et la sécurité de l'installation.

Une clôture sera mise en place autour de chacune des zones de la centrale, afin de protéger la ferme agrivoltaïque des intrus, des animaux et également, de protéger les personnes des dangers liés aux installations électriques. Cette clôture sera haute de 1,80 m à

2 m hors sol et munie d'un grillage enterré sur 50 cm, en acier torsadé à mailles dégressives, avec de grosses mailles en haut (60 cm) et des mailles de plus en plus serrées sur la partie basse pour limiter la circulation du petit gibier dans les cultures.



Figure 30 : Photo et schéma d'un grillage noué à mailles dégressives

Pour le poste HTB, la clôture sera plus renforcée. Elle mesurera 3,6 m de hauteur avec une clôture simple en treillis métallique.

Le parc sera muni d'un dispositif de sécurité (systèmes électroniques de surveillance vidéo et d'alarmes) afin de surveiller l'enceinte de la ferme agrivoltaïque et ainsi, de détecter toute tentative d'intrusion à l'intérieur de l'enceinte. Cette surveillance fonctionnera toute l'année, 24h/24h.

2.2.5.8. LES AMENAGEMENTS RELATIFS AU RISQUE D'INCENDIE

Pour les projets agrivoltaïques, les préconisations données par le SDIS 36 sont les suivantes :

- une piste périphérique à l'intérieur du site de 10 m de large,
- une piste périphérique à l'extérieur du site de 5 m de large longeant la clôture (pare-feu) avec une sur-largueur de 3 m par 15 m tous les 100 m autour du champ agrivoltaïque, pour croisement de véhicules,
- un pare-feu sur une distance minimale de 50 m entre le dernier panneau photovoltaïque et la bordure d'un massif forestier ou bâti,
- un pare-feu sur une distance minimale de 20 m entre le dernier panneau photovoltaïque et les parcelles agricoles,
- Des zones agrivoltaïques à 5 ha maximum ceinturer par des pare-feux de 12 m de large
- Des réserves incendie de 60 m³, accessible aux engins de secours de l'extérieur, et ce, à moins de 100 m de chaque accès au site.
- Une réserve incendie de 30 m³ sur chaque face composant le champ agrivoltaïque, accessible aux engins de secours par la piste périphérique intérieure.

Le plan a été travaillé conjointement avec les services du SDIS pour répondre à toutes les préconisations.

2.2.6. RACCORDEMENT AU RESEAU DE TRANSPORT ELECTRIQUE

Types d'installations

Le raccordement du poste 90 kV du projet de parc agri-photovoltaïque de CONDE 1 jusqu'au poste RTE de VILLEMENT est un ouvrage souterrain. Ce réseau est construit principalement dans les parcelles agricoles. Les coûts inhérents à la création de ce réseau (études et installation) sont intégralement à la charge du pétitionnaire.

Cet ouvrage fera l'objet d'un dossier spécifique mis en œuvre par RTE et d'un dispositif de concertation approfondi.

Un dispositif de concertation propre aux projets d'ouvrages électriques

La création de la liaison souterraine à 90 000 volts de raccordement du parc de Condé 1 fera l'objet d'une concertation dite Fontaine. Elle permet d'associer à la réflexion l'ensemble des parties prenantes concernées : Elu(e)s, services de l'Etat, associations. Les fondements de la Concertation Fontaine sur les projets d'ouvrages électriques reposent sur la circulaire relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité signée, le 9 septembre 2002, par Mme Fontaine, ministre déléguée à l'Industrie.

La phase de concertation Fontaine est assurée sous l'égide du Préfet. Cette phase poursuit trois objectifs principaux. Le premier objectif porte sur le partage et la validation de l'aire d'étude sur laquelle les études et les travaux de raccordement seront réalisés. Le deuxième objectif consiste à établir un état initial de l'environnement et à recenser les principaux enjeux environnementaux à prendre en considération. Le dernier objectif est de déterminer un fuseau dit de moindre impact parmi les options présentées.

Au terme de la concertation Fontaine, il sera ainsi validé une aire d'étude et un fuseau de moindre impact.

Le processus administratif

Les liaisons souterraines, quelle que soit la tension de raccordement, sont exemptées de procédures d'évaluation environnementale. Néanmoins, en application de la rubrique n°30 de l'annexe à l'article R. 122-2 du code de l'environnement, les projets d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWh sont systématiquement soumis à Etude d'impact sur l'environnement.

Aussi, au regard de l'ordonnance n° 2016-1058 du 3 août 2016 et son décret d'application n° 2016-110 du 11 août 2016 transposant la Directive Européenne 2014/52/UE, les incidences génériques exposées en annexe 11.4 sur l'environnement du raccordement par une liaison souterraine en 90 000 volts du projet sont intégrées à la présente étude d'impact (cf. §5.1 page 281).

2.3. CARACTERISTIQUES DES PHASES OPERATIONNELLES

La phase de construction d'une ferme agrivoltaïque est, en général, assez courte comme pour les projets photovoltaïques plus classiques. Le lancement des travaux débutera quand le raccordement de l'installation sera connu et disponible. Il convient de préciser que la validité des permis de construire est de 2 ans, prorogables jusqu'à 10 ans et ne prennent pas en compte les délais nécessaires au raccordement au réseau électrique. Il est donc fréquent de voir les chantiers se réaliser dans des délais extrêmement courts, avec une multiplication des équipes qui travaillent en parallèle, rendue possible par la surface importante des terrains concernés.

2.3.1. PHASE CHANTIER

Le phasage

La durée totale des travaux est estimée à 12 mois environ, mais l'objectif d'un projet agrivoltaïque n'est pas d'avoir une année blanche en termes de production agricole et donc de réduire au maximum le temps de construction entre deux semis. En conséquence, la construction de la ferme qui se décompose en 6 phases majeures, présentées ci-dessous, sera adaptée pour atteindre cet objectif.

1. La première phase consiste en la préparation du site : mise en place d'une couverture végétale après les moissons afin de protéger les sols, préparation du terrain si nécessaire (aplanissement...), mise en place des voies d'accès.
2. La seconde phase concerne l'installation de la clôture en périmètre du site et l'aménagement du chantier de construction : délimitation des plateformes de stockage, installation de la base de vie (algécos, équipements sanitaires) sur les zones de stockage prévues à cet effet, et situées à l'entrée du site.
3. Dans un troisième temps, les éléments de support des panneaux sont acheminés et installés sur le site. Les pieux des structures sont installés dans le sol à une profondeur d'environ 1,5 à 2,5 m.
4. Les modules sont livrés sur site et fixés sur les structures de support au fur et à mesure que les systèmes de support sont fixés.

5. Les onduleurs sont installés et les opérations de raccordement sont réalisées en parallèle
6. Le système d'irrigation est mis en place le long des structures et les bandes de cultures sont préparées pour être semées



Figure 31. Exemple de mise en place des modules sur les structures

En phase de construction et au maximum de l'activité, l'effectif sur le chantier sera d'environ 200 personnes. Les travaux sur site seront dirigés par un chef de chantier, assisté d'un coordinateur sécurité.

- **Les travaux préparatoires**

Avant toute intervention, les surfaces concernées par la ferme agrivoltaïque seront strictement délimitées. Un plan de circulation du site et de ses accès sera mis en place de manière à limiter les nuisances et à assurer la sécurité des personnels. Les engins utilisés seront les suivants : chargeurs, niveleuses (si besoin terrassement), camions et pelles mécaniques.

- **Les dispositifs de sécurité**

Un plan d'intervention incendie et un plan de circulation sera mise en place avant le début du chantier. Les mesures de sécurité face aux différents risques (vols, incendie, électrocution, chute, etc.) seront transmises à toutes les entreprises intervenant sur le chantier avant le début de leur intervention. Un coordinateur sécurité sera présent pendant toute la durée du chantier.

- **Circulation et organisation du chantier**

Au sein de la zone de chantier, la circulation se fera à travers un cheminement balisé en empruntant préférentiellement les pistes et qui vont être créées et aménagées dès le début des travaux. Leur distance a été optimisée afin de limiter leur impact sur le couvert herbacé. Le chantier sera organisé de telle manière que les camions éviteront au maximum les manœuvres de manière à réduire le risque d'accident et d'éviter le bruit des alerteurs générés lors des manœuvres de recul du véhicule. L'espacement entre les axes de fixation des supports des panneaux photovoltaïques permettra aux véhicules légers de circuler sans encombre.

A l'entrée du site, des zones de stockage temporaires du matériel et des déchets seront aménagés pour la phase de construction du parc. Par ailleurs, la mission de coordination des chantiers nécessite de disposer de locaux (type algécos) accueillant en continu, les différents intervenants (Maître d'ouvrage, entreprises...) et des infrastructures connexes (stationnements notamment). Ces aires, seront localisées en dehors des zones définies comme sensibles écologiquement dans l'état initial.

- Le chantier se déroulera selon la chronologie suivante :
- La préparation du terrain,
- La mise en place des clôtures et des organes de sécurité,

- L'implantation des pieux supportant les structures mobiles,
- L'aménagement du poste électrique,
- Le câblage, l'aménagement des boîtiers de connexion, des protections électriques,
- Le raccordement au réseau, avec aménagement du poste HTB de livraison, de la cellule de comptage et outils de télémétrie.

L'emprise du chantier se situera dans le périmètre clôturé qui comprend les plates-formes de stockage du matériel et d'entreposage des containers, plates-formes qui seront limitées dans le temps à la période de chantier. Une base-vie sera aménagée en phase d'installation, raccordée au réseau EDF ainsi qu'aux réseaux d'eau potable et d'eaux usées. Si ces raccordements ne sont pas possibles, l'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques sera envisagée. La base de vie comprend une zone stabilisée, une zone des bennes déchets, une zone de stockage (poste onduleurs, poste de livraison, clôture et autre matériel).

Ces espaces, tous installés dans l'enceinte clôturée du parc seront ensuite remis en état.

- **Les livraisons de matériel**

La première étape consiste à amener sur le site l'ensemble du matériel qui composera la ferme agrivoltaïque. Les livraisons de matériel (structures de support, panneaux, onduleurs, câbles, bâtiments techniques) se feront par camions de 33 tonnes pour l'acheminement des matériels, ainsi que par un camion grue pour les locaux techniques et autre ouvrage important.

- **La construction du réseau électrique**

Des tranchées destinées aux passages des câbles électriques sont creusées et les câbles posés depuis les structures jusqu'aux locaux onduleurs-transformateurs (soit dans des gaines de protection, soit dans des lits de sable).

Ce réseau comprend :

Les câbles électriques de puissance ;

Les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc. ...).



Figure 32. Exemple de tranchée entre deux tables photovoltaïques

- **L'installation des locaux onduleurs-transformateurs**

Dans le même temps, les locaux techniques seront livrés, installés sur site et aménagés de sorte à recevoir le matériel électrique (lumière, câblages, etc.).

Un camion grue sera nécessaire pour cette étape de chantier.

La ferme agrivoltaïque de Photocible sera constituée de 21 locaux techniques situés à proximité des pistes à l'intérieur de l'emprise de la ferme agrivoltaïque. Les locaux seront suffisamment dimensionnés pour assurer une bonne maintenance de tous les matériels installés à l'intérieur ainsi qu'une ventilation conforme à la réglementation NF C13-200.

- **La construction du poste HTB**

La construction d'un poste électrique se réalise par opérations successives :

- Le balisage du chantier ;
- L'aménagement du terrain : décapage de la terre végétale, terrassement ;
- La réalisation des accès et de la clôture ;
- La réalisation des pistes lourdes et légères ;
- La construction de la loge du transformateur ;
- La construction du ou des bâtiments techniques ;
- La mise en place du matériel électrique ;
- Le contrôle du fonctionnement du poste par les équipes Enedis et RTE ;
- Le raccordement au réseau extérieur 225 000 volts.

Le chantier durera environ 12 mois.

- **La remise en état du site**

En fin de chantier, les aménagements temporaires représentant une surface d'environ 1 ha à l'intérieur de la clôture d'enceinte et associés aux zones de stockage et à la base de vie seront supprimés, le sol remis en état et pourra progressivement être équipé les structures solaires. Les aménagements paysagers et écologiques seront mis en place au cours de cette phase qui devrait durer environ 15 jours.

Après la livraison des divers composants nécessaires à la construction du parc, les déplacements sur le chantier des équipes travaux seront quotidiens. Ces déplacements auront lieu sur les voies réalisées afin de ne pas compacter le sol du site.

2.3.2. PHASE EXPLOITATION

Pour les besoins de l'exploitation, plusieurs corps de métiers seront mobilisés. On estime à environ 2 emplois temps pleins sur la ferme agrivoltaïque, en dehors des trois exploitants agricoles.

- **Maintenance de la ferme agrivoltaïque**

Les besoins en maintenance et en entretien de l'installation seront réalisés par des prestataires qualifiés sur toute la durée de vie de l'installation. Il s'agit notamment de :

- Télésurveillance du bon fonctionnement des modules et des installations connexes ;
- Interventions préventives pour garantir les performances de production et la disponibilité de service de l'installation : renouvellement des éléments électriques vieillissants, maintenance des onduleurs, vérification des contacts électriques ;
- Dépannages en cas de défaillance partielle ou de panne ;
- Nettoyage des modules photovoltaïque ayant subi un encrassement anormal (par exemple déjections d'oiseau, éclaboussures, poussières, etc.). Cependant, le nettoyage des modules se fait essentiellement de manière naturelle par la pluie grâce à leur inclinaison ;

- Permanence d'une personne joignable à tout moment en cas de risque incendie
- Conventonnement avec un des exploitants agricoles pour assurer les levées de doute, ouvrir l'accès au site pour des tiers sur demande de l'exploitant (bureaux d'études ou autre) et veille sur le bon fonctionnement de l'installation.

La maintenance technique de la ferme agrivoltaïque nécessitera une présence régulière de 2 employés spécialisés.

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre un projet qui, à toutes ses étapes (dimensionnement, construction et exploitation) sera en conformité avec les normes nationales et européennes en vigueur.

- **Maitrise de la végétation**

Un parc agrivoltaïque nécessite peu de prestations d'entretien puisqu'un usage agricole permet de grandement maîtriser la végétation.

A l'axe des structures des cultures auxiliaires seront mises en œuvre afin de valoriser les surfaces et de réduire le risque de contamination des bandes de cultures par des mauvaises herbes qui sont plus difficiles à contrôler par la suite en agriculture biologique.

Le maître d'ouvrage portera une grande attention à la maîtrise de la végétation au niveau des pare-feu et des pistes. Les bandes seront maintenues enherbées mais tondues rases sauf indication contraire du SDIS 36.

Si nécessaire et en accord avec les agriculteurs, le maître d'ouvrage programmera des entretiens manuels ou mécanique pour maîtriser la végétation au niveau des espaces non cultivées et au niveau des clôtures.

- **Prévention du risque incendie**

Afin d'éviter la propagation d'un incendie de champs, le projet a été conçu par ilot de 5 hectares séparés par des pare-feu de 12 m. Le site dispose également d'une séparation de plus de 20 m entre les panneaux et les parcelles agricoles extérieures composée notamment par les tournières, les pistes intérieures et extérieures. Les pistes nécessaires à la défendabilité du site et les pare-feux seront entretenues conformément aux préconisations du SDIS 36.

2.3.3. PHASE DEMANTELEMENT ET REMISE EN ETAT

A l'issue de l'exploitation du projet, deux solutions pourront être envisagées :

- Maintien en exploitation du parc photovoltaïque avec remplacement progressif des panneaux en fin de vie par des panneaux plus performants,
- Démantèlement de l'exploitation par l'opérateur et à ses frais.

Un projet solaire de cette nature est une installation qui se veut totalement réversible afin d'être cohérente avec la notion d'énergie propre et renouvelable, et de ne laisser aucune trace à l'issue de son démantèlement. La centrale est construite de manière que la remise en état initial du site soit parfaitement possible. L'ensemble des installations est démontable (panneaux et structures métalliques) et les fondations peu profondes seront facilement déterrées. Les locaux techniques (pour la conversion de l'énergie) et la clôture seront également retirés du site. Il est prévu à l'échéance de la période d'exploitation que la centrale soit démontée entièrement et que le site soit remis en état.

Le démantèlement de la centrale se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux.

2.3.4. EMISSIONS, DECHETS ET RECYCLAGE

En phase d'exploitation, les émissions et la production de déchets seront dus aux remplacements des pièces se révélant défectueuses lors de pannes ou de la maintenance régulière, et aux émissions de véhicules lors des déplacements inhérents à ces maintenances. La production d'électricité en elle-même ne générera pas de résidu.

Des déchets seront produits lors de la phase de démantèlement.

La durée de vie d'une ferme agrivoltaïque est de 40 ans. Le bail emphytéotique prévoit la remise en état initial du site en fin de bail. La réversibilité du site est garantie par les travaux de génie civil limités et l'utilisation de techniques légères, telles que l'ancrage des panneaux par des pieux au lieu de fondations en béton.

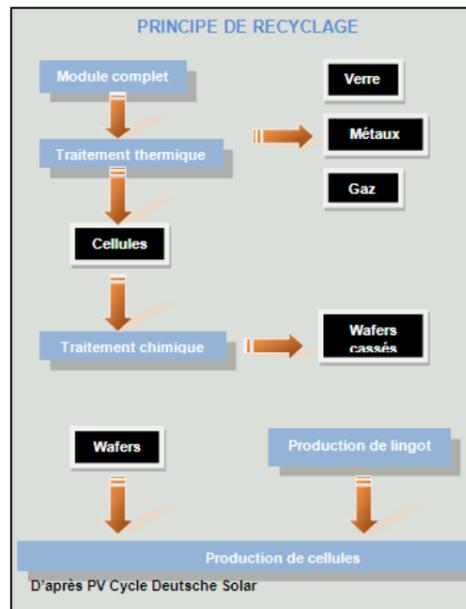
Pour un parc de 72 MWc, les masses approximatives des principaux composants d'un parc (hors câbles électriques) sont les suivantes :

- Modules photovoltaïques : 4200 tonnes (verre, plastique ou tedlar, silicium, aluminium)
- Châssis de support : 2300 tonnes (aluminium)
- Locaux techniques : 240 tonnes (béton, cuivre, appareillage électrique).

Les modules photovoltaïques rentrent dans le champ d'application des Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), à ce titre, ils seront recyclés au travers d'un procédé simple de traitement thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module et de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent).

L'association européenne SOREN (anciennement appelée PV Cycle) est un organisme de collecte habilité pour la reprise et le recyclage des modules photovoltaïques.

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



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

Figure 33. Principe de recyclage d'un module photovoltaïque



Figure 34. Cycle de vie des panneaux photovoltaïques en silicium cristallin (source : SOREN)

Les modules ont à ce jour un taux de recyclabilité de l'ordre de 90% (94,7% selon PV cycle). Ce ratio pourrait augmenter avec l'évolution technologique d'ici la fin d'exploitation du parc. Les structures quant à elles, sont quasiment entièrement recyclables.

2.4. COUT DE LA STRUCTURE AGRIVOLTAÏQUE

Le coût d'une ferme agrivoltaïque comprend les éléments suivants :

- Coût des travaux :
 - Fourniture et pose des structures, des fondations,
 - Fourniture et pose des modules photovoltaïques,
 - Raccordements, incluant boîtes de jonction, chemins de câbles, câbles et connexions,
 - Coffrets électriques de protection,
 - Onduleurs, transformateur et cellules HTA,
 - Locaux techniques, à construire ou préfabriqués,
 - Appareils de mesure et système de suivi,
 - Main d'œuvre,

- Coût d'ingénierie :
 - Dossier de réponse à l'AO CRE
 - Maitrise d'œuvre (BE, Architecte, OPC)
 - CSPS, bureau de contrôle

- Coûts supplémentaires d'investissement :
 - Aléas et travaux divers,
 - Assurances (Responsabilité Civile Chantier)
 - Taxe d'aménagement
 - Coût des travaux de raccordement au réseau public de distribution (évalué par ENEDIS après demande de raccordement ou étude de faisabilité du raccordement au réseau public de distribution)
 - Investissement dans du matériel agricole compatible avec les panneaux

A ces coûts d'investissement à engager au début du projet doivent s'ajouter les charges annuelles d'exploitation de la centrale.

