

f. **Etude d'Impact
Environnemental**

**Projet de parc photovoltaïque de
Dun-le-Poëlier (36)**

Centre-Val de Loire

**Maître d'Ouvrage :
SAS Centrales PV France**

**Adresse du Demandeur :
SAS Centrales PV France
Chez EDF Renouvelables France
Cœur Défense - Tour B
100, esplanade du Général de Gaulle
92932 Paris La Défense Cedex**

**Adresse de Correspondance :
EDF Renouvelables France – Guillaume Lavigne
Agence de Paris
Cœur Défense - Tour B
100, esplanade du Général de Gaulle
92932 Paris La Défense Cedex
+33 (0) 1 40 90 50 44
guillaume.lavigne@edf-re.fr**



Février 2023

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	9	8.3. Le raccordement électrique	46
1. PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET	10	8.3.1. Le raccordement électrique « interne »	47
2. LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DANS NOS ACTIVITES	12	8.3.2. Le raccordement électrique « externe »	48
3. CADRE JURIDIQUE DU PROJET	13	8.4. Les voies de circulation	50
3.1. Procédures environnementales	13	8.5. La sécurisation du site	50
3.1.1. Evaluation de la nécessité d'une demande de dérogation Espèces Protégées	14	8.5.1. La clôture et les portails	50
3.1.2. Evaluation de la nécessité d'une demande d'autorisation de défrichement	14	8.5.2. Ouvrages de lutte contre les incendies	51
3.1.3. Evaluation de la nécessité d'une étude des incidences Loi sur l'eau	15	8.5.3. Ouvrages de gestion des eaux	51
3.1.4. Evaluation de la nécessité d'une étude relative à la compensation collective agricole	16	8.6. Bilan énergétique du projet	53
3.2. Contenu de l'étude d'impact	16	8.6.1. Energies consommées	53
II. DESCRIPTION DU PROJET	18	8.6.2. Temps de retour	53
1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET FONCIERE	19	9. DESCRIPTION DES PHASES OPERATIONNELLES DU PROJET	54
2. LE CHOIX DE L'ENERGIE SOLAIRE	23	9.1. La phase de chantier	54
2.1. Lutter contre l'émission des gaz à effet de serre et le réchauffement climatique	23	9.1.1. Planning prévisionnel du chantier	54
2.2. ...un objectif inscrit dans la loi	23	9.1.2. Préparation du site	55
2.3. ...et défini par décret	24	9.1.3. Montage des panneaux photovoltaïques	57
2.4. Le plan solaire d'EDF	24	9.1.4. Réalisation du raccordement	58
3. UN PROJET INTEGRE DANS LES ENJEUX ENERGETIQUES REGIONAUX ET LOCAUX	25	9.1.5. Gestion environnementale du chantier	59
3.1. Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET)	25	9.2. La phase d'exploitation	59
3.2. Le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET)	26	9.2.1. Supervision et maintenance du site	59
3.3. Les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR)	27	9.2.2. Gestion environnementale du parc	59
4. UN PROJET COMPATIBLE AVEC L'AFFECTATION DES SOL ET LES DOCUMENTS DE REFERENCES	28	9.3. La fin de vie du parc	59
4.1. Les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT)	28	9.3.1. Démantèlement	59
4.2. Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) / Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi)	28	9.3.2. Recyclage des matériaux	60
4.3. Loi Montagne	31	9.4. Estimation des types et quantités de résidus et déchets attendus	61
4.4. Loi Littoral	31	9.4.1. Durant les travaux	61
4.5. Loi Barnier – Amendement Dupont	31	9.4.2. Durant l'exploitation du parc	62
5. UN PROJET PHOTOVOLTAÏQUE PROPICE AU DEVELOPPEMENT DE LA BIODIVERSITE LOCALE	32	9.4.3. Bilan carbone	62
5.1. Un constat fait sur des centrales solaires en exploitation en Europe	32	9.4.4. Conclusion sur le bilan carbone global du projet solaire de Dun-le-Poëlier	70
5.2. ...que les retours d'expérience d'EDF Renouvelables viennent confirmer	32	10. SYNTHÈSE DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET	70
5.2.1. Dans des contextes environnementaux variés	32	III. AUTEURS ET METHODOLOGIES UTILISEES	72
5.2.2. Cas particulier de centrales implantées en milieux humides et pelouses sèches	34	1. AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT	73
6. LE CHOIX D'UN SITE APPROPRIE	38	2. DEMARCHE D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET	74
6.1. Les préconisations régionales de développement d'une centrale solaire au sol	38	3. METHODOLOGIE DES EXPERTISES	75
6.2. Notre démarche générale pour sélectionner un site	38	3.1. Milieu physique	75
7. LE CHOIX DU SITE DE DUN-LE-POÉLIER	39	3.2. Biodiversité	75
7.1. Historique du site	39	3.3. Population et santé humaine	78
7.2. Recherche des sites dégradés	40	3.4. Biens matériels, patrimoine culturel et paysage	78
7.3. La concertation et l'information locale	44	4. CONCLUSION	79
8. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU PROJET	45	IV. L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT	80
8.1. Composition d'un parc photovoltaïque	45	1. PREAMBULE	81
8.2. Le système photovoltaïque	45	2. AIRES D'ETUDE	81
8.2.1. Le panneau et sa structure	45	3. MILIEU PHYSIQUE	85
8.2.2. Les fondations	46	3.1. Climat	85
8.2.3. Les cellules photovoltaïques	46	3.1.1. Températures	85
		3.1.2. Précipitations, orages et grêle	85
		3.1.3. Ensoleillement	86
		3.1.4. Vent	86
		3.2. Les terres et le sol	87
		3.2.1. Topographie	87
		3.2.2. Géologie	87
		3.2.3. Occupation des sols	94
		3.3. L'eau	98