- Charges annuelles :
 - Location du compteur ENEDIS
 - Exploitation et maintenance,
 - Télésuivi de l'installation,
 - Assurances RC et pertes d'exploitation,
 - Frais de gestion (facturation)

- Taxes :
 - Impôt sur les sociétés,
 - Taxes Foncières sur les Propriétés Bâties (TFPB),
 - Contribution Économies Territoriales (CET) :
 - Cotisation Foncière des Entreprises (CFE),
 - Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE),
 - Impôts Forfaitaire sur les Entreprises réseaux (IFER).

Le projet agrivoltaïque de Photocible représente un investissement d'environ 36 M€ soit 500 k€/MW.

2.5. EXAMEN DES CONTRAINTES D'IMPLANTATION

2.5.1. EXAMEN DES CONTRAINTES LIEES A L'URBANISME

Au regard de la puissance du projet, ce dernier est soumis aux démarches d'urbanisme suivantes :

- **Permis de Construire (PC)** : une fois le dossier déposé et déclaré complet par le service instructeur, il est soumis à l'autorité environnementale qui se prononce sur ce seul dossier (2 mois d'instruction),
- **Étude d'impact** : nécessaire au dépôt de la demande de PC,
- **Enquête publique** : le PC ne peut être délivré que lorsque la procédure d'enquête publique est terminée,

La commune de Condé est soumise au Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de l'ex communauté de Communes de Champagne Berrichonne. Le site d'étude est compris dans une zone A avec des secteurs boisés ponctuels en N.

Le projet de la ferme agrivoltaïque de Photocible est exclusivement installé sur des parcelles classées en zone A. Compte tenu de l'intérêt public de cette infrastructure et du maintien de l'agriculture significative associée, le projet est compatible avec le règlement en vigueur.

2.5.2. EXAMEN DES CONTRAINTES DE RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE

Les besoins et projets de raccordement aux réseaux pour les énergies renouvelables sont planifiés dans le cadre du Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) de la Région Centre-Val de Loire. Ce document a été approuvé le 05 Juillet 2013 par la Préfète de la Région.

Le S3REnR est élaboré par RTE, Réseau de transport d'électricité, en accord avec les gestionnaires du réseau de distribution d'électricité qui possèdent des postes sources (Enedis).

Le S3REnR anticipe et planifie les évolutions des réseaux électriques nécessaires pour accueillir, de façon coordonnée et optimale, les nouvelles installations de production d'électricité renouvelable, pour répondre aux orientations régionales de la transition énergétique. Le S3REnR précise le coût prévisionnel des investissements à réaliser et les modalités de financement associées.

Le S3REnR a pour objectif de :

- Garantir un accès privilégié aux réseaux publics de d'électricité aux énergies renouvelables et offrir une visibilité pérenne aux acteurs,
- Anticiper et optimiser les renforcements et les développements des réseaux nécessaires à l'accueil des énergies renouvelables,
- Prévoir une mutualisation des coûts permettant de ne pas faire porter l'ensemble des évolutions des réseaux aux premiers projets d'énergies renouvelables électriques.

Avec la mise en œuvre du S3REnR Centre-Val de Loire, le réseau électrique pouvait accueillir 1675 MW d'énergies renouvelables à l'horizon 2020 afin de permettre le raccordement de 3 070 MW en 2020 pour l'ensemble des installations de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable, répartis de la manière suivante :

- 2 600 MW de production éolienne,
- 253 MW de production photovoltaïque,
- 217 MW de production issue de biomasse, biogaz ou de centrales hydrauliques.

Le schéma répond à l'ambition retenue par l'Etat en cohérence avec la dynamique de développement régionale des énergies renouvelables, les objectifs de la Programmation pluriannuelle de l'énergie et ceux du SRCAE élaboré par la Région.

Dans le cadre du projet Photocible, le poste de raccordement de Villement situé à Saint-Aoustrille dispose d'une puissance disponible de 100 MWe ce qui a permis l'élaboration de ce projet.

2.6. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS OPPOSABLES

2.6.1. OUTILS DE GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU

Le site du projet est inclus dans le SDAGE Loire Bretagne et pour la partie sud dans le SAGE Cher Amont

2.6.1.1. LE SDAGE LOIRE BRETAGNE

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

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

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

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

La zone d'étude dépend de la commission géographique « Loire Moyenne ».

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

Le SDAGE Loire-Bretagne se compose de 14 orientations principales, visant à rétablir ou maintenir le bon état écologique des masses d'eau souterraines et superficielles :

1. Repenser les aménagements de cours d'eau
2. Réduire la pollution par les nitrates
3. Réduire la pollution organique et bactériologique
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
5. Maîtriser les pollutions dues aux substances dangereuses
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau
7. Maîtriser les prélèvements d'eau
8. Préserver les zones humides
9. Préserver la biodiversité aquatique
10. Préserver le littoral
11. Préserver les têtes de bassin versant
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges

Aucune de ces orientations ne donne de prescriptions particulières dans le domaine des énergies renouvelables.

Aucun élément du projet ne vient à l'encontre des orientations et dispositions prescriptions du SDAGE.

Le projet peut donc être jugé compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne.

2.6.1.2. LE SAGE CHER AMONT

Le site du projet est également inclus dans le périmètre du **SAGE** Cher Amont, en application depuis le 20 octobre 2015, date de l'arrêté préfectoral.

Son PAGD (Plan d'Aménagement et de Gestion Durable) a été adopté par arrêté inter préfectoral du 20 octobre 2015. Il s'articule autour des thématiques suivantes, elles-mêmes déclinées en objectifs puis en dispositions :

- Gouvernance
- Gestion quantitative
- Gestion qualitative
- Gestion des espaces et des espèces
- Inondations

Le règlement du SAGE renforce et complète certaines mesures prioritaires du PAGD par des règles opposables aux tiers. Il est composé des trois articles suivants :

- Article 1 : Organiser la gestion des prélèvements
- Article 2 : Limiter l'impact des plans d'eau existants sur les cours d'eau
- Article 3 : Protéger les zones humides et la biodiversité

Aucune de ces orientations ne donne de prescriptions particulières dans le domaine des énergies renouvelables.

Le projet agrivoltaïque n'impact aucune zone humide.

Aucun élément du projet ne vient à l'encontre des orientations et dispositions et prescriptions du SAGE.

Le projet peut donc être jugé compatible avec le SAGE Cher Amont.

2.6.2. LES DOCUMENTS D'URBANISME COMMUNAUX ET SUPRA-COMMUNAUX

2.6.2.1. AU NIVEAU COMMUNAL ET INTERCOMMUNAL

Les élus de la Communauté Communes Champagne Boischauts ont approuvé leur Plan Local d'Urbanisme Intercommunale le 7 juin 2019 en conseil communautaire.

Ce document place le site de projet en zone A (agricole).

Le projet évite les « alignements d'arbres remarquables, classés au PLUi et positionnés en bordures de la RD911. Les boisements classés en zone N sont également évités.

Le règlement actuel autorise en zone A la réalisation « d'équipements publics ».

Au regard de ces éléments, le projet est jugé compatible avec le document d'urbanisme qui régit la commune.

2.6.2.2. SRADDET DE LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Centre-Val de Loire, adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional a été approuvé par le préfet de région le 4 février 2020.

Il se substitue à plusieurs schémas régionaux thématiques préexistants et notamment au Schéma Régional de l'Air, de l'Énergie et du Climat (SRCAE) et au Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) présentés ci-après.

• Le SRCAE

Le Préfet de la région Centre-Val de Loire a validé le SRCAE par l'arrêté préfectoral N°12.120 du 28 juin 2012.

Sept orientations stratégiques ont été définies dans ce document :

- ORIENTATION 1 : maîtriser les consommations et améliorer les performances énergétiques
- ORIENTATION 2 : promouvoir un aménagement du territoire concourant à la réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre
- ORIENTATION 3 : un développement des ENR ambitieux et respectueux des enjeux environnementaux
- ORIENTATION 4 : un développement de projets visant à améliorer la qualité de l'air
- ORIENTATION 5 : informer le public, faire évoluer les comportements
- ORIENTATION 6 : promouvoir l'innovation, la recherche et le développement de produits, matériaux, procédés et techniques propres et économes en ressources et en énergie
- ORIENTATION 7 : des filières performantes, des professionnels compétents

Le SRCAE vise ainsi une puissance installée de parc solaires photovoltaïques de 2000MW en 2030. Avec une puissance installée de 653 MW au 31 décembre 2021, les objectifs de 2030 sont atteints à 32,6%. Il s'agit donc de multiplier par 3 la puissance installée photovoltaïque dans les 9 prochaines années.

Puissances installées et projets en développement pour le solaire au 31 décembre 2021

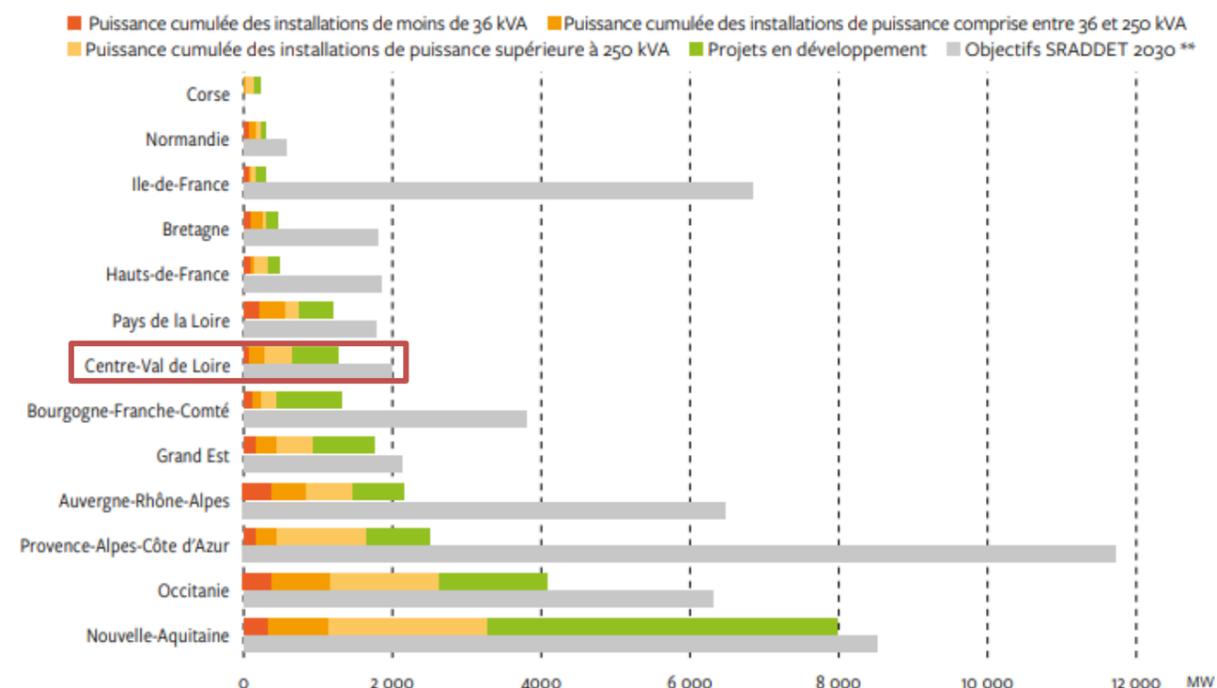


Figure 35 : Puissances installées et projets en développement pour le solaire au 31 décembre 2021

Source : Panorama des énergies renouvelables au 31 décembre 2021

Le projet de parc agrivoltaïque de Condé répond aux orientations 2 (promouvoir un aménagement du territoire concourant à la réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre) et 3 (un développement des ENR ambitieux et respectueux des enjeux environnementaux). Il contribuera à remplir les objectifs ambitieux du SRADDET à l'horizon 2030.

- **Le SRCE**

Pour la mise en œuvre de la Trame Verte et Bleue au niveau régional, l'article L.371-3 du code de l'environnement prévoit qu'un document-cadre intitulé « Schéma Régional de Cohérence Écologique » (SRCE) est élaboré, mis à jour et suivi conjointement par la région et l'État en association avec un comité régional « trames verte et bleue » créé dans chaque région.

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

Les objectifs du SRCE sont les suivants :

- Réduire la fragmentation et la vulnérabilité des espaces naturels
- Identifier les espaces importants pour la biodiversité et les relier par des corridors écologiques
- Rétablir la fonctionnalité écologique c'est-à-dire :
 - Faciliter les échanges génétiques entre populations
 - Prendre en compte la biologie des espèces migratrices
 - Permettre le déplacement des aires de répartition des espèces
- Atteindre ou conserver le bon état écologique des eaux de surface

Le projet de parc agrivoltaïque de Condé ne crée aucune coupure de continuités écologiques, ni fragmentation d'habitats naturels. Il est donc compatible avec le SRCE Centre Val de Loire et plus globalement avec le SRADET.

2.6.3. CHARTE DEPARTEMENTALE POUR LE DEVELOPPEMENT DES PROJETS PHOTOVOLTAÏQUES DANS L'INDRE

Ce document a été approuvé le 19 décembre 2019.

Les principes qu'elle énonce sont les suivants :

Principe n°1 : limiter la consommation de foncier agricole, forestier ou naturel ou pas de projet photovoltaïque au sol sur les terres agricoles ».

Principe n°2 : Elaborer des projets bénéfiques pour le territoire, c'est-à-dire s'inscrivant dans la démarche partenariale associant les élus et les habitants d'un territoire, et lorsque nécessaire la profession agricole.

Principe n°3 : Pour tous les projets, prévoir une remise en état du site

A l'instar des préconisations nationales, il s'agit de privilégier **les sites artificialisés, dégradés ou pollués.**

L'implantation dans les espaces naturels, agricoles ou forestiers n'est à envisager qu'aux conditions suivantes :

Les dérogations :

Dérogation n°1 : sur certains sites en friche avérée : dès lors qu'une commune et/ou communauté de communes souhaiterait développer un projet, mais ne disposeraient d'aucun site artificialisé ou dégradé, une discussion sur un terrain en friche sans valeur naturelle ni agricole ou sylvicole peut s'engager avec les services de l'Etat et la profession agricole.

Dérogation n°2 : sur certaines terres agricoles à très faible potentiel agronomique : dès lors qu'une commune et/ou communauté de communes souhaiterait développer un projet, mais ne disposeraient d'aucun site pertinent -dégradé, artificialisé...) ou d'aucun site non agricole (friche) pour un tel projet, une discussion peut s'engager avec la profession agricole pour réfléchir à un projet sur des terres agricoles, et ce dès lors que le projet développé intégrera des retombées pour l'économie agricole.

Dérogation n°3 : en annexe de terres dégradées

Le projet de Condé aurait pu s'inscrire dans le cadre de la dérogation n°2, comme justifié dans la partie 1.5.1 **Le choix du site de Condé** page 24, car une grande partie des terres agricoles du projet ont des contraintes physiques (faible réserve utile en eau) qui limitent les potentiels des terres notamment au regard des événements climatiques extrêmes.

Pour autant, cela n'était pas la volonté des agriculteurs et de GLHD. Les porteurs de projets sont persuadés que l'agrivoltaïsme peut apporter une réponse à cette problématique qui relève d'un cas particulier dans le cadre de la Charte.

- **Les cas particuliers**

⇒ **Agrivoltaïsme**

La notion d'agrivoltaïsme recouvre les installations qui permettent de coupler une production photovoltaïque secondaire à une production agricole principale en permettant une coexistence sur un même espace. Ces projets sont reconnus comme complémentaires à une activité agricole et donc permettent de conserver la destination agricole du foncier. Ils sont donc autorisables en zone A ou N (sous réserve des éventuelles autres contraintes du règlement d'urbanisme local).

Par définition, l'agrivoltaïsme regroupe principalement les serres photovoltaïques, mais également tout système permettant, pour une production agricole de base, d'utiliser le même espace pour une production photovoltaïque complémentaire qui apporte alors une fonctionnalité annexe aux cultures (ombrage, protection contre les aléas climatiques, etc). Dans le cas d'agrivoltaïsme, le développement du photovoltaïque devra être un soutien et une protection aux activités agricoles directement concernées.

⇒ Une analyse au cas par cas est donc à réaliser. Les porteurs de projet sont invités à être accompagnés par la Chambre d'agriculture de l'Indre pour démontrer la pertinence et la complémentarité du projet.

⇒ Une étude nationale de l'ADEME est en cours pour préciser la définition et le cadre national à l'agrivoltaïsme. Ces éléments seront intégrés dans l'application de la Charte, et dans la Charte elle-même lors d'une prochaine révision.

Figure 36 : Extrait de la Charte départementale pour le développement de projets photovoltaïques au sol dans l'Indre

Comme justifier dans ce dossier et plus particulièrement dans l'étude préalable agricole, ci-annexée, le projet « Photocible » permet de coupler un production agricole principale à une activité photovoltaïque secondaire. La structure a été définie pour réduire l'évapotranspiration des cultures, favoriser les rendements et diversifier l'assolement. Ce projet permet ainsi aux agriculteurs de valoriser leurs produits et ainsi de stabiliser leurs recettes, ce qui constitue un soutien et une protection importante à leurs activités agricoles.

Le projet de parc agrivoltaïque de Condé es donc compatible avec la Charte départementale.



3. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

3.1. MILIEU PHYSIQUE

3.1.1. CLIMATOLOGIE

Située à environ 200 km de l'Océan Atlantique, la région se caractérise par un climat de type océanique, doux et humide, avec des amplitudes thermiques et hydriques atténuées.

Selon Météo France, la station météorologique la plus représentative du secteur d'étude est la station Châteauroux Déols.

A Châteauroux, les plus fortes températures sont enregistrées au cours du mois de juillet alors que le mois le plus froid est celui de janvier.

3.1.1.1. PLUVIOMETRIE

La répartition de la pluviométrie est relativement homogène sur toute l'année. La moyenne des précipitations annuelles est de 737 mm/an (station de Châteauroux-Déols). Cette pluviométrie est inférieure à la moyenne nationale de 800 mm.

Globalement, les mois de mai et octobre sont les plus arrosés avec 73 mm de précipitations, le plus sec étant février avec seulement 49 mm. Les pluies sont plus abondantes en hiver et au printemps, même si les mois de février et mars contrastent avec les mois d'avril et mai, beaucoup plus arrosés.

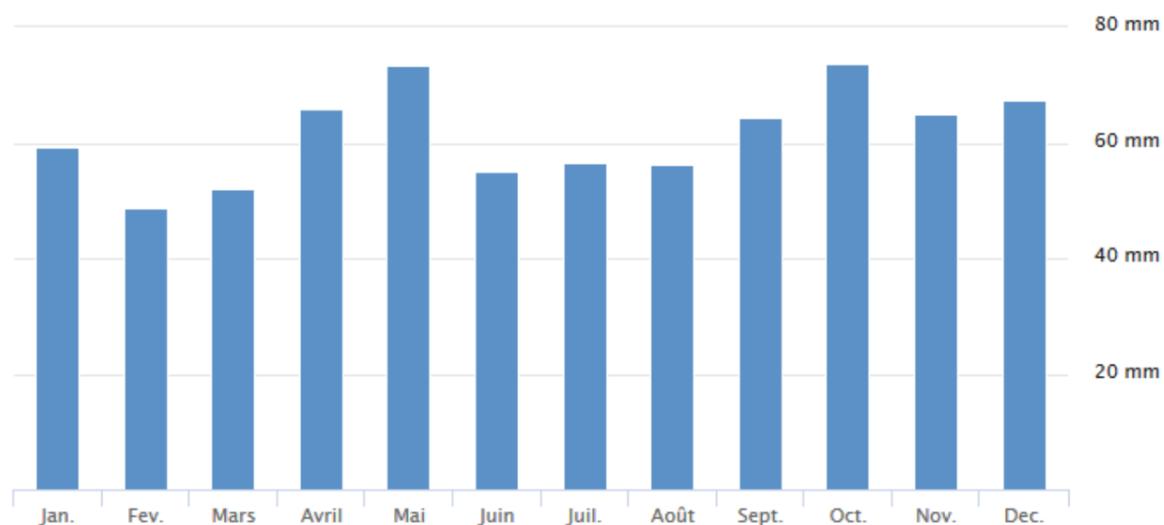


Figure 37 : Répartition mensuelle des précipitations et des températures à la station de Châteauroux-Déols pour la période 1981- 2010
Source : Météo-France

3.1.1.2. TEMPERATURES

La température moyenne annuelle est de 11,8°C, valeur relativement élevée à l'échelle régionale. Mesurée et moyennée sur la période de 1981 à 2010 à la station de Châteauroux, la courbe des températures moyennes indique que celles-ci s'inscrivent dans une fourchette variant entre 7,3°C pour le mois de janvier, et 16,3°C pour le mois de juillet.

3.1.1.3. ENSOLEILLEMENT

Sur la période 1981-2010, la durée d'insolation moyenne à la station météorologique de Châteauroux-Déols est d'environ 1 840 heures annuelles. En comparaison, les durées moyennes d'insolation en France est de 1 973 heures annuelles, avec de fortes disparités entre les régions.

Le mois le plus ensoleillé est le mois d'août avec plus de 235 heures de soleil. Décembre est le mois le moins ensoleillé avec seulement 59 heures de soleil.

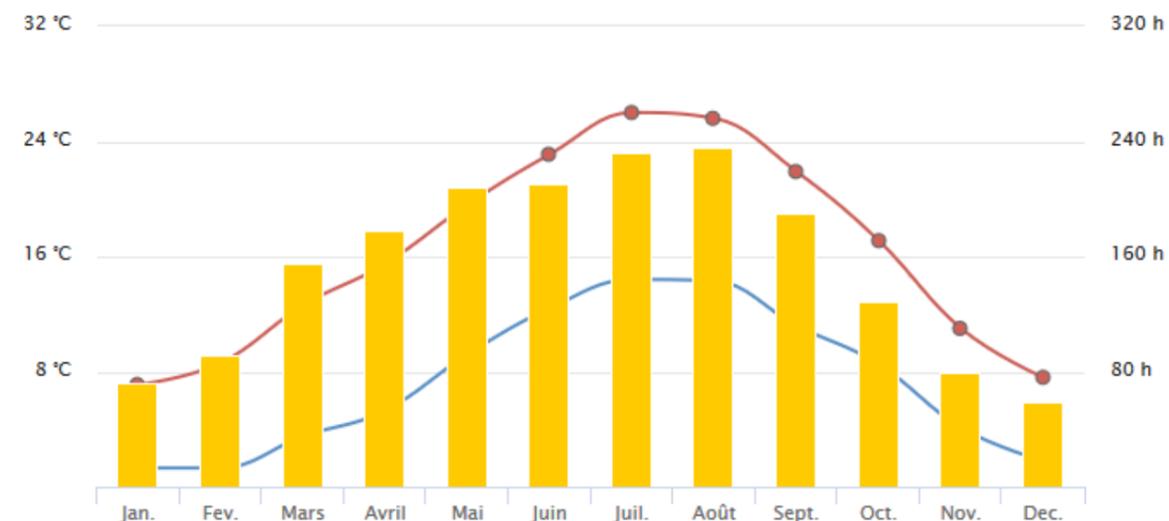


Figure 38 : Températures moyennes et ensoleillement moyen mensuel à la station de Châteauroux-Déols pour la période 1981- 2010
Source : Météo-France

3.1.1.4. VENTS

Les vents dominants sont de secteur Sud-Ouest (35,2%), et dans une moindre mesure Nord-Est (21,5%). Ceci est confirmé par la rose des vents présentée ci-après.

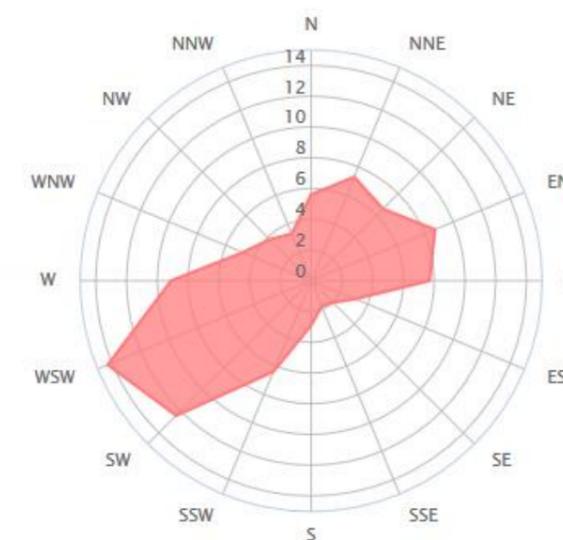


Figure 39 : Rose des vents à la station de Châteauroux-Déols
Source : Wind Finder

La vitesse des vents à Châteauroux est caractérisée comme indiquée dans le tableau ci-après (données obtenues pour des anémomètres situés à 10 m au-dessus du sol).

Tableau 4 : Vitesses des vents relevés à la station de Châteauroux

Vitesses des vents	<= 1m/s	1<...<=4m/s	4<...<=8m/s	>8m/s
	13,4%	53,1%	29,0%	4,5%

□ Irradiation solaire

L'irradiation solaire sur la zone d'étude est d'environ 1 200 kWh/m²/an.

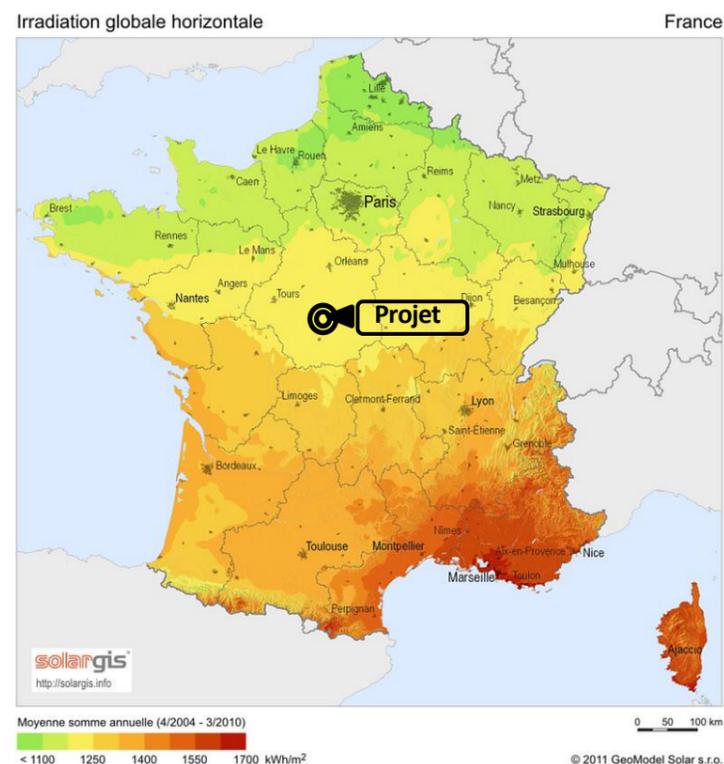


Figure 40: Carte de l'irradiation solaire horizontale.
Source : GEOMODEL Solar

3.1.1.5. Foudre

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

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

La densité d'arc est égale à 2,1 fois la densité de foudroiement (nombre de coups de foudre au sol par km² et par an). Le risque moyen de foudroiement²⁹ en France est de :

- 1 tous les 100 ans pour un grand bâtiment,

- 1 tous les 200 ans pour un arbre,
- 1 tous les 10 000 ans pour un homme.

Le niveau kéraunique de 14,5 jours par an à la station de Châteauroux-Déols de Météo France est inférieur à la moyenne nationale de 20 jours par an. La densité de foudroiement de 0,83 impacts/km²/an est inférieure à la moyenne nationale de 1,20 impacts / km²/ an.

3.1.1.6. CHANGEMENT CLIMATIQUE

Selon Météofrance³⁰, en région Centre-Val de Loire, les tendances des évolutions du climat au XXI^e siècle sont les suivantes :

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

Le climat de type océanique dégradé avec des précipitations réparties de manière homogène sur l'année et des températures modérées ainsi que des vents dominants orientés ouest. Les orages sont peu fréquents.
La région Centre-Val de Loire s'oriente vers un réchauffement +4° par rapport à la période 1976-2005 à l'horizon 2071 – 2100 selon le scénario prévisionnel le moins favorable.

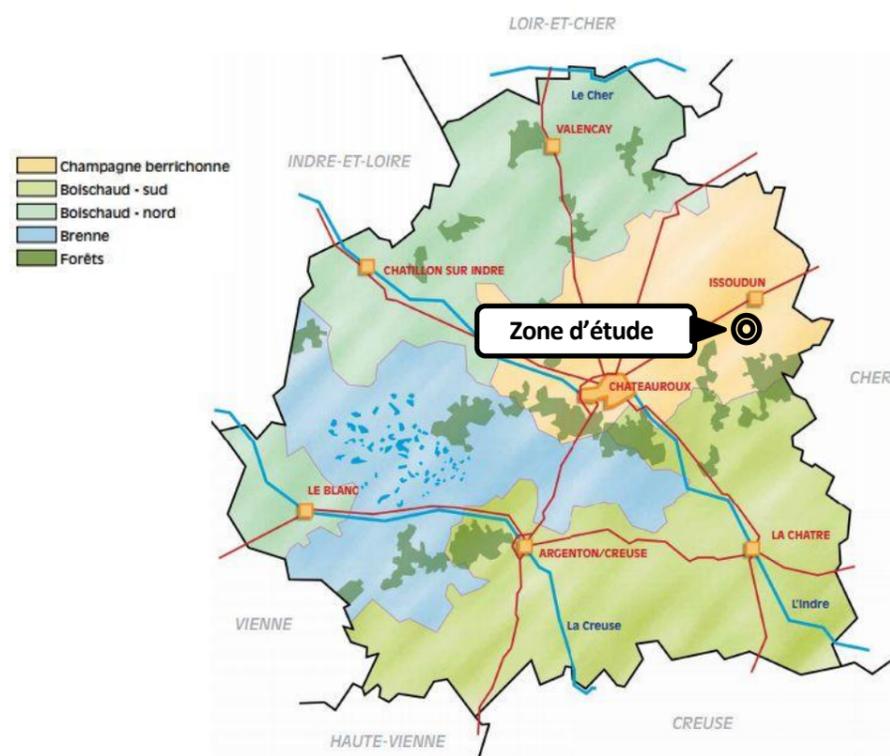
²⁹ La foudre. Laboratoire de Génie Electrique. Les Renardières, dossier de presse, 07-07-1998

³⁰ Climat - Réchauffement climatique : dossiers, animations - Météo-France (meteofrance.fr)

3.1.2. GEOMORPHOLOGIE ET RELIEF

3.1.2.1. GEOMORPHOLOGIE DEPARTEMENTALE

L'Indre est divisé en quatre régions naturelles : le **Boischaut Nord** au nord-est du département, le **Boischaut Sud** au sud-est du département, la **Brenne** au sud-ouest du département et la **Champagne berrichonne** quant à elle au nord-est du département. Le département est essentiellement composé de plaines vers le parc naturel régional de la Brenne et dans le champagne berrichon. En revanche le Boischaut Nord est légèrement vallonné avec une altitude située entre 80 et 215 mètres d'altitude. Mais c'est surtout le Boischaut Sud qui est beaucoup plus bosselé avec le point culminant du département, appelé colline du Fragne, sur la commune de Pouligny-Notre-Dame à 459 mètres d'altitude, en limite Sud du département.

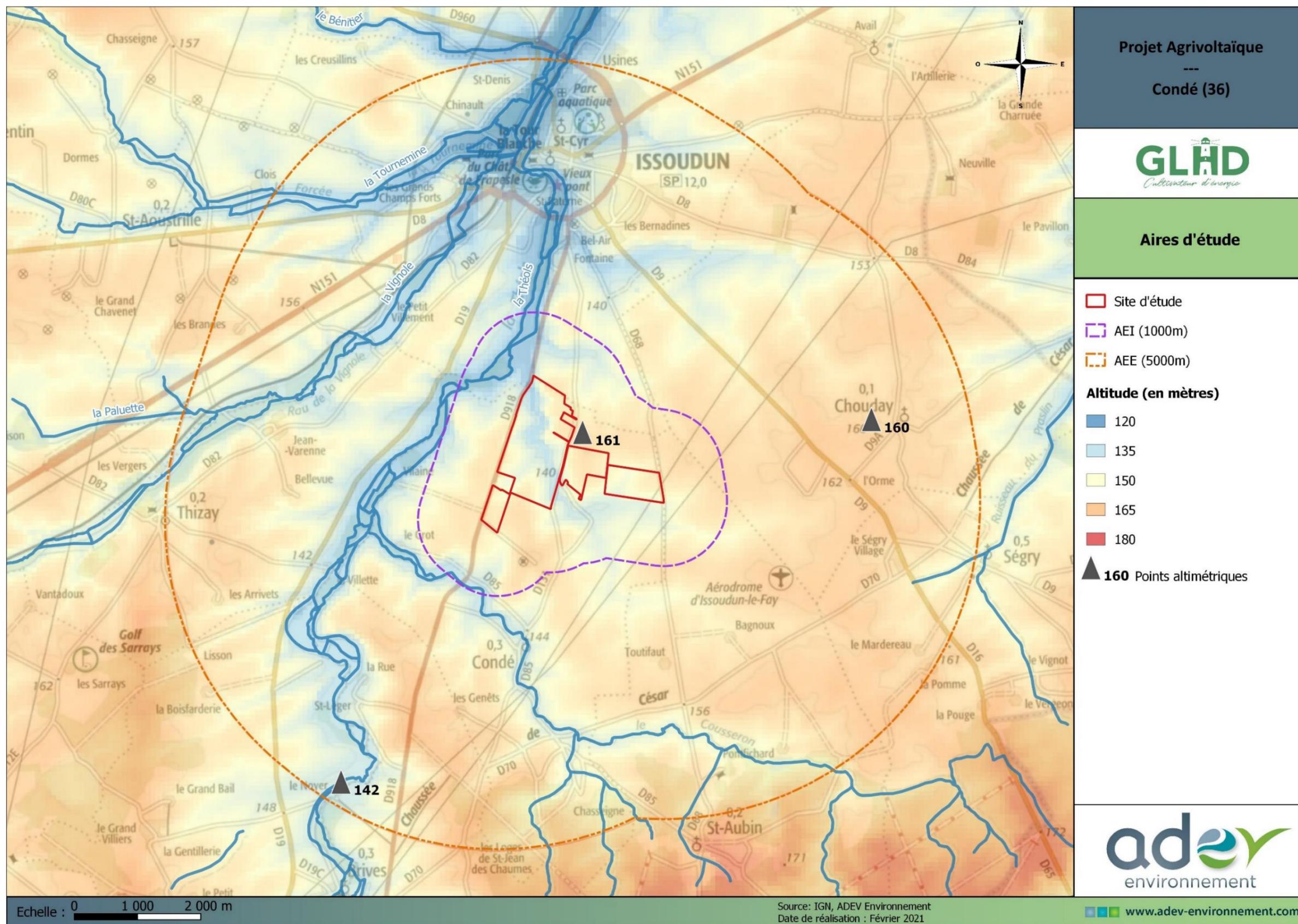


Carte 8 : Les entités géomorphologiques départementales
Source : Département de l'Indre

□ Relief

Au niveau de l'aire d'étude

Le relief est peu marqué dans l'aire d'étude. Les grandes cultures se développent sur de vastes étendues légèrement ondulées caractéristiques du paysage de la champagne berrichonne. Les plateaux sont séparés par des vallées qui sillonnent le territoire pour venir se jeter dans la Théols au niveau d'Issoudun.



Carte 9 : Topographie

Au niveau du site d'étude

Le site d'étude est localisé en situation plateau légèrement incliné vers le nord et la vallée de la Théols, à une altitude comprise entre 133 à 156 m NGF.



Figure 41 : Coupe Nord-Ouest Sud-Est
Source : Google earth



Figure 42 : Coupe Nord-Sud
Source : Google earth

Le relief du site d'étude est situé sur un versant incliné vers le nord en direction de la Théols, avec une pente moyenne de 1,9% sur l'axe nord sud et de 2,3 % sur l'axe nord-ouest sud-est.

Le point altimétrique le plus faible est situé au niveau d'un talweg traversant le site (133 m NGF) sur un axe nord-sud, tandis que le point le plus élevé se situe dans le nord au lieu-dit « pièce des Vignes » (161 m NGF).

Formations géologiques

La carte géologique d'Issoudun, réalisée par le BRGM à l'échelle 1/50 000ème, indique que le site d'étude repose sur les formations suivantes :

• **J6-7a. Oxfordien supérieur. Calcaires de Levroux**

Ce sont des calcaires gris-beige, argileux, sublithographiques, fossilifères, avec quelques intercalations marneuses. Les fossiles, toujours partiellement dissous, sont condensés dans des niveaux lenticulaires.

Deux ensembles peuvent être distingués :

- Une partie inférieure, avec des bancs fossilifères pouvant atteindre plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur. La macrofaune est représentée par de nombreux bivalves, des lamellibranches, des échinodermes et des serpules
- Dans la partie supérieure, le calcaire devient blanc crayeux, plus gélif. La fréquence des niveaux fossilifères augmente.

• **FA Formation d'Ardentes. Argiles, sables, graviers et galets.**

Localement, dans d'anciens chenaux, l'épaisseur peut atteindre 8 mètres. La zone d'affleurement de la formation d'Ardentes évoque la partie d'aval très aplatie d'un cône de déjection torrentiel. Des traînées de galets, de directions subméridiennes, peuvent être observées.

La formation d'Ardentes n'est pas datée. Elle est postérieure à l'Eocène dont elle remanie les matériaux. Elle est également postérieure aux calcaires lacustres de l'Oligocène qu'elle recouvre. Par ailleurs, la formation d'Ardentes montre un faciès totalement différent du Villafranchien moyen à supérieur reconnu dans le cadre de la feuille Châteauroux à 1/50 000. Enfin, elle est antérieure au réseau hydrographique actuel puisque celui-ci ne présente aucune direction commune avec elle.

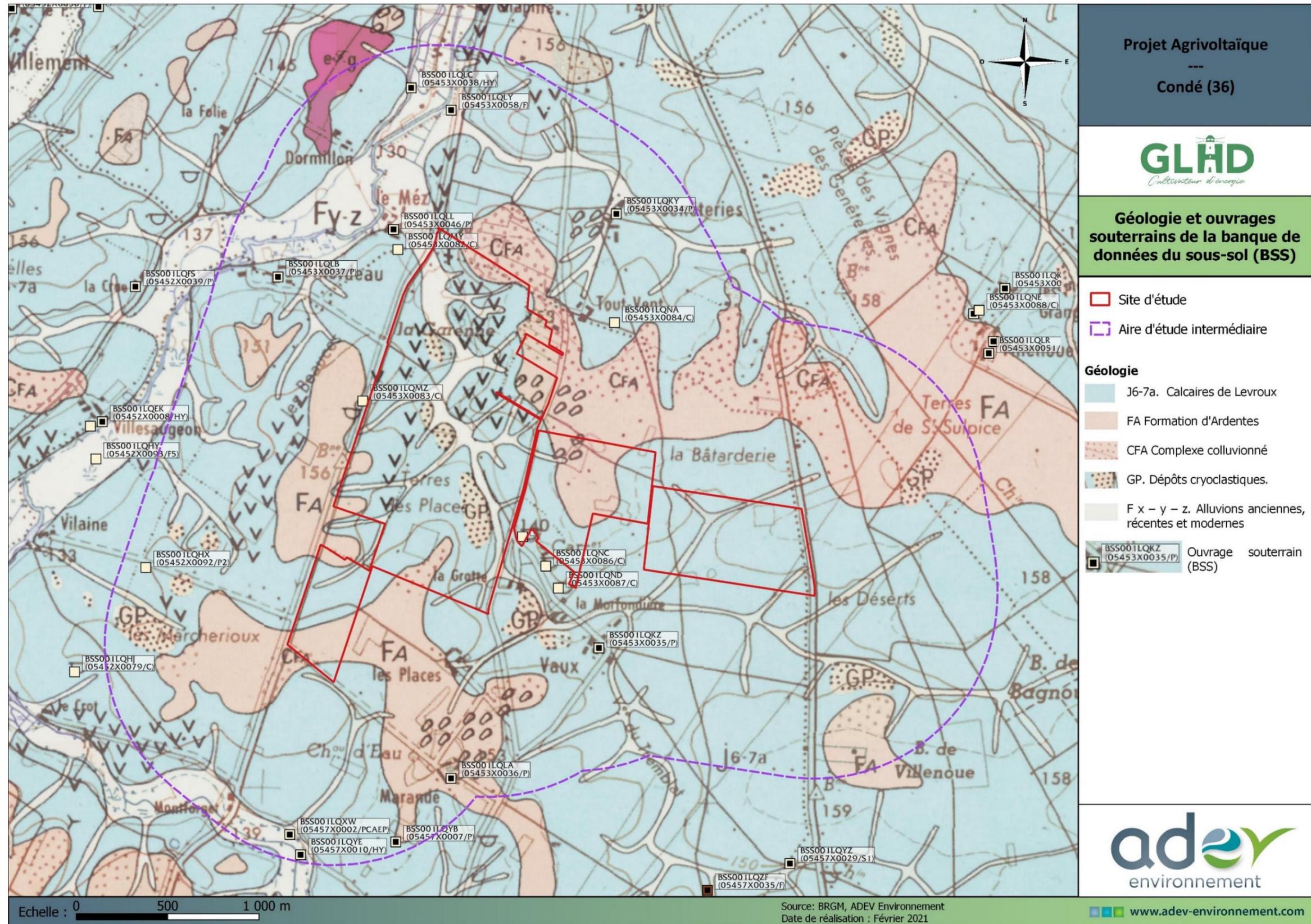
Ailleurs, la formation d'Ardentes peu épaisse se mêle aux argiles issues de la décalcification du substratum jurassique, voire à celles de l'Eocène. C'est cet ensemble disparate qui a été distingué sous le nom de Complexe colluvionné (CFA).