3.3.1.	Hydrogéologie.....	98	5.6.	Sites et sols pollués	172
3.3.2.	Hydrologie.....	100	5.7.	Synthèse des enjeux associés à la population et santé humaine	174
3.3.3.	Usages liés à l'eau.....	105	6.	BIENS MATERIELS, PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGE.....	176
3.3.4.	Zonages réglementaires	105	6.1.	Biens matériels.....	176
3.3.5.	Documents de gestion des eaux.....	105	6.1.1.	Accessibilité et voies de communication	176
3.4.	Synthèse des enjeux associés au milieu physique	108	6.1.2.	Champs électromagnétiques.....	176
4.	BIODIVERSITE	110	6.1.3.	Réseaux publics	176
4.1.	Localisation du projet et contexte écologique	110	6.2.	Patrimoine architectural	181
4.1.1.	Situation géographique du projet	110	6.2.1.	Les monuments historiques.....	181
4.1.2.	Situation vis-à-vis des zonages officiels de biodiversité.....	110	6.2.2.	Les sites inscrits et classés	185
4.1.3.	Situation vis-à-vis de la trame verte et bleue	110	6.2.3.	Les sites patrimoniaux remarquables	185
4.1.4.	Etat des connaissances naturalistes.....	112	6.3.	Archéologie	185
4.1.5.	Ce qu'il faut retenir sur le contexte écologique	112	6.4.	Paysage	187
4.2.	Les habitats naturels	112	6.4.1.	Contexte général	187
4.2.1.	Organisation générale des habitats sur le site	112	6.4.2.	Analyse des visibilitées.....	192
4.2.2.	Ce qu'il faut retenir sur les enjeux liés aux habitats	117	6.5.	Synthèse des enjeux associés aux biens matériels, patrimoine culturel et paysage	207
4.3.	La flore.....	119	7.	SYNTHESE DES ENJEUX	209
4.3.1.	Diversité floristique globale de l'aire d'étude rapprochée.....	119	V.	JUSTIFICATION DU PROJET RETENU.....	213
4.3.2.	Espèces végétales à enjeu de conservation.....	119	1.	LE CHOIX DU SITE ET DE SON IMPLANTATION PAR L'EVITEMENT DES ENJEUX MAJEURS	214
4.3.3.	Espèces végétales protégées réglementaires mais sans enjeu de conservation	121	1.1.	Solution initiale (Solution 0)	214
4.3.4.	Espèces végétales exotiques envahissantes.....	121	1.2.	Prise en compte des enjeux environnementaux et redéfinition du projet (Solution 1)	215
4.3.5.	Ce qu'il faut retenir sur les enjeux floristiques.....	121	1.3.	Prise en compte des enjeux environnementaux et redéfinition du projet (Solution 2, variante retenue).....	216
4.4.	La faune.....	123	1.4.	Solution retenue et raisons du choix effectué.....	217