• **Fx-y-z. Alluvions anciennes, récentes et modernes**

Alluvions anciennes, subactuelles et actuelles (épaisseur inconnue). Ces dépôts composent le substratum des plaines alluviales et sont pour leur plus grande partie noyés. Quelques sondages réalisés à Issoudun au franchissement de la Théols par la N 151 indiquent une épaisseur égale ou supérieure à 3.5 mètres.

• **GP. Dépôts cryoclastiques. Grèzes calcaires (2 mètres maximum).**

Hors du territoire couvert par cette feuille, à "Est de Levroux, une tranchée d'adduction d'eau a été réalisée suivant un tracé perpendiculaire au ruisseau de Saint-Phalier. Elle montre un important dépôt de type grèze constitué de cailloutis calcaires enrobés d'une pellicule argileuse brune. La taille des cailloutis est petite : 1 centimètre en moyenne. Ce dépôt couvre les deux flancs du thalweg et son épaisseur jamais très importante est maximale au centre. Cette même formation est visible tout autour d'Issoudun où elle donne naissance à de petites exploitations artisanales.



Carte 10 : Carte géologique et du secteur d'étude et ouvrages souterrains
Source : Infoterre / BRGM

☐ **Puits et forages à proximité**

La banque de données du sous-sol du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière) recense un ouvrage souterrain dans le site d'étude. Il s'agit d'un point localisant la carrière (excavation à ciel ouvert n°05453X0085/C. Aucun puit, coupe ou forage n'y est décrit sur la base de données du BRGM.

Au sein de l'aire d'étude intermédiaire, 16 ouvrages sont recensés. Ils n'ont pas de documents associés (cf. carte page précédente).

Tableau 5 : Ouvrages souterrains dans le périmètre intermédiaire du site d'étude

Source : BRGM

BSS_ID	REFERENCE	NATURE	PROFO NDEUR	ETAT DE L'OUVRAGE	EXPLOITATION
BSS001LQHX	05452X0092/P2	FORAGE		EXPLOITE, PRELEV.	EAU.
BSS001LQKY	05453X0034/P	PUITS	15.55	PAROI-PIERRE, MESURE, NON-EXPLOITE.	EAU.
BSS001LQKZ	05453X0035/P	PUITS	11.20	MESURE, PAROI-PIERRE, NON-EXPLOITE.	EAU.
BSS001LQLA	05453X0036/P	PUITS	24.65	MESURE, NON-EXPLOITE, PAROI-PIERRE, PAROI-NUÉ.	EAU.
BSS001LQLB	05453X0037/P	PUITS	5.00	MESURE, NON-EXPLOITE, PAROI-PIERRE.	EAU.
BSS001LQLC	05453X0038/HY	SOURCE		PRELEV.	EAU.
BSS001LQLL	05453X0046/P	PUITS	7.10	MESURE, NON-EXPLOITE.	EAU.
BSS001LQLY	05453X0058/F	FORAGE	30.00	MESURE, PRELEV.	
BSS001LQMY	05453X0082/C	EXCAVATION-CIEL-OUVERT			CALCAIRE.
BSS001LQMZ	05453X0083/C	EXCAVATION-CIEL-OUVERT			CALCAIRE.
BSS001LQNA	05453X0084/C	EXCAVATION-CIEL-OUVERT			CALCAIRE.
BSS001LQNB	05453X0085/C	EXCAVATION-CIEL-OUVERT		ABANDONNE.	CALCAIRE.
BSS001LQNC	05453X0086/C	EXCAVATION-CIEL-OUVERT		ABANDONNE.	CALCAIRE.
BSS001LQND	05453X0087/C	EXCAVATION-CIEL-OUVERT		ABANDONNE.	CALCAIRE.
BSS001LQXW	05457X0002/PC AEP	PUITS	19.00	ACCES, MESURE, POMPE, PRELEV, EXPLOITE	EAU.
BSS001LQYB	05457X0007/P	PUITS	10.95	MESURE, PAROI-PIERRE, NON-EXPLOITE.	EAU.
BSS001LQYE	05457X0010/HY	SOURCE	1.00	PRELEV, EXPLOITE.	EAU.

☐ **Les types de sols**

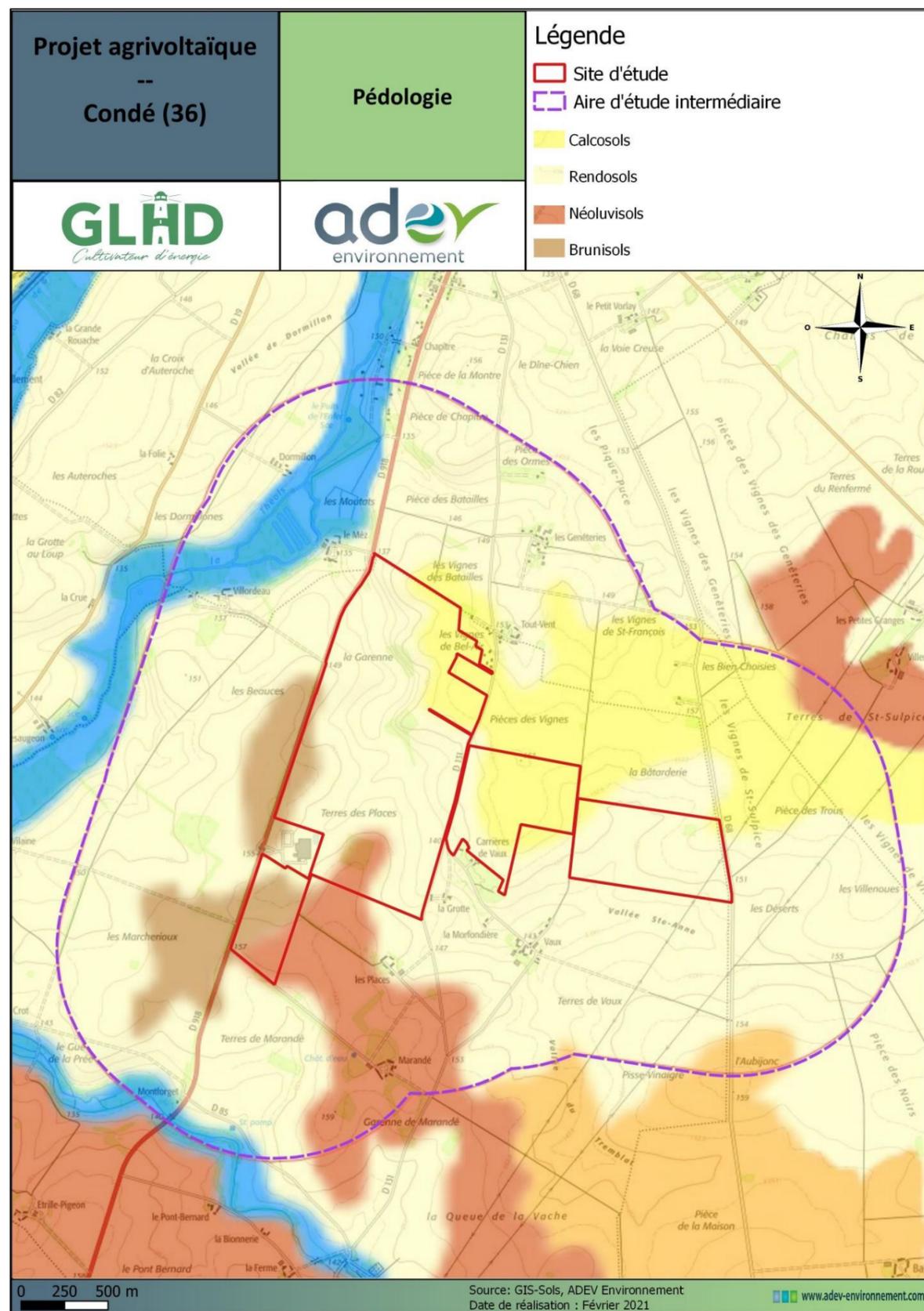
En Champagne berrichonne la diversité des sols traduit la diversité du substratum (cf. carte page suivante). Ainsi, on trouve au droit du site d'étude 4 types de sols différents.

La carte des sols au 100 000^e réalisée par Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires indique que le type de sol dominant est de type **rendosols** (70%). Il s'agit de versants céréaliers principalement en adret, développés sur les calcaires de l'Oxfordien, surtout des sols argilo-calcaires, superficiels et sains, au sud de la Champagne Berrichonne. Les rendosols sont des sols peu épais (moins de 35 cm d'épaisseur), reposant sur une roche calcaire très fissurée et riche en carbonates de calcium. Ce sont des sols au pH basique, souvent argileux, caillouteux, très séchants et très perméables. Ils se différencient des rendisols par leur richesse en carbonates.

Les **calcosols** (45%) sont également présents dans le nord-est du site d'étude Ils caractérisent les plateaux céréaliers, développés sur les calcaires de l'Oxfordien en association avec les calcaires cryoturbés, principalement des sols argilo-calcaires, superficiels et sains, du centre de la Champagne Berrichonne. Les calcosols sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur), développés à partir de matériaux calcaires. Ils sont riches en carbonates de calcium sur toute leur épaisseur, leur pH est donc basique. Ils sont fréquemment argileux, plus ou moins caillouteux, plus ou moins séchants, souvent très perméables. Ils se différencient des calcisols par leur richesse en carbonates.

Les **néoluvisols** sont représentés dans le sud de l'aire d'étude. Ils caractérisent les vastes plateaux d'interfluves où des couvertures limoneuses masquent la formation fluviatile Plio-Quaternaire des sables d'Ardentes ; dans un cadre très forestier, surtout des sols luviques au contact Champagne Berrichonne / Boischaut Sud. Les néoluvisols sont des sols proches des luvisols, mais dont les processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) d'argile et de fer essentiellement sont moins marqués.

Les **brunisol**s (19,4%) sont situés dans le sud-ouest du site d'étude. Ils sont développés sur des dépôts de sables graveleux, céréaliers ou forestiers, localement viticole, développés dans la formation fluviatile Plio-Quaternaire des sables d'Ardentes ; surtout des sols brunifiés au contact de la Champagne Berrichonne et du Boischaut Sud. Les brunisols sont des sols ayant des horizons relativement peu différenciés (textures et couleurs très proches), moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Ces sols sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes), marquée par une forte porosité. Les brunisols sont des sols non calcaires. Ils sont issus de l'altération in situ du matériau parental pouvant être de nature très diverse.



Les formations géologiques au droit du site d'étude sont de type karstiques. Ce sont majoritairement des formations calcaires dites « calcaire de Levroux », des « formations d'Ardentes » (argiles, sables et graviers) et des alluvions anciennes. Un ouvrage de la banque de données du sous-sol est présent sur le site d'étude, il indique la présence d'une ancienne carrière.

Les sols au droit du site d'étude correspondent en majorité à des rendosols aux caractéristiques très séchantes et perméables, mais également dans une moindre mesure à des calcosols, des brunisols et des néoluvisols.

Carte 11 : Sols sur le site d'étude
 Source : Géoportail des sols

3.1.4. RISQUES MAJEURS

Les risques majeurs identifiés sur la commune de Condé sont les suivants :

- Inondation
- Séisme Zone de sismicité : 2

4 arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ont été pris sur la commune de Condé :

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
36PREF19990088	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
36PREF20160160	28/05/2016	06/06/2016	15/06/2016	16/06/2016
36PREF20170335	08/12/1982	31/12/1982	11/01/1983	13/01/1983

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
36PREF20200139	01/07/2019	30/09/2019	17/06/2020	10/07/2020

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
36PREF19820059	06/11/1982	10/11/1982	30/11/1982	02/12/1982

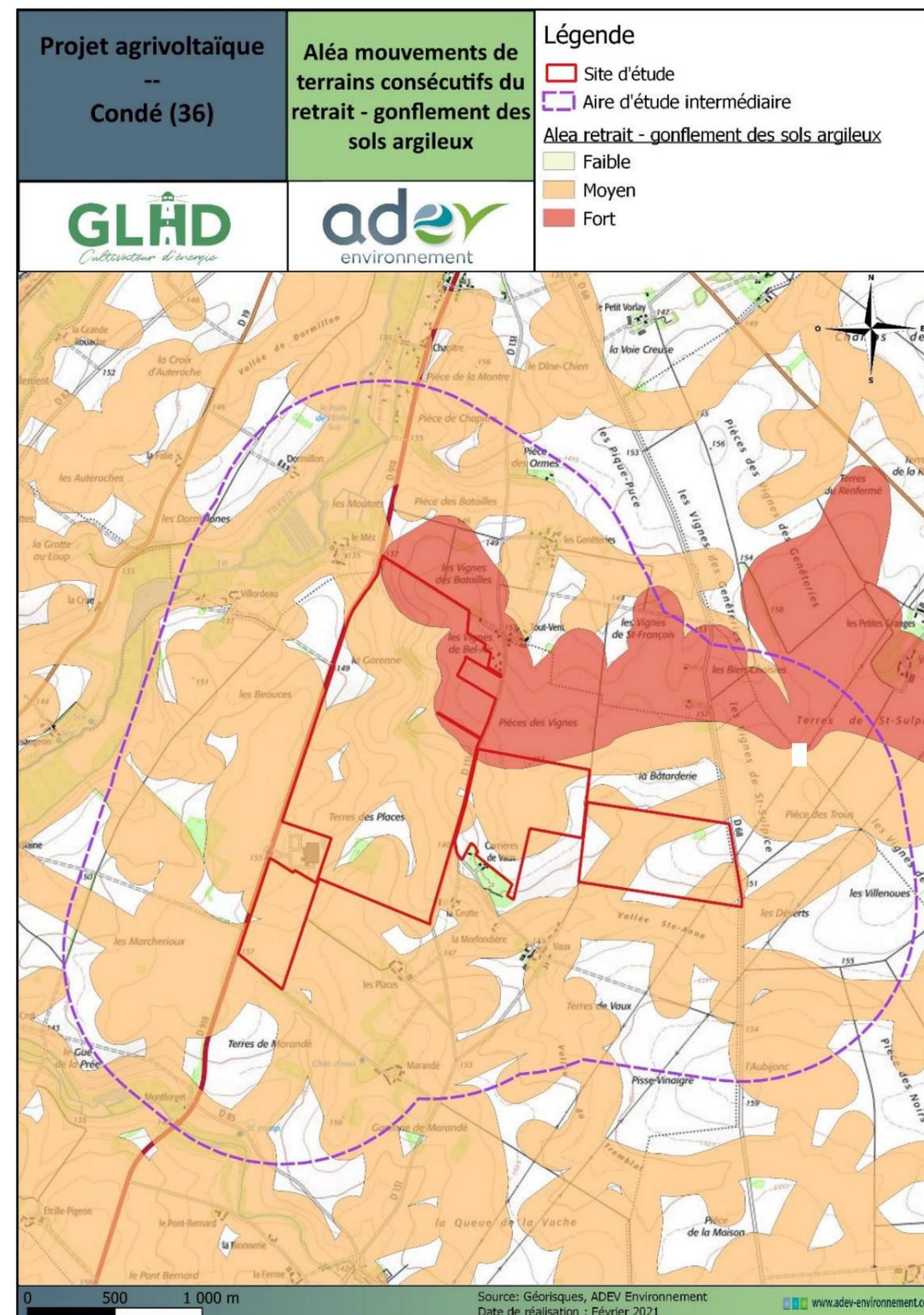
Figure 43 : Arrêtés de catastrophe naturelle sur la commune de Condé
Source Georisques.gouv.fr

3.1.4.1. RISQUES DE GLISSEMENT DE TERRAIN

L'analyse du risque de glissement de terrain lié au retrait et gonflement des argiles a été réalisée à partir du site www.argiles.fr. La carte ci-dessous présente concrètement les secteurs identifiés comme présentant un risque potentiel de mouvement de terrain.

La commune de Condé n'est pas soumise à un PPRN Retrait-gonflements des sols argileux.

Il apparaît clairement que dans le site d'étude, **le risque identifié est moyen à fort**. Les secteurs les plus sensibles se situant sur les pentes en limites nord (aléa fort).



Carte 12 : Carte des aléas de retrait gonflement des sols argileux
(Source : argiles.fr – BRGM)

3.1.4.2. RISQUE D'EFFONDREMENT LIE A LA PRESENCE DE CAVITES SOUTERRAINES

L'analyse du risque d'effondrement lié à la présence de cavités souterraines a été réalisée à partir du site www.georisques.fr.

Aucune cavité souterraine n'est présente ni sur la commune de Condé ni sur les communes limitrophes.

3.1.4.3. RISQUE INONDATION

Le département de l'Indre est compris entièrement dans le bassin de la Loire. Son réseau hydrographique est relativement pauvre du fait de la présence de la Brenne et de ses nombreux étangs sur le quart Sud-Ouest du département. Les principales rivières sont la Creuse, l'Indre et la Théols.

De par son relief assez peu marqué, le département de l'Indre est principalement sujet au risque d'inondation de plaine, avec toutefois des différences significatives entre les cours d'eau dans le déroulement des phénomènes (hauteurs et durée de submersion en particulier).

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs, la commune de Condé est concernée par le risque inondation notamment au niveau de la Théols.

La commune de Condé est concernée par ce type de PPRi pour la Théols. Prescrit le 13 décembre 2014, il a été approuvé le 4 mars 2020.

Le site d'étude, situé en dehors du lit majeur de la Théols n'est pas concerné par le risque inondation. Il est en effet situé à plus de 7,5 mètres au-dessus de l'altitude de crue de référence au lieu-dit le Méz.

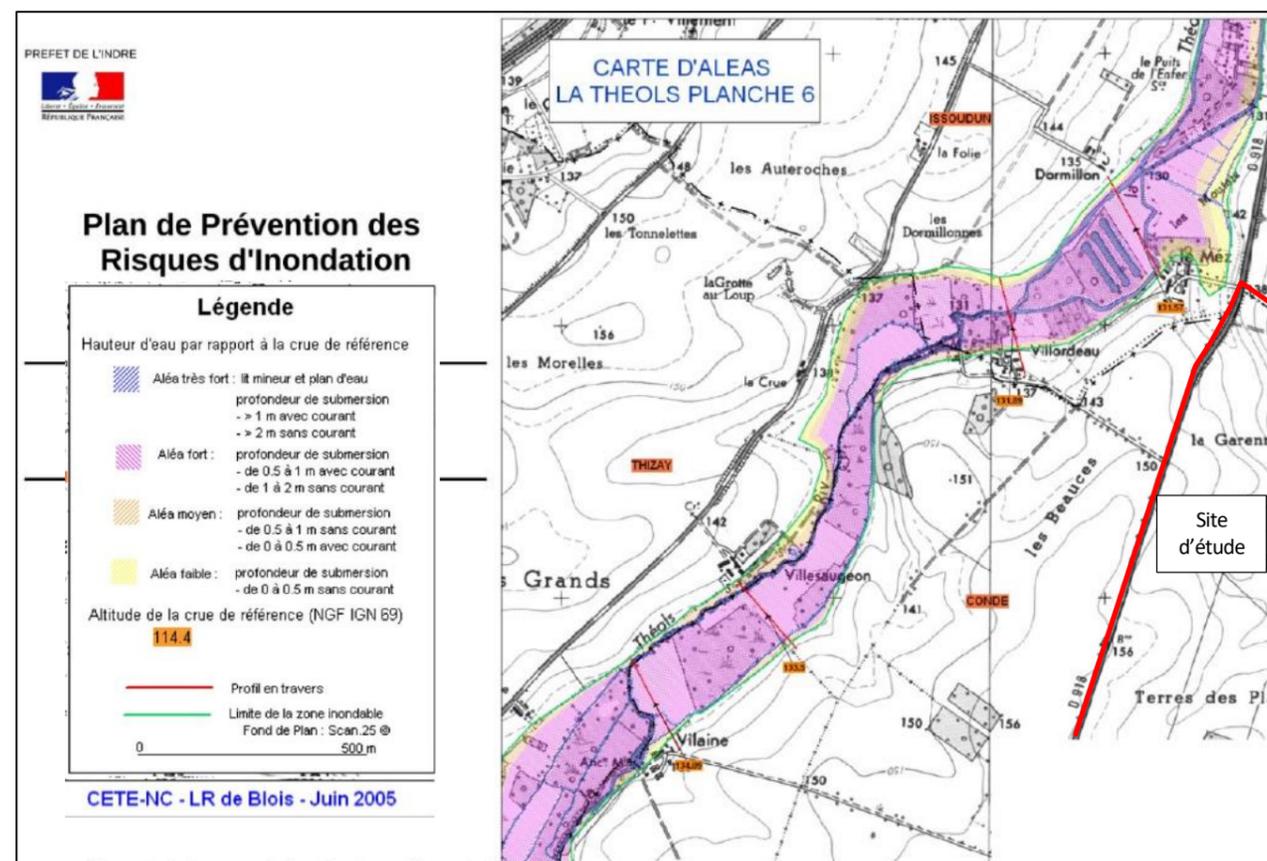


Figure 44 : PPRi de la Théols au niveau du site du projet.

Source : CETE-NC – LR de Blois – juin 2005

Tableau 6 : Inondations recensées sur la commune de Condé (BDHI)

Source : géorisques

Date de l'évènement (Date début / Date Fin)	Type d'inondation	Approximation du nombre de victimes	Approximation dommages matériels(€)	Pour plus de détail
02/10/1960 - 04/10/1960	Crue pluviale (temps montée indéterminé)	de 10 à 99 morts ou disparus	30M-300M	Voir BDHI
14/07/1958 - 15/07/1958	Crue pluviale (temps montée indéterminé),Ecoulement sur route	inconnu	inconnu	Voir BDHI
25/11/1770 - 28/11/1770	Crue pluviale (temps montée indéterminé)	de 10 à 99 morts ou disparus	inconnu	Voir BDHI

3.1.4.4. RISQUE INONDATION ET/OU COULEE DE BOUES

Une coulée de boue est le déplacement, généralement brutal, d'une couche superficielle de terre, à la suite d'orages ou d'averses violentes. Elle est due à la forte inclinaison du terrain et à la nature instable de cette couche superficielle du sol.

Ce phénomène se traduit par l'irruption de coulées de boue (composées de terre, d'eau, voire de gravillons ou de grêlons) dans les habitations ou sur les voies publiques, selon un cheminement naturel parfois aggravé par les méthodes culturales, l'urbanisation anarchique ou un assainissement inadapté.

Le risque inondations et/ou coulée de boue peut être à l'origine d'un Plan de Prévention des Risques.

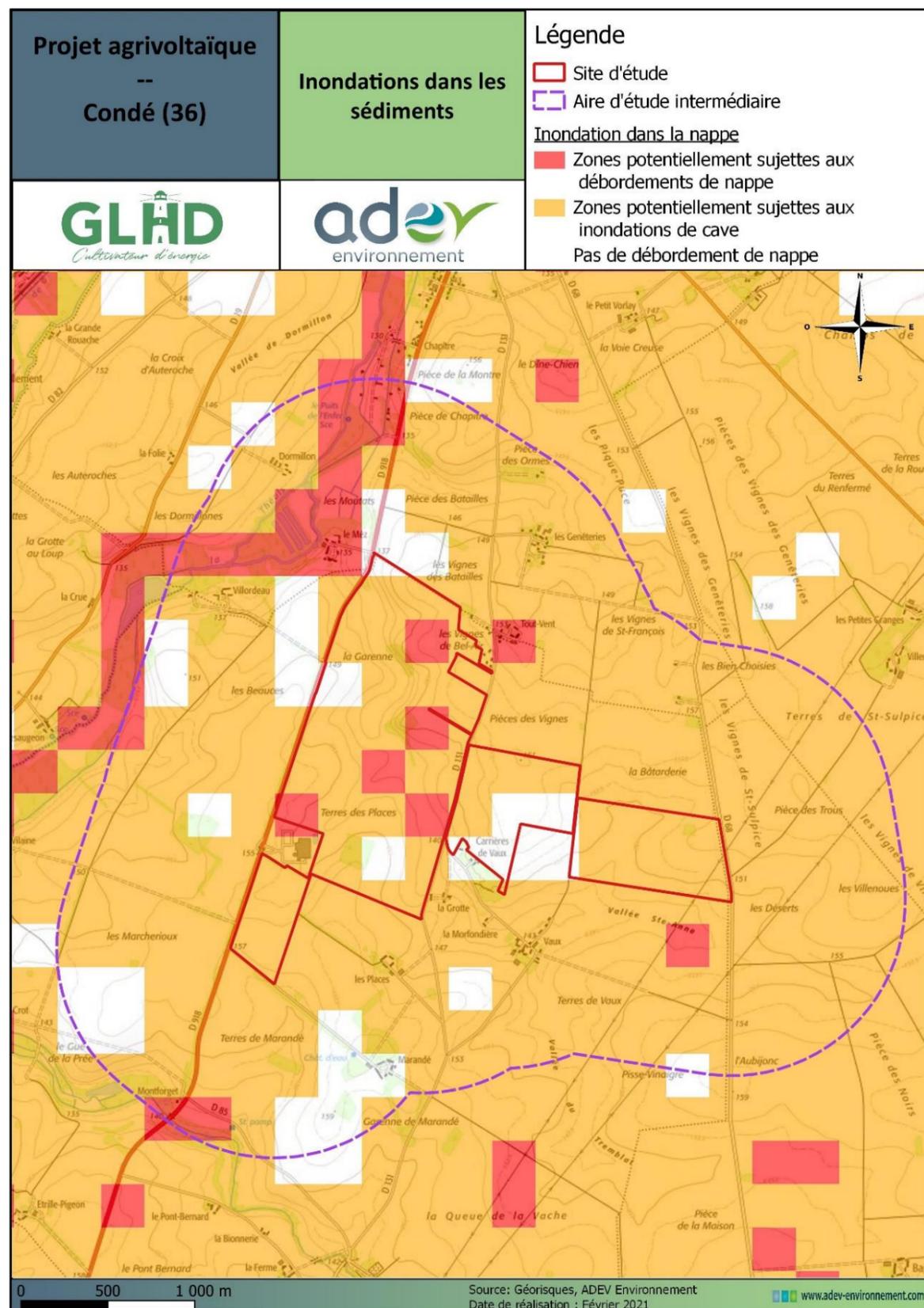
3.1.4.5. RISQUE D'INONDATION PAR REMONTEE DE NAPPE

La carte a pour objectif l'identification et la délimitation des zones sensibles aux inondations par remontée de nappes (pour une période de retour d'environ 100 ans).

Au regard des incertitudes liées aux cotes altimétriques, il a été décidé de proposer une représentation en trois classes qui sont :

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

La plus grande partie du site d'étude est localisée sur une **zone potentiellement sujette aux débordements de nappe et aux inondations de cave**. Les données sont assorties d'un indice de fiabilité moyen (cf. carte page suivante).



Carte 13 : Zones d'aléa inondation par remontée de nappe
Source : Georisques.gouv.fr

3.1.4.6. RISQUE FEU DE FORET

L'Indre n'est pas un département à risque maximal en matière de feux de forêts.

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs de l'Indre ne relève pas le risque de feu de forêt sur le territoire.

3.1.4.7. RISQUE SISMIQUE

La commune de Condé est classée en zone de sismicité faible de niveau 2, au même titre que la totalité du département, selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.

Le tableau, ci-après, liste les séismes ressentis sur la commune de Condé :

Tableau 7 : Liste des événements sismiques ressentis (d'intensité >5) sur la commune de Condé
Source : SISFRANCE

Commune	Intensité interpolée	Intensité interpolée par classes	Qualité du calcul	Fiabilité de la donnée observée SisFrance	Date du séisme	Services disponibles
CONDE	6.91	Dégâts (chutes cheminées, fissures murs)	calcul précis	données assez sûres	26/01/1579	Lien fiche SisFrance
CONDE	5.36	Frayeur, chutes d'objets - Dégâts légers (fissurations plâtres)	calcul précis	données incertaines	11/03/1704	Lien fiche SisFrance
CONDE	5.33	Frayeur, chutes d'objets - Dégâts légers (fissurations plâtres)	calcul précis	données assez sûres	25/06/1522	Lien fiche SisFrance
CONDE	4.97	Frayeur, chutes d'objets	calcul très précis	données assez sûres	14/09/1866	Lien fiche SisFrance
CONDE	4.97	Frayeur, chutes d'objets	calcul peu précis	données incertaines	18/10/1356	Lien fiche SisFrance
CONDE	4.64	Ressenti par la plupart, objets vibrent - Frayeur, chutes d'objets	calcul très précis	données assez sûres	05/07/1841	Lien fiche SisFrance
CONDE	4.35	Ressenti par la plupart, objets vibrent - Frayeur, chutes d'objets	calcul précis	données assez sûres	11/07/1950	Lien fiche SisFrance
CONDE	4.13	Ressenti par la plupart, objets vibrent	calcul précis	données assez sûres	06/10/1711	Lien fiche SisFrance
CONDE	4.04	Ressenti par la plupart, objets vibrent	calcul précis	données assez sûres	03/12/1925	Lien fiche SisFrance
CONDE	3.92	Ressenti par la plupart, objets vibrent	calcul précis	données assez sûres	25/01/1799	Lien fiche SisFrance

La commune de Condé est concernée par le risque sismique, le risque d'inondation selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs de l'Indre. Elle est également concernée par le risque de mouvement de terrain (aléa moyen à fort) et concerne une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe et aux inondations de cave.

3.1.5. LA RESSOURCE EN EAU

3.1.5.1. OUTILS REGLEMENTAIRES ET ZONAGES LIES A L'EAU

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

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

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

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

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

Le site d'étude dépend de la commission géographique « Loire Moyenne ».

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

Au sein de ce sous-bassin, la masse d'eau FRGR0334a : « La Théols et ses affluents depuis la source jusqu'à Issoudun » dans laquelle s'inscrit la zone d'étude est concernée par une mesure de gestion des cours d'eau visant à aménager, supprimer ou gérer un ouvrage qui contraint la continuité du cours d'eau.

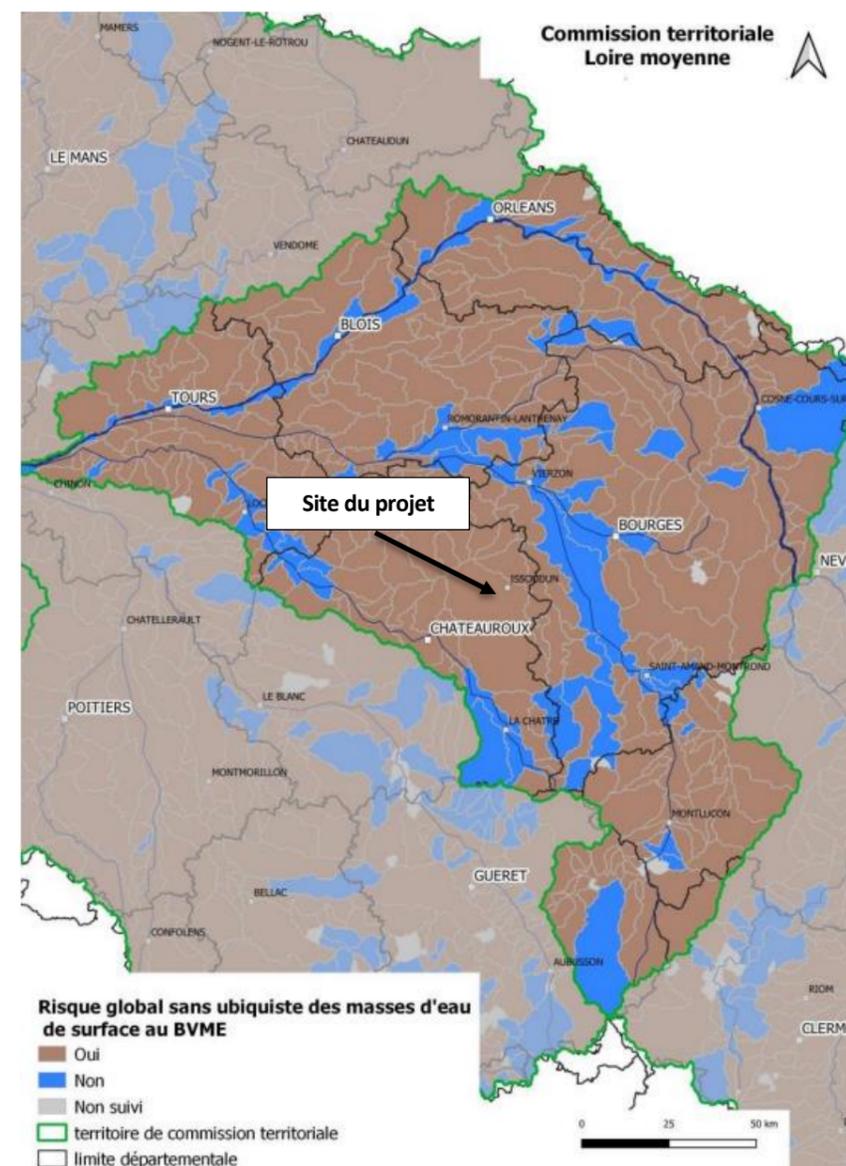


Figure 45 : Localisation du projet dans la commission géographique « Loire Moyenne »

Source : SDAGE Loire Bretagne 2012-2027, Agence de l'eau Loire Bretagne

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

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

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

Le site d'étude est concerné le **SAGE Cher Amont**.

Son PAGD (Plan d'Aménagement et de Gestion Durable) a été adopté par arrêté inter préfectoral du 20 octobre 2015. Il s'articule autour des thématiques suivantes, elles-mêmes déclinées en objectifs puis en dispositions :

- Gouvernance
- Gestion quantitative
- Gestion qualitative
- Gestion des espaces et des espèces
- Inondations

Le règlement du SAGE renforce et complète certaines mesures prioritaires du PAGD par des règles opposables aux tiers. Il est composé des trois articles suivants :

- Article 1 : Organiser la gestion des prélèvements
- Article 2 : Limiter l'impact des plans d'eau existants sur les cours d'eau
- Article 3 : Protéger les zones humides et la biodiversité

Zone de Répartition des Eaux

Afin de faciliter la conciliation des intérêts des différents utilisateurs de l'eau dans les zones présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins, des zones de répartition des eaux sont fixées par arrêté du préfet de la Charente-Maritime en date du 02 décembre 2003 (arrêté n°03-3757).

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

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

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

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

La commune de Condé est concernée par un classement en ZRE par l'arrêté préfectoral du 07/04/2006.

Zone sensible

Les zones sensibles comprennent les masses d'eau significatives à l'échelle du bassin qui sont particulièrement sensibles aux pollutions, notamment celles qui sont sujettes à l'eutrophisation.

La commune de Condé est classée en zone sensible.

Zone vulnérable

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

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

Sont désignées comme zones vulnérables les zones où :

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

Dans ces zones, les agriculteurs doivent respecter un programme d'action qui comporte des prescriptions à la gestion de la fertilisation azotée et de l'interculture par zone vulnérable que doivent respecter l'ensemble des agriculteurs de la zone. Il est construit en concertation avec tous les acteurs concernés, sur la base d'un diagnostic local.

La commune de Condé est classée en zone vulnérable pour les nitrates.

3.1.5.2. EAUX DE SURFACE

Les communes de l'aire d'étude éloignée sont marquées par une présence hydrographique importante.

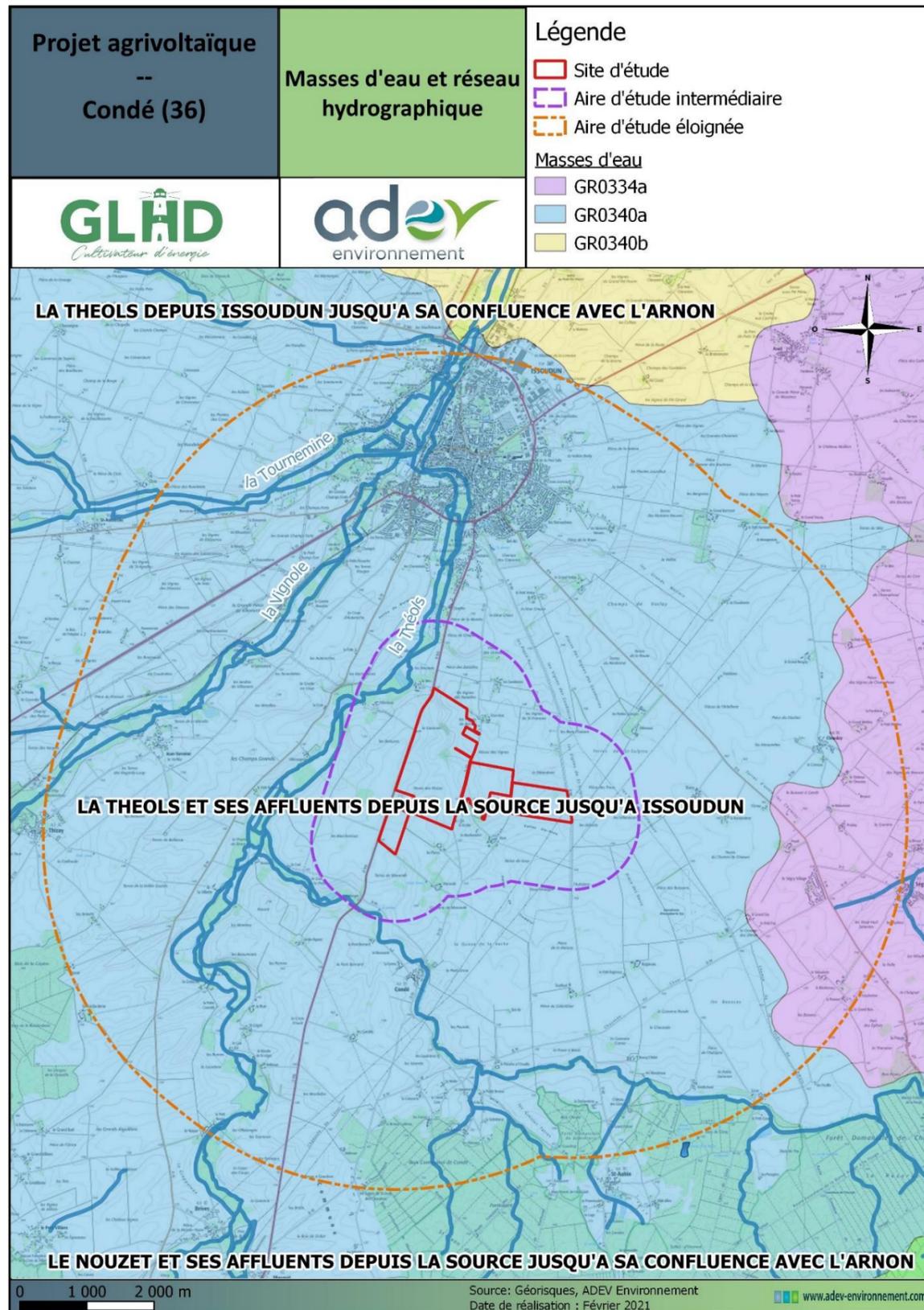
Trois principaux bassins versants découpent l'aire d'étude éloignée du site d'étude. Il s'agit de la Théols et de l'Arnon.