4.4.1.	Oiseaux.....	123	2.	SCENARIO AVEC OU SANS PROJET	217
4.4.2.	Mammifères terrestres	125	2.1.	Evolution du site sur le court terme.....	217
4.4.3.	Chiroptères (chauves-souris).....	125	2.2.	Evolution du site sur le moyen/long terme.....	217
4.4.4.	Amphibiens (crapauds, grenouilles, tritons).....	128	VI.	DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT.....	219
4.4.5.	Reptiles (serpents, lézards, tortues)	128	1.	PREAMBULE	220
4.4.6.	Insectes.....	130	2.	RAPPEL DU PROJET RETENU	220
4.4.7.	Espèces animales exotiques envahissantes.....	133	3.	MILIEU PHYSIQUE	221
4.5.	Enjeux fonctionnels	137	3.1.	Phase travaux	221
4.5.1.	Fonctionnalités régionales	137	3.1.1.	Climat.....	221
4.5.2.	Fonctionnalités locales.....	137	3.1.2.	Les terres et le sol	221
4.5.3.	Conclusion sur les fonctionnalités écologiques.....	137	3.1.3.	L'eau.....	222
4.6.	Diagnostic des zones humides.....	141	3.1.4.	Synthèse des mesures	222
4.6.1.	Contexte réglementaire.....	141	3.2.	Phase exploitation.....	223
4.6.2.	Méthodologie appliquée.....	141	3.2.1.	Climat	223
4.6.3.	Présentation des résultats.....	143	3.2.2.	Les terres et le sol	223
4.7.	Conclusion sur les enjeux écologiques	149	3.2.3.	L'eau.....	228
5.	POPULATION ET SANTE HUMAINE.....	152	3.2.4.	Synthèse des mesures	229
5.1.	Population.....	152	3.3.	Phase démantèlement	229
5.1.1.	Démographie	152	3.3.1.	Climat.....	229
5.1.2.	Caractéristiques de l'habitat.....	152	3.3.2.	Les terres et le sol	229
5.1.3.	Activités humaines.....	153	3.3.3.	L'eau.....	229
5.2.	Qualité de L'air.....	164	3.3.4.	Synthèse des mesures	230
5.3.	Acoustique	165	3.4.	Vulnérabilité du projet au changement climatique	230
5.4.	Risques naturels.....	166	3.5.	Incidences du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.....	230
5.4.1.	Risque d'inondation	166	3.5.1.	Vulnérabilité face aux risques d'accidents et de catastrophes majeurs.....	230
5.4.2.	Risque de remontée de nappe.....	166	3.5.2.	Incidences et mesures relatives à ces risques	231
5.4.3.	Risque mouvements de terrain	167	4.	BIODIVERSITE.....	232
5.4.4.	Risque sismique.....	167			
5.4.5.	Risque de feu de forêt.....	167			
5.5.	Risques technologiques	168			
5.5.1.	Risque de transport de matières dangereuses	168			
5.5.2.	Risque de rupture de barrage	168			
5.5.3.	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.....	172			

4.1.	<i>Méthode d'analyse</i>	232	6.3.	<i>Phase démantèlement</i>	276
4.1.1.	Evaluation des impacts sur les habitats et les espèces à enjeu	232	7.	INCIDENCES PREVISIBLES DU RACCORDEMENT AU RESEAU	277
4.1.2.	Evaluation des impacts sur les fonctionnalités écologiques et la nature ordinaire	233	7.1.	<i>Phase travaux</i>	277
4.2.	<i>Impacts bruts du projet</i>	234	7.2.	<i>Phase exploitation</i>	279
4.2.1.	Evaluation des impacts sur les habitats et les espèces à enjeu	234	8.	BILAN DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET (AVANT MESURES)	280
4.2.2.	Impacts bruts du projet sur les espèces végétales à enjeu	237	VII.	DESCRIPTION DETAILLEE DES MESURES	286
4.2.3.	Impacts bruts du projet sur les espèces animales à enjeu	239	1.	PREAMBULE	287
4.2.4.	Impacts bruts du projet sur les fonctionnalités écologiques et la nature ordinaire	243	2.	MESURES D'EVITEMENT	288
4.2.5.	Impacts bruts du projet sur les zones humides	243	3.	MESURES DE REDUCTION	290
4.2.6.	Diagnostic des services écosystémiques de la ZIP	244	4.	INCIDENCES RESIDUELLES	306
4.2.7.	Conclusion sur les impacts bruts	245	5.	MESURES DE COMPENSATION	311
4.3.	<i>Mesures d'évitement et de réduction</i>	247	6.	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	312
4.3.1.	Mesures d'évitement et de réduction en phase conception	247	7.	MODALITES DE SUIVI DES MESURES ERC	313
4.3.2.	Mesures génériques et mesures relatives aux espaces envahissants	247	7.1.	<i>Modalités de suivi en phase travaux</i>	313
4.3.3.	Mesures spécifiques aux habitats et espèces à enjeu	250	7.2.	<i>Modalités de suivi en phase exploitation</i>	313
4.3.4.	Mesures d'évitement et de réduction en faveur des zones humides	250	8.	SYNTHESE GENERALE DES MESURES PRISES	314
4.4.	<i>Mesures compensatoires</i>	250	VIII.	ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	321
4.4.1.	Fonctionnalités du site impacté	252	1.	INVENTAIRE DES PROJETS CONNUS	322
4.4.2.	Fonctionnalités du site de compensation	252	2.	EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES	322
4.4.3.	Conclusion	252	IX.	EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	323
4.5.	<i>Mesures d'accompagnement (MA1 à MA5)</i>	254	1.	RAPPEL DU CADRE JURIDIQUE	324
4.6.	<i>Suivi des mesures (MS1 à MS2)</i>	254	1.1.	<i>Le réseau natura 2000</i>	324
4.7.	<i>Synthèse des contraintes réglementaires liées aux espèces protégées</i>	255	1.2.	<i>Cadre réglementaire</i>	324
4.8.	<i>Conclusion sur les effets du projet sur les milieux naturels</i>	258	1.3.	<i>Contenu de l'évaluation des incidences</i>	324
5.	POPULATION ET SANTE HUMAINE	260	2.	EVALUATION PRELIMINAIRE DES INCIDENCES	325