- **FRGR0334a : La Théols et ses affluents depuis la source jusqu'à Issoudun**
- **FRGR0340b : La Théols depuis Issoudun jusqu'à sa confluence avec l'Arnon**
- **FRGR0334a : L'Arnon depuis la confluence de la Sinaise jusqu'à la confluence avec la Théols**

Le site d'étude est localisé sur le bassin versant de la Théols. La rivière est située à 350 mètres du site du projet au niveau du lieu-dit « Le Méz » au nord du site d'étude.

Aucun cours d'eau ni plan d'eau ne sont situés au droit du site d'étude.

La masse d'eau concernée par le site d'étude est « FRGR0334a : La Théols et ses affluents depuis la source jusqu'à Issoudun »



Carte 14 : Réseau hydrographique et masses d'eau

Aspects qualitatifs

- L'état écologique de la masse d'eau concernée par le site d'étude (FRGR0334a : « La Théols et ses affluents depuis la source jusqu'à Issoudun ») est relevé à Meunet-Planches et présente globalement moyenne. La masse d'eau présente un risque de non-atteinte du bon état chimique lié aux paramètres pesticides, risques globaux, morphologie, obstacles à l'écoulement, hydrologie et micropolluants. Le délai d'atteinte du bon état écologique a donc été reporté à 2027.

Tableau 8 : Récapitulatif de l'état de la masse d'eau (Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne)
Source : SDAGE Loire Bretagne 2016-2021

		Masse d'eau superficielle FRGR0334a	
État initial	État écologique global		Moyen
	Éléments biologiques	IBD	Très Bon
		IBG	Bon
		IBMR	Bon
		IPR	Moyen
Éléments physico-chimiques		Bon	
État polluants spécifiques		Bon	
Risques	Risque global		Risque
	Macropolluants		Respect
	Nitrates		Respect
	Pesticides		Risque
	Toxiques		Respect
	Morphologie		Risque
	Obstacles à l'écoulement		Risque
Hydrologie		Risque	
Objectifs	Délai d'atteinte de l'objectif écologique)		Bon état (2027)

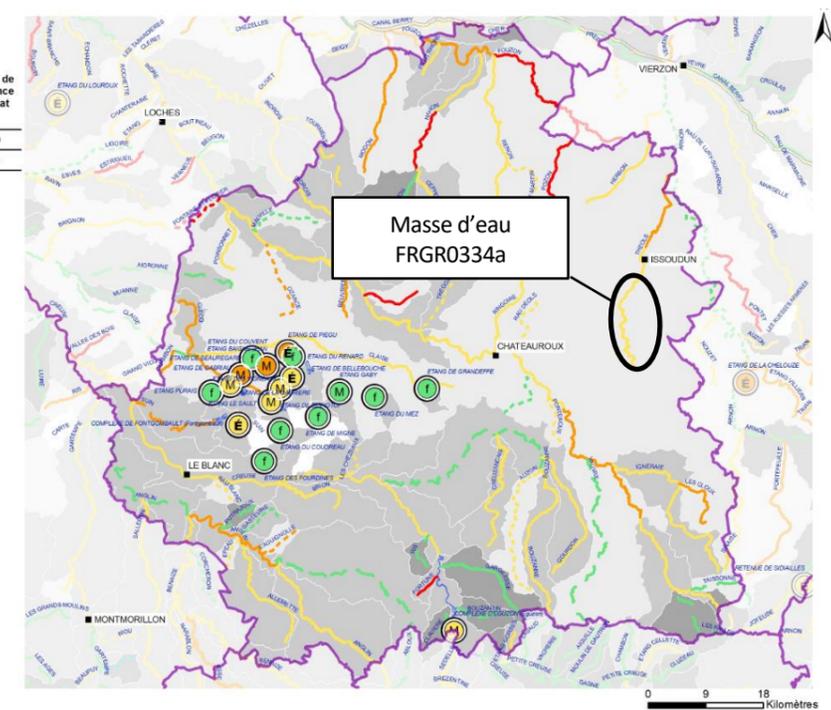


Figure 46 : Carte de l'état écologique des eaux de surface
Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne

□ **Aspect quantitatif**

La Théols possède une station de mesure de son débit (K6173130) située à Sainte-Lizaigne, à l'aval d'Issoudun à environ 10 km du site d'étude.

Cette station a été installée en 2011 et possède des données sur 10 années. La surface étudiée est de 782 km².

Les débits moyens mensuels ne sont pas disponibles pour cette station au moment de la rédaction de cette étude d'impact sur le site de la Banque Hydro.

3.1.6. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE A LA PARCELLE

Le diagnostic hydraulique permet d'estimer les débits caractéristiques des bassins versants interceptés par le site d'étude. Pour l'ensemble des bassins versants, les débits de crue (décennal et centennal) ont été estimés à partir de plusieurs données :

- La surface active de ruissellement,
- Les coefficients de Montana (statistiques pluviométriques),
- La pente du bassin versant,
- Le temps de concentration du flux.

3.1.6.1. LE BASSIN VERSANT AMONT

L'analyse de la topographie du site du projet, du réseau communal et des sens d'écoulement sur la carte IGN indique que le projet est situé au niveau de l'exutoire d'un réseau de thalweg (cf carte n°2).

Un thalweg traverse l'emprise du projet. Il draine un important bassin versant d'environ 1801 ha. Ce bassin versant est traversé par trois routes départementales (les RD n°68, 131 et 918), les fossés en bordure de celle-ci modifient légèrement les écoulements.

Deux fossés sont présents sur les routes départementales N° 68 et N° 918 (photos ci-dessous) :



Photo 5: Fossé sur la route départementale N°918



Photo 6: Fossé sur la route départementale N°68

Le fossé longeant la RD n°68 s'interrompt au niveau de la Vallée Ste-Anne au niveau où il rencontre le thalweg secondaire.

Un fossé est présente le long de la RD131 avec busage au droit du site d'étude (cf photo n°4).



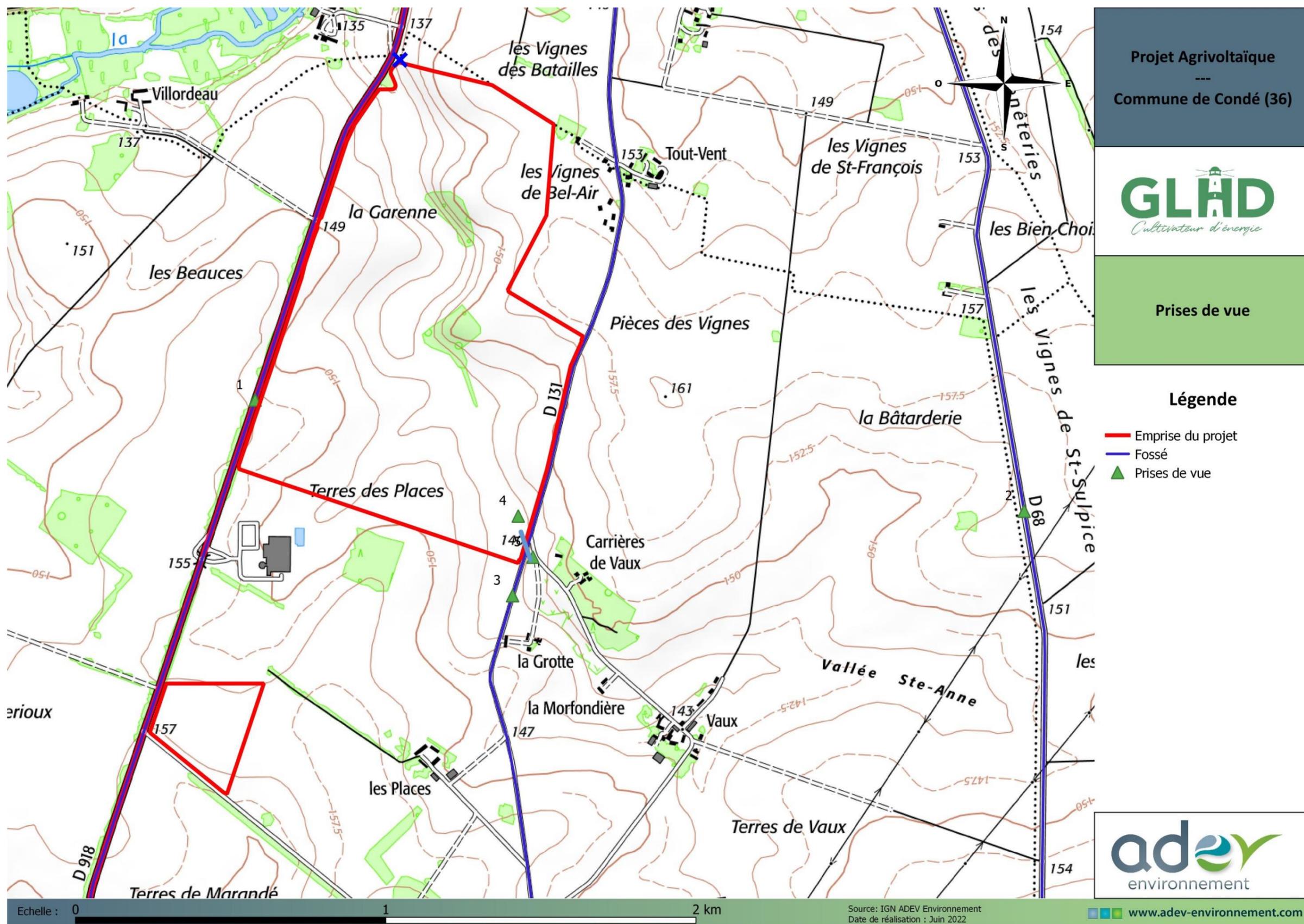
Photo 7: Fossé sur la route départementale N°131



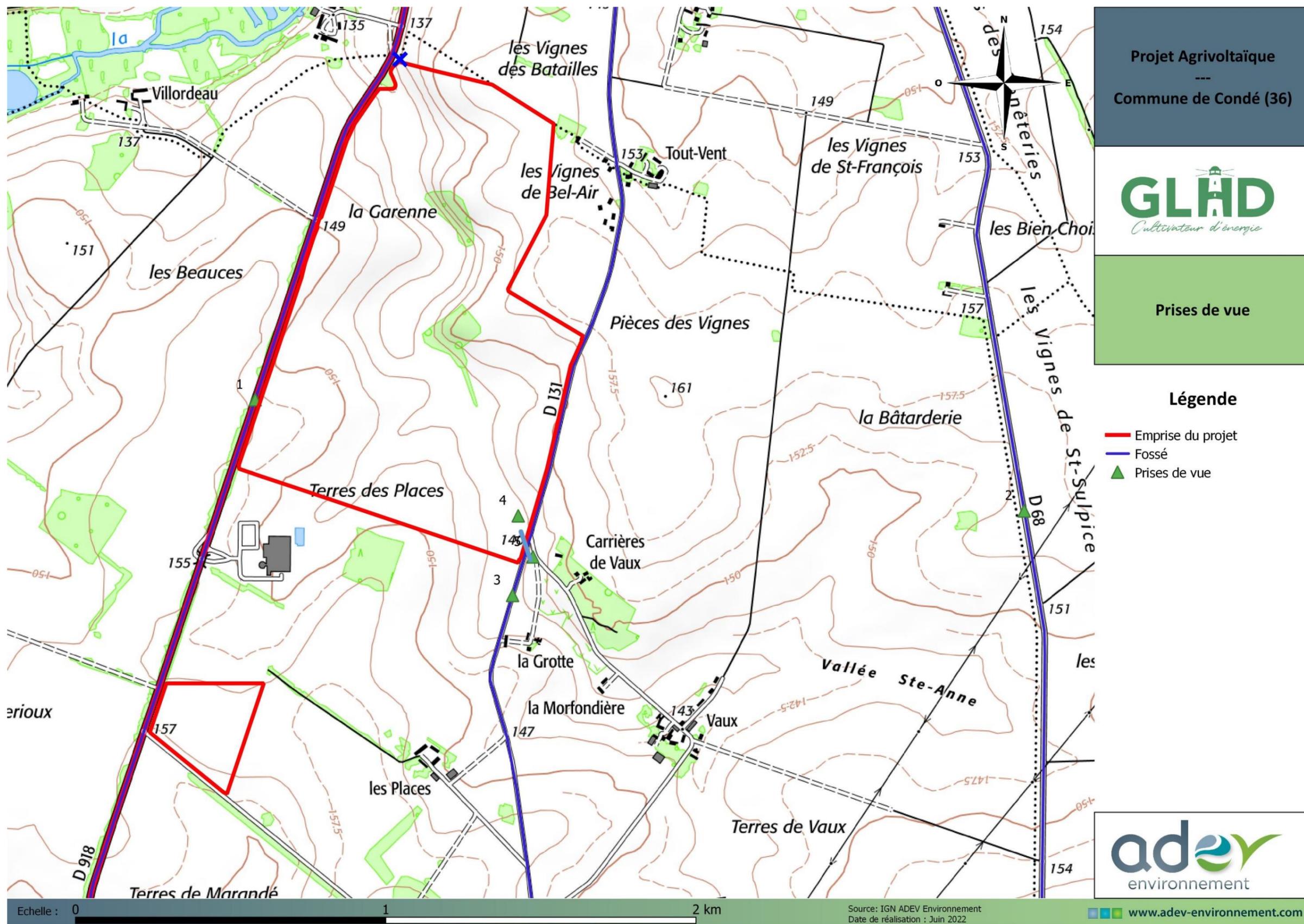
Photo 8 : Ouvrage hydraulique au droit de la RD131 au droit du site d'étude – Source : ADEV Environnement



Photo 9 : Thalweg au droit du site d'étude depuis la RD131
Source : ADEV Environnement



Carte 15 : Prise de vue des photos des fossés et du busage



Carte 16: Thalwegs et bassin versant captés par le site du projet

3.1.6.2. PRESENTATION DES CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES DE LA ZONE D'ETUDE AVANT AMENAGEMENT

Les caractéristiques générales de la zone d'étude sont les suivantes :

- **La pente moyenne** est relativement homogène et de valeur moyenne 1,5 %.
- **Le coefficient de ruissellement avant aménagement** a été déterminé en fonction de l'occupation du sol, de la pente et de la nature des sols. Le site du projet se situe sur une zone agricole dédiée à la grande culture sur substrat calcaire ponctuée de petits bois et de hameaux avec une pente correspondant à une morphologie moyenne (Pente comprise entre 1 et 5 %), soit, selon le tableau ci-dessous, une valeur de coefficient de ruissellement de 0,25 pour les cultures et de 0,10 pour les bois.

Tableau 9 : Coefficient de ruissellement

Coefficient de ruissellement en fonction de l'utilisation des sols, du relief et de la nature de terrains (BOURRIER, 1997 modifié)

Occupation des sols	Morphologie	Pente (%)	Terrain sableux à crayeux	Terrain limoneux à argileux	Terrain argileux compact
Bois	Plat	< 1	0,01	0,01	0,06
	Moyen	1 à 5	0,03	0,10	0,15
	Ondulé	> 5	0,05	0,15	0,20
Pâturage	Plat	< 1	0,02	0,05	0,10
	Moyen	1 à 5	0,08	0,15	0,20
	Ondulé	> 5	0,10	0,28	0,30
Culture	Plat	< 1	0,05	0,10	0,20
	Moyen	1 à 5	0,12	0,25	0,35
	Ondulé	> 5	0,15	0,35	0,45

3.1.6.3. SUPERFICIE TOTALE DU BASSIN VERSANT AVANT AMENAGEMENT

La combinaison des observations de terrain, de la carte IGN au 1/25 000 et de la photographie aérienne du site d'étude indiquent que le projet ne draine aucun un bassin versant amont (interception par les fossés, cf. partie précédente).

La surface active de ruissellement (S_a en m^2) d'un aménagement représente le produit entre la surface totale du bassin versant capté (S en m^2) et son coefficient de ruissellement (C_a , sans unité) : $S_a = C_a \times S$

La surface active : la surface active correspond à l'aire équivalente à la fraction imperméabilisée de la surface totale du bassin versant. On la calcule à l'aide des coefficients de ruissellement.

Tableau 10 : Description des surfaces du projet avant aménagement

Etat initial	Surface (m^2)	Coef. de ruissellement	Surface active (m^2)
Projet			
Cultures	1 187 628	0,12	142 515
Zone boisée	29 902	0,03	897
Bassin versant intercepté			
Voiries, bâtiments existants	165 000	0,95	156 750
Zone boisée	114 000	0,03	3 420
Cultures	17 729 763	0,12	2 127 572
TOTAL	19 226 293	0,126	2 431 154

Soit une surface active à l'état initial de 2 431 154 m^2 .

3.1.6.4. DEBIT DE RUISSellement AVANT AMENAGEMENT

Le débit de pointe est le débit maximal d'un bassin versant pour une précipitation donnée. Il peut être calculé pour différentes périodes de retour, celles-ci sont soit préconisées par le département en question, soit fixées par expérience.

Le calcul du débit peut se faire à l'aide de différentes formules.

Méthode rationnelle

D'après Techniques de l'Ingénieur (2008), la formule rationnelle est adaptée aux bassins versants de moins de 250 ha.

Elle prend en compte plusieurs hypothèses de départ.

- L'intensité de l'averse est uniforme et dans le temps et sur tout le bassin de drainage.
- La durée de l'averse est égale au temps de concentration t_c du bassin de drainage.
- La fréquence d'occurrence T du débit de pointe Q est la même que celle de la précipitation.
- Le débit de pointe Q_p est une fraction du débit précipité.

La formule de base de la méthode rationnelle est

$$Q = \frac{1}{360} C_r \cdot I \cdot A$$

Où :

- Q = débit maximum de ruissellement en m^3/s ,
- A = aire du sous bassin en ha,
- C_r = coefficient de ruissellement
- I = intensité de précipitation : L'intensité maximale du ruissellement à tout point du réseau est fonction du taux moyen de précipitation durant le temps de concentration.

Intensité de précipitation :

L'intensité de précipitation doit donc être déterminée sur la courbe intensité – durée - fréquence pour le temps de concentration du bassin ou simplement par l'équation de Montana :

$$I = a * t_c^{-b}$$

Où :

- t_c = débit maximum de ruissellement en m^3/s ,
- **a et b** : coefficient de Montana issu des stations de mesures pluviométriques (constantes locales, dépendant généralement du lieu).

Temps de concentration :

Le temps de concentration est le temps écoulé entre le début d'une précipitation et l'atteinte du débit maximal à l'exutoire du bassin versant. Il correspond au temps nécessaire pour permettre à l'eau de ruisseler du point le plus reculé du bassin versant jusqu'à l'exutoire.

Pour un bassin versant naturel, le temps de concentration t_c est donné par la formule de Ventura :

$$t_c = 0.763 \sqrt{\frac{A}{p}}$$

Méthode de Caquot (Ministère de l'Équipement et de l'Aménagement du Territoire, 1977)

Cette méthode est utilisée pour calculer les débits maximums d'un bassin versant urbain. Elle est décrite dans l'Instruction Technique de 1977 (Ministère de l'Équipement et de l'Aménagement du Territoire, 1977) :

$$Q(F) = K \cdot P^\alpha \cdot C_r^\beta \cdot A^\gamma$$

Où :

- Q (F) : débit de pointe de fréquence de retour F (m3/s)
- K, α , β , γ : constantes fonctions des deux coefficients a et b de Montana dépendant de la région considérée selon le découpage en 3 zones de la France de l'Instruction Technique de 1977 et de la période de retour de la pluie.
-

Formule de Myer (ECOGEA, 2012)

D'après ECOGEA (2012), pour les bassins versants bénéficiant d'une station de jaugeage représentative ou pouvant être comparés à un autre bassin versant identique, la formule de Myer peut être utilisée :

$$Q_{projet} = Q_{station} \left\{ \frac{Surface_{projet}}{Surface_{station}} \right\}$$

Le choix de la station de référence doit être justifié sur la base des caractéristiques hydrologiques équivalentes. Il est préférable de ne pas prendre en compte les stations concernant les grands cours d'eau. Cette méthode est généralement utilisée pour le débit des cours d'eaux mais peut être appliquée à un bassin versant.

Choix de la méthode

La formule rationnelle (Technique de l'Ingénieur, 2008) ne tient pas compte de l'hétérogénéité de la pluviométrie mais elle permet d'établir le débit de façon exacte, sans analogie.

La formule de Caquot (Ministère de l'Équipement et de l'Aménagement du Territoire, 1977) intègre de découpage de la France en 3 zones de l'Instruction Technique de 1977 peu précis et considéré comme caduc.

La formule de Myer (ECOGEA, 2012) est simple d'utilisation mais nécessite une station de référence.

Dans le cas de l'étude, aucune station de référence n'est à disposition.

La formule retenue sera donc celle rationnelle. De plus, c'est celle qui est préconisée par le guide « Gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement ».

Débit décennal avant aménagement

Le débit décennal avant aménagement intercepté par le projet a été estimé par la méthode rationnelle à **6 269 l/s** (voir annexe : calculs hydrauliques).

Le débit après aménagement devra donc être égal ou inférieur à cette valeur de débit décennal du bassin collecté en l'état actuel.

Le débit de fuite maximal de l'opération devra être défini par rapport aux enjeux locaux. Les ouvrages hydrauliques auront pour fonction de tamponner les débits pour ne pas aggraver la situation initiale en matière de ruissellement (mesures compensatoires de l'imperméabilisation).

Débit de ruissellement avant aménagement pour une pluie de retour 10 ans :

Cr	0,13
a	606
b	0,745
A (ha)	1 922,63
p (m/m)	0,02
t _c (min)	273,17

I (mm/min)	9,28
Q10 (l/s) Avant aménagement	6 269

3.1.6.5. CONCLUSION DE L'ÉTUDE HYDRAULIQUE

Le site du projet est situé dans le bassin versant de la Theols.

Le site du projet intercepte un important bassin versant amont : un thalweg traverse le site du projet et est alimenté par un second thalweg.

Le débit décennal intercepté par le site du projet a été estimé à 6 269 l/s.

Le débit après aménagement devra donc être égal ou inférieur à cette valeur de débit décennal du bassin collecté en l'état actuel.

3.1.6.6. LES EAUX SOUTERRAINES

□ Description des masses d'eau régionales et piézométrie

Le site d'étude est concerné par la masse d'eau souterraine interrégionale « Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin-versant du Cher » (code DCE : FRGG076), identifiée dans le SDAGE Loire Bretagne.

Il s'agit d'une vaste masse d'eau majoritairement libre à dominante sédimentaire, qui couvre une superficie d'environ 1700 km².

La masse d'eau souterraine des calcaires du Jurassique présente un bon état qualitatif médiocre et un bon état quantitatif.

Tableau 11 : Récapitulatif de l'état de la masse d'eau souterraine FRGG076 « Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin-versant du Cher »
Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne

État initial	État chimique	Médiocre
	Nitrates	Médiocre
	Pesticides	Bon
	État quantitatif	Bon
	Tendance signification à la hausse	
Risques	Risque global	Risque
	Risque chimique	Risque
	Nitrates	Risque
	Pesticides	Respect
	Risque quantitatif	Respect
Objectifs	Objectif chimique	Bon état 2027
	Objectif quantitatif	Bon état 2015

Bassin Loire-Bretagne
Département :INDRE

Etat chimique 2013 des eaux souterraines

Données 2008 à 2013

Etat et objectifs chimiques

Masses d'eau en bon état

■ Bon état et objectif 2015

▨ Bon état et objectif 2021 ou 2027

Masses d'eau en état médiocre et objectif 2021 ou 2027

▨ Cause nitrates

▨ Cause pesticides

▨ Cause nitrates et pesticides

Tendance significative et durable à la hausse

↑ Cause nitrates

↑ Cause pesticides

↑ Cause nitrates et pesticides

● villes principales

□ départements

0 4 8 Kilomètres

© BD Carthage Loire-Bretagne 2010 - DEP - 23110115

Agence de l'eau Loire Bretagne 2013

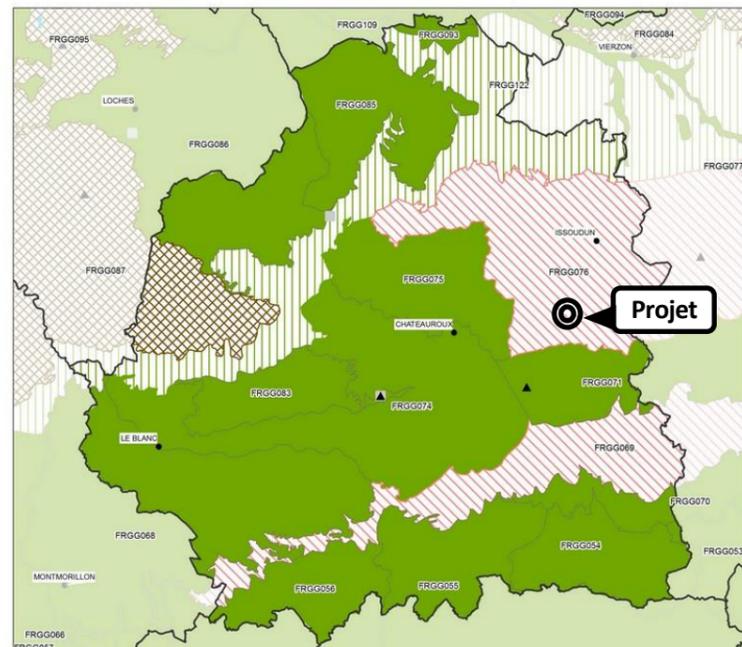
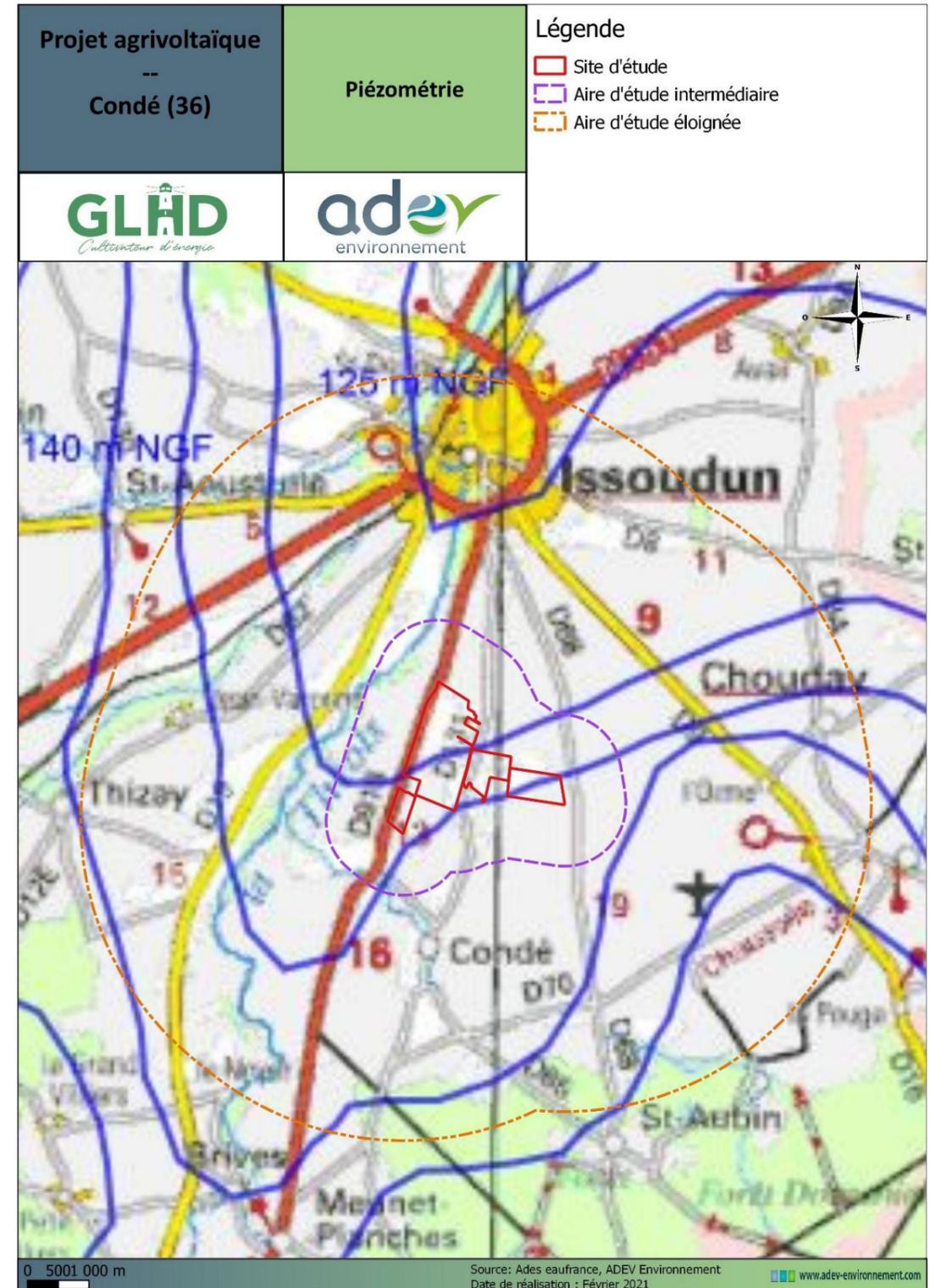


Figure 47 : Qualité des masses d'eaux souterraines de l'Indre
Source : Agence de l'Eau Loire Bretagne



Carte 17 : Piézométrie

Le niveau piézométrique de la nappe des Calcaires et marnes du Jurassique supérieur du bassin versant du Cher libres est comprise entre 135 et 130m NGF soit environ 15 mètres à 10 mètres en dessous du niveau naturel au droit du site d'étude.

Alimentation en eau potable

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

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

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

- Le périmètre de protection éloignée (PPE) : Ce périmètre correspond à la zone d'alimentation du captage visant à la protection contre les pollutions permanentes ou diffuses. Défini également par un hydrogéologue agréé, il est associé à des restrictions d'occupation des sols. Dans le périmètre de protection éloignée, les servitudes ne peuvent être que des réglementations. Ainsi peuvent y être réglementées les activités, installations et dépôts qui présentent un danger de pollution pour les eaux souterraines, du fait de la nature et de la quantité de produits polluants liés à ces activités, installations et dépôts, ou de l'étendue des surfaces que ceux-ci occupent.
- ZP-AAC : zone de protection de l'aire d'alimentation de captage. Il s'agit des secteurs de l'AAC les plus vulnérables vis-à-vis des pollutions diffuses.
- L'AAC est l'Aire d'Alimentation de Captage. Il s'agit de la surface totale sur laquelle une goutte d'eau tombée au sol rejoindra le captage.

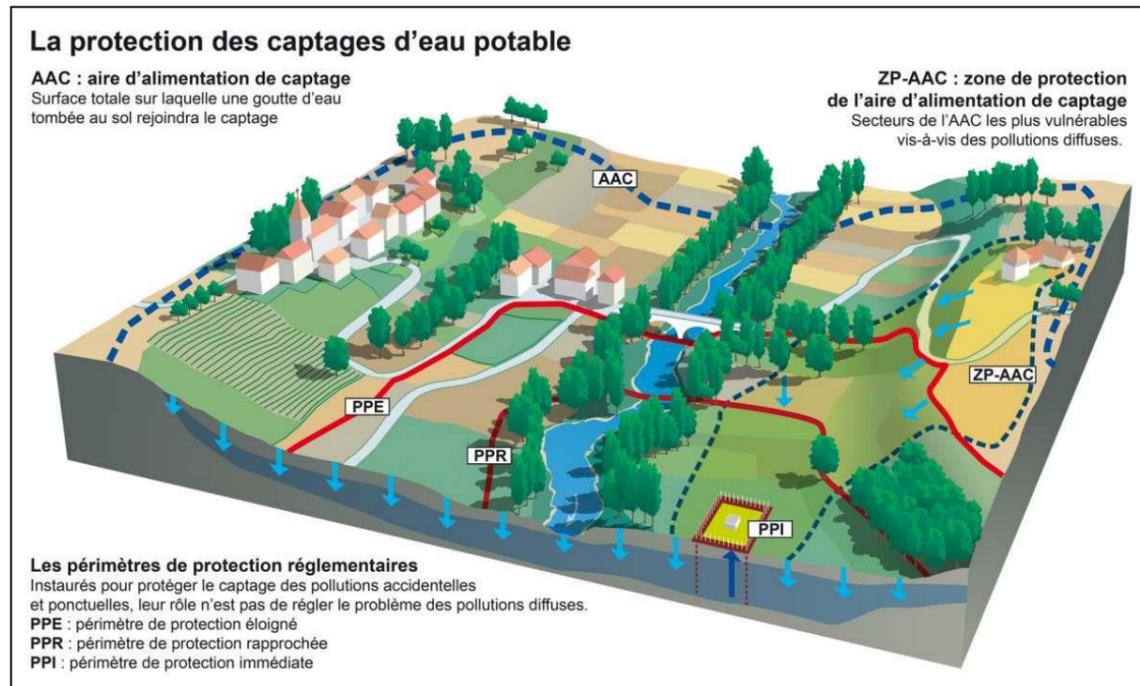
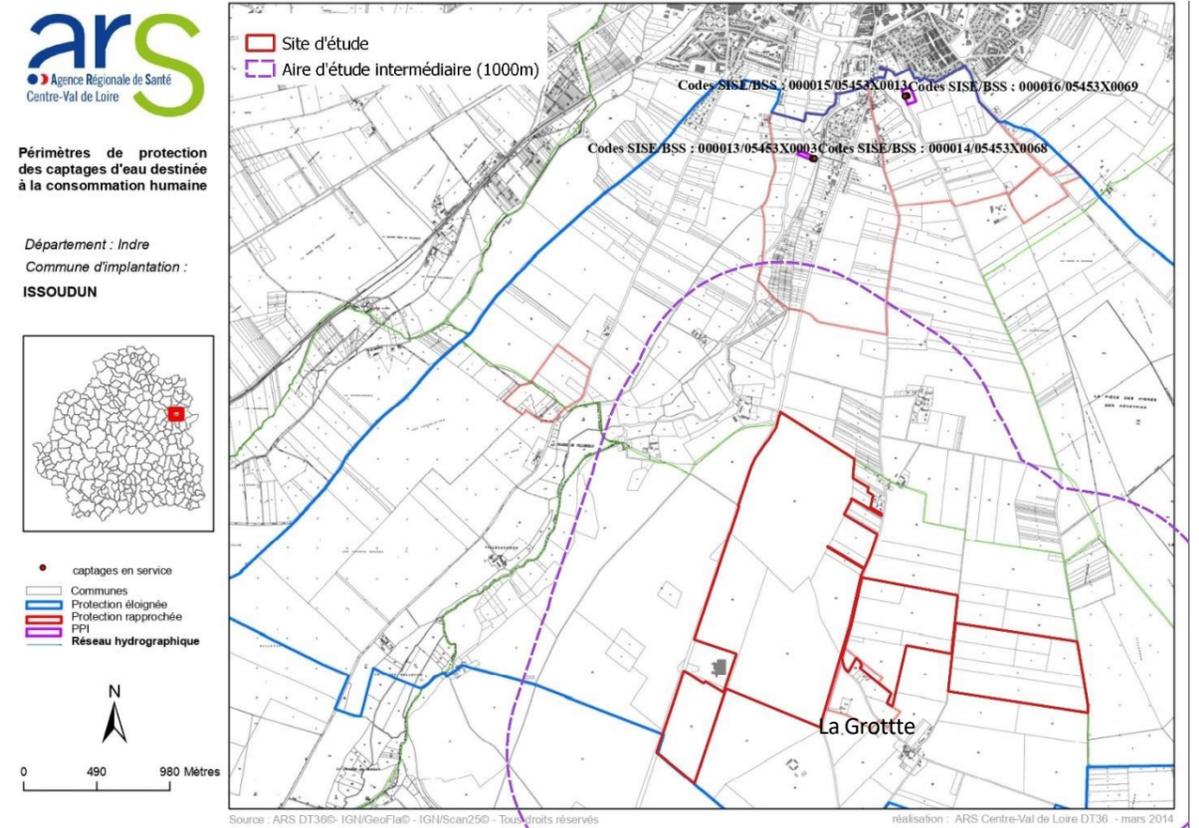


Figure 48 : Présentation générale d'un captage AEP et de ses périmètres de protection
Source : Département de Côte d'Or



Carte 18 : Périmètre de protection des captages d'eau potable d'Issoudun

Source : ARS Centre-Val de Loire

Tableau 12 : Liste des captages identifiés à l'échelle de l'aire d'étude éloignée du site du projet

Source : ARS Centre-Val de Loire

Code SISE	Code BSS	Captage	Commune	Etat	Distance au site du projet
03600013	05453X0003	CHEZEAU P1	ISSOUDUN	Actif	1,6 km
03600014	05453X0068	CHEZEAU P2	ISSOUDUN	Actif	1,6 km
03600015	05453X0013	ST AUBIN EXHAURE	ISSOUDUN	Actif	2,25 km
03600016	05453X0069	ST AUBIN SOURCE	ISSOUDUN	Actif	2,29 km

→ Selon les informations transmises par l'Agence Régionale de Santé de la Région Centre, la commune de Condé ne possède aucun captage d'Alimentation en Eau Potable. Cependant plusieurs captages d'eau potable sont situés sur la commune voisine d'Issoudun. Le site d'étude se situe dans le périmètre d'étude éloigné de ces captages.

Un périmètre de protection rapproché de type B existe au niveau du lieu-dit « La Grotte » et intersecte légèrement le site d'étude.

PERIMETRE DE PROTECTION RAPPROCHEE DE TYPE B

À l'intérieur des trois périmètres satellites de protection rapprochée (PPRB) définis conformément aux plans annexés au dossier soumis à enquête publique, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- les déchets existants, ainsi qu'éventuellement les terres qui auraient été souillées, devront être évacués,
- toute activité, en particulier les décharges, stockages de déchets, nomadisme, camping ou toute construction, sera strictement interdite,

3. les lieux devront être aménagés afin de les rendre inaccessibles au public (pose de clôtures et de barrières d'accès fermant à clef, merlons de terre, rappel de la réglementation, signalisation ...),
4. l'entretien des lieux ne devra pas conduire à un décolmatage des fonds ni à une mise à nu des calcaires
5. la végétation en place (fauchage, taille des arbres) devra être maintenue et en favorisant son développement protecteur tout autour de la dépression.

La réglementation appliquée au périmètre de protection éloigné de captage est la suivante :

PERIMETRE DE PROTECTION ELOIGNEE

Article 28 : délimitation

Un périmètre de protection éloignée est établi conformément au plan annexé au dossier soumis à enquête publique.

Article 29 : prescriptions

Dans ce périmètre, les interdictions préconisées pour le périmètre de protection rapprochée, pourront être soumises à réglementation. Dans ce périmètre, on veillera à une stricte application de la réglementation générale.