5.1.	<i>Phase travaux</i>	260	2.1.	<i>Localisation du projet par rapport au réseau natura 2000</i>	325
5.1.1.	Population	260	2.2.	<i>Le projet est-il susceptible d'avoir des incidences sur le réseau Natura 2000</i>	325
5.1.2.	Activité agricole	260	3.	EVALUATION DETAILLEE DES INCIDENCES SUR LA ZPS FR2410023	327
5.1.3.	Activité touristique	260	3.1.	<i>Etat de conservation actuel de la ZPS FR410023</i>	327
5.1.4.	Qualité de l'air	260	3.2.	<i>Etat de conservation actuel de la ZPS FR410023</i>	327
5.1.5.	Acoustique	260	3.3.	<i>Mesures de réduction de ces incidences</i>	327
5.1.6.	Risques naturels	260	3.4.	<i>Conséquences sur les incidences du projet</i>	328
5.1.7.	Risques technologiques, nuisances, et site et sols pollués	261	X.	SYNTHESE ET CONCLUSION DE L'ETUDE D'IMPACT	329
5.1.8.	Synthèse des mesures	261	XI.	ANNEXES	332
5.2.	<i>Phase exploitation</i>	262	Annexe 1 :	<i>Acronymes</i>	333
5.2.1.	Population et économie locale	262	Annexe 2 :	<i>Glossaire</i>	336
5.2.2.	Activité agricole	262	Annexe 3 :	<i>Bibliographie</i>	342
5.2.3.	Activité touristique	262	Annexe 4 :	<i>Méthode du diagnostic écologique</i>	345
5.2.4.	Qualité de l'air	263	Annexe 5 :	<i>Liste des espèces végétales inventoriées</i>	355
5.2.5.	Acoustique	263	Annexe 6 :	<i>Liste des oiseaux fréquentant la zone du projet et de ses abords</i>	360
5.2.6.	Risques naturels	263	Annexe 7 :	<i>Liste des mammifères fréquentant la zone du projet et de ses abords</i>	362
5.2.7.	Risques technologiques, nuisances, et site et sols pollués	266	Annexe 8 :	<i>Liste des chiroptères recensés dans l'aire d'étude et ses abords</i>	363
5.2.8.	Synthèse des mesures	266	Annexe 9 :	<i>Liste des amphibiens et reptiles recensés dans l'aire d'étude et ses abords</i>	365
5.3.	<i>Phase démantèlement</i>	267	Annexe 10 :	<i>Liste des odonates recensés dans l'aire d'étude et ses abords</i>	366
6.	BIENS MATERIELS, PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGE	268	Annexe 11 :	<i>Liste des lépidoptères recensés dans l'aire d'étude et ses abords</i>	367
6.1.	<i>Phase travaux</i>	268	Annexe 12 :	<i>Liste des orthoptères recensés dans l'aire d'étude et ses abords</i>	369
6.1.1.	Biens matériels	268	Annexe 13 :	<i>Détail des relevés pédologiques</i>	371
6.1.2.	Patrimoine architectural et archéologie	268			
6.1.3.	Paysage	268			
6.1.4.	Synthèse des mesures	269			
6.2.	<i>Phase exploitation</i>	269			
6.2.1.	Biens matériels	269			
6.2.2.	Patrimoine architectural et archéologie	269			
6.2.3.	Paysage	269			
6.2.4.	Analyse des photomontages	269			
6.2.5.	Synthèse des mesures	276			