ELEMENTS DE REGLEMENTATION GENERALE

Article 30 : rappels

- les forages doivent être conformes aux prescriptions techniques de l'arrêté ministériel du 11 septembre 2003 modifié, en particulier, ils ne devront capter qu'une seule nappe d'eau souterraine afin d'éviter toute communication entre les différentes nappes à l'origine de mélange de nappes,
- tout stockage d'hydrocarbure liquide doit être installé conformément aux arrêtés ministériels (arrêté du 1^{er} juin 1998 pour les installations classées pour la protection de l'environnement et arrêté du 1^{er} juillet 2004 pour les autres installations domestiques ou professionnelles non ICPE),
- les dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO5 devront être conformes aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 7 septembre 2009,
- en application de l'article 2 du décret 93-743 modifié du 29 mars 1993 modifié relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement, les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à déclaration par la nomenclature du décret suscitent relèvent du régime de l'autorisation à l'intérieur des périmètres de protection rapprochée,
- les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les élevages soumis à déclaration ou à autorisation au titre du livre V du code de l'environnement sont définies par les arrêtés du 7 février 2005.
- les stockages de fumiers, lisiers, déjections animales, matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail, quelle que soit la quantité, doivent être réalisés sur aire ou fosse étanche convenablement dimensionnée, avec récupération et traitement des jus, sans risque de fuite dans le milieu naturel, (articles 155 à 158 du règlement sanitaire départemental),
- l'article 157 bis du règlement sanitaire départemental, tout stockage de carburant, d'engrais liquides et en vrac doit être établi à plus de 35 m des berges des cours d'eau, puits, forages et sources,
- le brûlage de déchets et d'huiles usagées est rigoureusement interdit.
- les installations de stockage de produits agro-pharmaceutiques doivent être établies en local aéré et ventilé, fermant à clé conformément au décret 87-361 du 27 mai 1987 et du Code du Travail.

La création d'un vaste PPE est rendue nécessaire par l'étendue géographique importante (aire d'alimentation) et la nature quasi karstique de l'aquifère des calcaires jurassiques. Ce deuxième aspect induit non seulement une grande vulnérabilité vis-à-vis des pollutions de surface, mais autorise également des vitesses de transferts très importantes. En son sein, les activités « à risque » ainsi que les ouvrages souterrains feront l'objet d'une attention toute particulière de la part des administrations de tutelle. Au regard de la nature intrinsèque de l'aquifère capté, des vitesses relatives très importantes de déplacement ont été déterminées via des drains karstiques, de l'ordre de 300 à 500 m/j (cf. rapport Archambault 05/2005). Dans ces conditions, la mise en place de périmètres de protection éloignée correspondra à une zone de protection minimale de 10 jours vis-à-vis de tels écoulements susceptibles de véhiculer une éventuelle pollution accidentelle et/ou ponctuelle.

4 forages d'eau potables sont situés dans l'aire d'étude éloignée du site du projet. Le forage le plus proche est situé sur la commune d'Issoudun, à plus de 1,6 kilomètres du site d'étude au nord.

Le site d'étude est concerné par les périmètres de protection éloignés et rapprochés de ces captages.

3.1.7. SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AU MILIEU PHYSIQUE

Tableau 13 : Synthèses des enjeux du milieu physique

Sensibilité	Thématique	Caractéristiques
MILIEU PHYSIQUE		
Faible	Contexte climatique	Le climat de type océanique avec des précipitations moyennes et températures modérées ainsi que des vents dominants orientés sud-ouest. Les orages sont peu fréquents.
Faible	Géomorphologie, géologie et sols	Le site est localisé dans une zone au relief peu marqué, un plateau aux amples ondulations (133 à 161 m NGF au droit du site). Diversifié à tendance karstique « calcaire de Levroux », formations d'Ardentes et alluvions Le type de sol dominant : rendosols (très séchants et imperméables), calcosols, néoluvisols et brunisols secondaires.
Modéré	Risques naturels	L'aléa retrait gonflement des argiles est moyen à fort ; Le site est localisé en zone d'activité sismique faible ; Aucun PPR ne concerne le projet, mais PPRi de la Théols proche ; Risque d'inondation par remontée de nappe dans les caves.
Assez fort	Eaux superficielles et eaux souterraines	Masse d'eau concernée : FRGR0334a : « La Théols et ses affluents depuis la source jusqu'à Issoudun » ; Nappe des calcaires et marnes du Jurassique supérieur et moyen du bassin versant du Cher : grande vulnérabilité du fait de la nature quasi karstique de l'aquifère du jurassique État écologique globalement moyen pour les eaux superficielles et médiocre pour les eaux souterraines ; Le site est localisé dans une zone de protection rapprochée et éloignée de captages d'Alimentation en Eau Potable situés sur la commune d'Issoudun ;

3.2. MILIEU NATUREL

3.2.1. LES ZONAGES ECOLOGIQUES

3.2.1.1. NATURA 2000

□ Généralités

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

Les sites du réseau Natura 2000 sont de deux types :

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

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

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

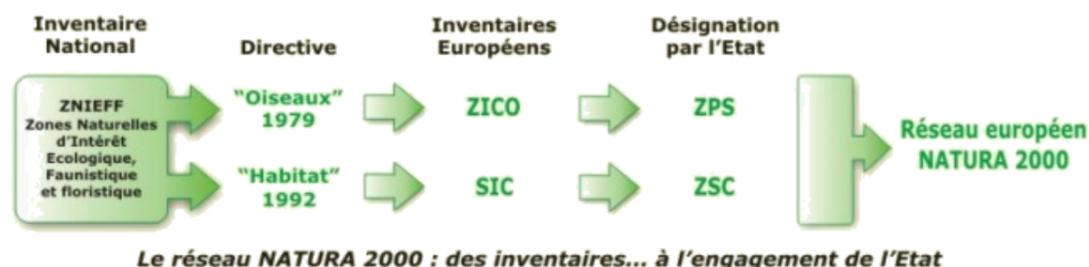


Figure 49 : Mise en place du réseau Natura 2000
(Source : DREAL Basse Normandie)

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

Aucun site Natura 2000 n'est situé au sein de la ZIP du projet,
1 site Natura 2000 est présent dans l'aire d'étude éloignée, il s'agit de la ZSC FR2400531 – « Ilots de marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne Berrichonne »

- **ZSC : FR2400531 – « Ilots de marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne Berrichonne »**

Cette ZSC est constituée d'un ensemble de petites zones totalisant 376 ha. La ZSC est située à cheval sur les départements de l'Indre et du Cher, elle est traversée par l'Arnon et la Théols. Elle a été désignée comme ZSC par l'arrêté du 2 août 2016.

Un plan de gestion est en cours de validité depuis le février 2005 : le DOCOB du site ZSC FR2400531.

Qualité et importance :

Présence d'une flore palustre singulière en fond de vallée.

Prairies marécageuses abritant un cortège d'orchidées remarquables (spectaculaire dans la vallée de l'Arnon en particulier) ainsi que des espèces végétales rares et protégées régionalement comme la Gentiane pneumonanthe, la Sanguisorbe officinale et le Pigamon jaune.

Présence de formations thermophiles sur calcaire parfois étendues.

Importants cortèges d'orchidées sur les pelouses très souvent accompagnés d'espèces rares au niveau régional comme l'Anémone pulsatile, l'Inule de montagne et le Lin de Léon. Vastes étendues des formations à Genévriers.

Vulnérabilité :

Pelouses : isolement dans les cultures et densification de la végétation ligneuse

Landes : Evolution vers la forêt dans les secteurs très denses

Marais et mégaphorbiaies : fermeture, prolifération de Saules notamment et homogénéisation de la végétation ; mise en culture des fonds de talweg.

Marais et forêts alluviales : populiculture présente dans le secteur et progression des résidences secondaires (terrains avec caravanes) en fond de vallée et sur les coteaux. Forêts plutôt bien préservées.

Situation vis-à-vis du projet :

2 îlots de cette ZSC se situent dans l'Aire d'Etude Eloignée du projet. La distance entre la ZSC et la zone d'étude est de 2,4 km.

Les habitats d'intérêt communautaire inscrits à l'Annexe I de la Directive « Habitats, Faune, Flore » ayant justifiés la désignation de la ZSC, sont listés dans le tableau ci-dessous. Les habitats prioritaires sont marqués en gras.

Tableau 14 : Liste des habitats d'intérêt communautaire ayant justifiés la désignation de la ZSC FR2400531
(Source : INPN)

Code N2000	Intitulé de l'habitat
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculon fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>
5130	Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires
6110	Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de <i>Alyso-Sedion albi</i>
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* sites d'orchidées remarquables)
6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnards à alpin
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)
7210	Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i>
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
91F0	Forêts mixtes à <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> , riveraines des grands fleuves (<i>Ulmion minoris</i>)

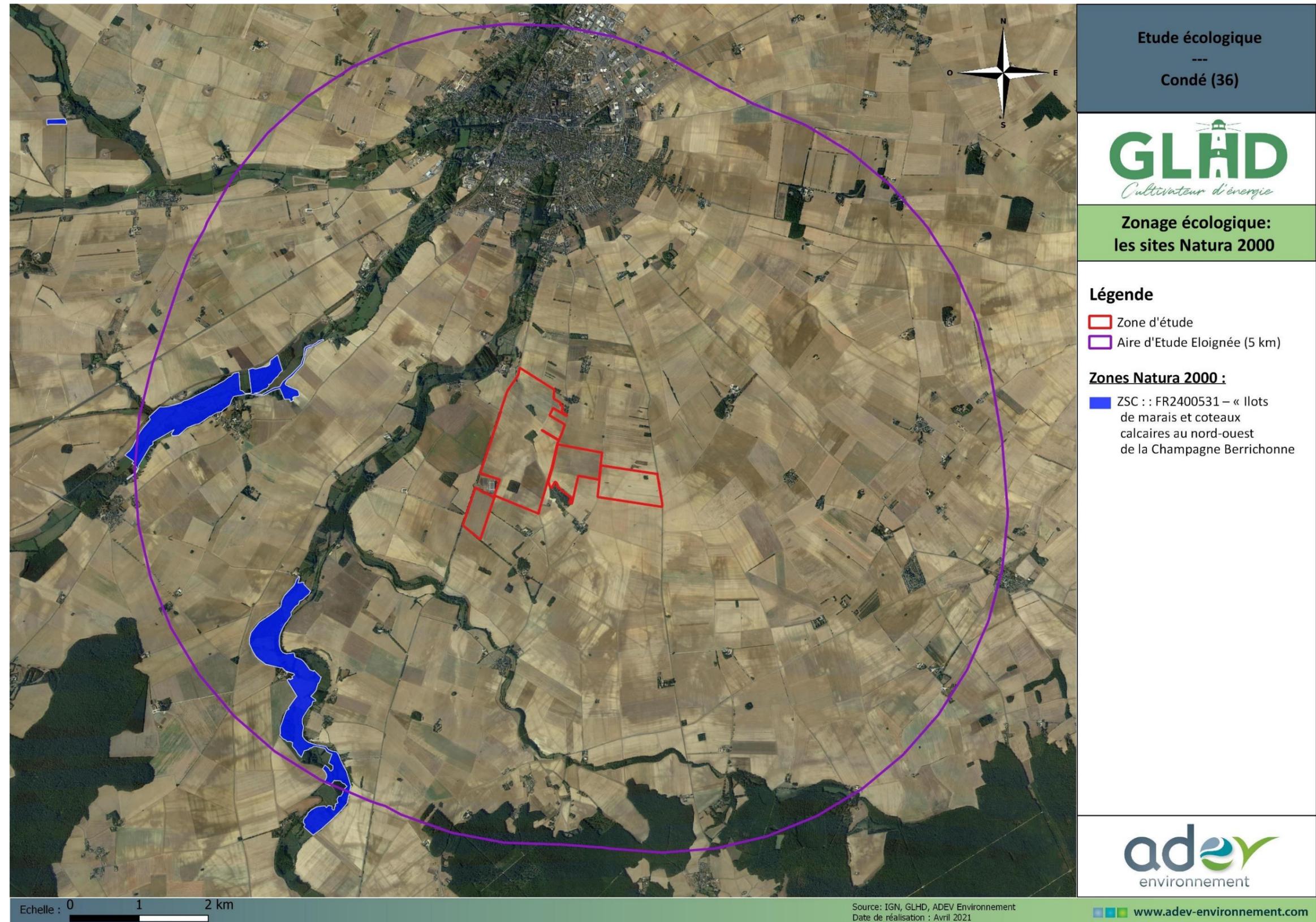
Les espèces d'intérêt communautaire inscrites à l'Annexe II de la Directive « Habitats, Faune, Flore » ayant justifiées la désignation de la ZSC, sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15 : Liste des espèces d'intérêt communautaire ayant justifiées la désignation de la ZSC FR2400531
(Source : INPN)

Code N2000	Nom vernaculaire	Nom scientifique
Mammifères		
1304	Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
1324	Grand murin	<i>Myotis myotis</i>
Poissons		
1096	Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>
5315	Chabot	<i>Cottus perifretum</i>
Invertébrés		
1016	Vertigo de Des Moulins	<i>Vertigo moulinsiana</i>
1032	Mulette épaisse	<i>Unio crassus</i>
1044	Agrion de mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>
1083	Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>
1088	Grand capricorne	<i>Cerambyx cerdo</i>
6177	Azuré de la Sanguisorbe	<i>Phengaris teleius</i>
6199	Ecaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>



Photo 10 : Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*)
(Source : ADEV environnement)



Carte 19 : Localisation du site Natura 2000 présent à proximité de la zone d'étude
(Source : INPN, ADEV Environnement)

3.2.1.2. LES ZNIEFF

□ Généralités

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

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

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

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

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

Ces zonages sont décrits dans les paragraphes suivants et leurs localisations sont présentées sur une carte à la fin de cette partie.

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

- ZNIEFF de type I : 240000580 – « MARAIS DE JEAN-VARENNE »
- ZNIEFF de type I : 240000588 – « MARAIS DE GRAVOLLE »
- ZNIEFF de type II : 240031330 – « MARAIS DE THIZAY »
- ZNIEFF de type II : 240000606 – « FORET DE CHOEURS-BOMMIERS »

Aucune ZNIEFF n'est située au sein de la zone d'étude ;

□ ZNIEFF I : 240000580 – « MARAIS DE JEAN-VARENNE »

Ce marais alcalin d'une centaine d'hectares se situe au Nord-Est du bourg de Thizay. La partie la mieux préservée s'étend à proximité du hameau de Jean-Varenne.

Il occupe le fond d'un vallon peu marqué, au substrat calcaro-marneux, traversé par le ruisseau de la Vignole, affluent de la Théols. Des sources artésiennes s'y rencontrent çà et là. Il s'agit de profonds entonnnoirs formés dans le calcaire sous-jacent d'où remontent des eaux cristallines thermostatées.

Hormis les milieux humides, la zone abrite quelques secteurs de pelouses sur calcaire, riches en espèces déterminantes.

Cet ensemble abrite plus de trente espèces végétales déterminantes, dont 17 protégées. Pour la faune, on peut noter notamment la richesse du site pour les papillons (plus d'une dizaine d'espèces déterminantes, dont 4 protégées), les libellules, les oiseaux ou encore les mollusques.

Le site, par sa taille et par le nombre d'espèces patrimoniales qu'il abrite, est exceptionnel pour la région Centre. Il témoigne des grands marais des plateaux calcaires qui existaient encore au XVIIIème siècle dans le Gâtinais (Sceaux), en Beauce (Conie, Aigre, Cisse, Essonne) et en Champagne berrichonne (bassin de la Théols et de l'Arnon).

Parmi les espèces présentes on remarquera notamment les orchidées : *Orchis palustris*, *Epipactis palustris*, *Dactylorhiza incarnata*, *Gymnadenia odoratissima*, particulièrement rares dans notre région.

Ce type de milieu tend en effet à disparaître par assèchement, plantation en peupliers et mise en culture. On n'en rencontre plus aujourd'hui que quelques reliques d'étendue limitée.

Le marais de Jean-Varenne a pour sa part perdu une grande partie de son intérêt écologique, sur au moins la moitié de sa surface en vingt-cinq ans.

Parmi d'autres atteintes, on observe sur certaines parties le développement d'une ombellifère invasive : la Berce du Caucase, *Heracleum mantegazzianum*.

Surface du site : 99,39Ha

Situation vis-à-vis de la zone d'étude : La zone d'étude se situe à 2,8 km de cette ZNIEFF

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

- 37.311 Prairies à Molinie sur calcaires
- 53.3 Végétation à *Cladium mariscus*
- 54.21 Bas-marais à *Schoenus nigricans*
- 34.322 Pelouses semi-sèches médio-européennes à *Bromus erectus*

Les espèces déterminantes sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 16 : Espèces déterminantes ayant permis la désignation du site
(Source : INPN)

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Odonates	
<i>Calopteryx virgo meridionalis</i>	Caloptéryx vierge méridional
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure
<i>Libellula fulva</i>	Libellule fauve
<i>Somatochlora metallica</i>	Cordulie métallique
Amphibiens	
<i>Alytes obstetricans</i>	Alyte accoucheur
Oiseaux	
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Phragmite des joncs
<i>Cettia cetti</i>	Bouscarle de Cetti
<i>Rallus aquaticus</i>	Râle d'eau
Lépidoptères	
<i>Clossiana dia</i>	Petite Violette
<i>Eucarta amethystina</i>	Noctuelle améthyste
<i>Iphiclydes podalirius</i>	Flambé
<i>Lopinga achine</i>	Bacchante
<i>Lycaena dispar</i>	Cuivré des marais
<i>Maculinea alcon</i>	Azuré de la Croisette
<i>Maculinea teleius</i>	Azuré de la Sanguisorbe
<i>Minois dryas</i>	Grand Nègre des bois
<i>Nymphalis antiopa</i>	Morio
<i>Plebeius idas</i>	Azuré du Genêt
<i>Plebeius argyrognomon</i>	Azuré des Coronilles
Coléoptères	
<i>Aromia moschata</i>	-
<i>Leptura aethiops</i>	-
Orthoptères	
<i>Chorthippus montanus</i>	Criquet palustre
<i>Conocephalus dorsalis</i>	Conocéphale des Roseaux
<i>Mecostethus parapleurus</i> (Criquet des Roseaux,
<i>Paracinema tricolor</i>	Criquet tricolore
<i>Pteronemobius heydenii</i>	Grillon des marais
<i>Stethophyma grossum</i>	Criquet ensanglanté,
Mollusque	
<i>Aplexa hypnorum</i>	Physe élancée
<i>Physa fontinalis</i>	Physe bulle
<i>Pupilla bigranata</i>	Maillot des mousses
<i>Unio crassus</i>	Mulette épaisse
<i>Vertigo moulinsiana</i>	Vertigo de Des Moulins
Phanérogames	
<i>Anagallis tenella</i>	Mouron délicat
<i>Anthericum ramosum</i>	Phalangère rameuse
<i>Berberis vulgaris</i>	Épine-vinette,
<i>Carduncellus mitissimus</i>	Cardoncelle mou
<i>Carex distans</i>	Laîche à épis distants
<i>Carex hostiana</i>	Laîche blonde
<i>Carex tomentosa</i>	Laîche tomenteuse
<i>Cirsium tuberosum</i>	Cirse bulbeux
<i>Cladium mariscus</i>	Cladium des marais
<i>Coronilla minima</i>	Coronille naine
<i>Cytisus supinus</i>	

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	Orchis incarnat,
<i>Eleocharis uniglumis</i>	Scirpe à une écaille
<i>Epipactis palustris</i>	Épipactis des marais
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	Gentiane des marais
<i>Globularia bisnagarica</i>	Globulaire commune
<i>Gymnadenia conopsea</i>	Orchis moucheron,
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	Orchis odorant
<i>Parnassia palustris</i>	Parnassie des marais
<i>Phyteuma orbiculare</i>	Raiponce orbiculaire
<i>Polygala calcarea</i>	Polygale du calcaire
<i>Rosa agrestis Savi</i>	Rosier des haies
<i>Samolus valerandi</i>	Samole de Valerand
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Grande pimprenelle
<i>Schoenus nigricans</i>	Choin noirâtre
<i>Senecio paludosus</i>	Séneçon des marais
<i>Teucrium scordium</i>	Germandrée des marais,
<i>Thalictrum flavum.</i>	Pigamon jaune
<i>Trifolium medium</i>	Trèfle intermédiaire



Photo 11 : Agrion de mercure (*Coenagrion mercuriale*)
(Source : Thibaut RIVIERE)



Photo 12 : Petite Violette (*Clossiana dia*)
(Source : Thibaut RIVIERE)