<i>Annexe 14 : Méthode d'équivalence fonctionnelle sur les zones humides</i>	374
<i>Annexe 15 : Echanges avec les animateurs du site Natura 2000</i>	381
<i>Annexe 16 : Etude géotechnique réalisée par ALIOS ENR</i>	383
<i>Annexe 17 : Etude hydraulique du projet de parc photovoltaïque de Dun-le-Poëlier</i>	385

FIGURES

Figure 1 : Répartition de l'activité d'EDF Renouvelables dans le monde au 31 décembre 2021	10
Figure 2 : EDF Renouvelables, un opérateur intégré	11
Figure 3 : Implantations solaires d'EDF Renouvelables en France en avril 2022.....	11
Figure 4 : Prise de vue aérienne de la zone d'implantation potentielle en 1991 – Source : Remonter le temps	15
Figure 5 : Vue sur la voie d'accès traversant la zone d'implantation potentielle	19
Figure 6 : Vues sur la zone d'implantation potentielle	20
Figure 7: Localisation du projet.....	21
Figure 8 : Design du projet.....	22
Figure 9 : Répartition des sources d'émissions des gaz à effet de serre en France en 2018 (© SDES 2021 Panorama des émissions françaises de gaz à effet de serre)	23
Figure 10 : Ambition du Plan Solaire d'EDF à l'horizon 2035.....	24
Figure 11 : Puissance solaire raccordée par région au 31 décembre 2021	25
Figure 12 : Schéma de synthèse illustrant les liens de compatibilité et de prise en compte entre les différents documents de planification (Source EDF Renouvelables)	25
Figure 13 – Répartition des objectifs de production d'énergie renouvelable par filière (Sources : SRADDET Centre-Val-de-Loire)	26
Figure 14 : Extrait du règlement graphique du PLU de la commune Dun-le-Poëlier au droit de la ZIP	30
Figure 15 : Illustration du développement de la végétation sur un parc photovoltaïque d'EDF Renouvelables en 5 années	32
Figure 16 : Fauche différenciée sur la centrale solaire de Narbonne (11) (photo du haut) et corridor écologique préservé en fin de chantier au sein de la centrale de Bouloc (31) (photo du bas)	33
Figure 17 : Photographies prises au sein de la centrale solaire à Saint-Marcel-sur-Aude (11) illustrant la fréquentation du site par l'avifaune.....	34
Figure 18 : Nid de Merle noir sous un panneau photovoltaïque à Blauvac (84) (photo n°1) – Installation de 9 nichoirs à Rollier d'Europe à proximité de la centrale solaire à Istres (13) (photos n°2 et 3)	34
Figure 19 : Création de mares (photo n°1) et observation de Cistude d'Europe en insolation (photo n°2) à proximité de la centrale solaire de Gabardan (40) – Aristoloche pistoloche poussant sous les panneaux photovoltaïques (photo n°3) et observation de la Diane virevoltant au sein de la centrale solaire de Narbonne (11) (photo n°4) – Léopard ocellé observé dans la zone d'exclos de la centrale solaire de Puyloubier (13) (photo n°5)	34
Figure 20 Emprise du projet et habitats naturels caractérisés sur le site en 2012 ; dépression topographique aménagée sur le parc solaire	35
Figure 21 Habitats naturels présents après implantation du parc solaire	35
Figure 22 Illustration des habitats à tendance humide présents au sein de la centrale solaire de Grand Guéret.....	36
Figure 23 : Potentiel agronomique issue du SCOT du Pays de Valençay en Berry- source : EDF Renouvelables	40
Figure 24 : Répartition et évolution de l'occupation des sols sur le Pays de Valençay en Berry - source : EDF Renouvelables.....	40
Figure 25 : La biodiversité issue du SCOT du Pays de Valençay en Berry - source : EDF Renouvelables.....	40
Figure 26 : Etat écologique de l'eau superficielle issue du SCOT du Pays de Valençay en Berry - source : EDF Renouvelables.....	41
Figure 27 : Probabilité de présence de zones humides au sein du territoire issue du SCOT du Pays de Valençay en Berry - source : EDF Renouvelables	41
Figure 28 : Risques et nuisances sur le territoire du SCOT - source : EDF Renouvelables	42
Figure 29 : Schéma de principe d'un parc photovoltaïque	45
Figure 30 : Exemple de schéma de principe d'une structure	45
Figure 31 : Exemple de structures et fondations par pieux en acier	46

Figure 32 : Modules photovoltaïques	46	Figure 76 : Vue sur le cours d'eau « le Fouzon » au droit de la commune de Bagneux	100
Figure 33 : Principe du raccordement électrique d'une installation photovoltaïque	47	Figure 77 : Prises de vue du site du projet (Source : SOLER IDE, 25 août 2022)	101
Figure 34 : Exemple d'un poste de transformation	47	Figure 78 : Localisation des masses d'eau rivière au droit de l'aire d'étude éloignée	102
Figure 35 : Exemple d'un poste de livraison	48	Figure 79 : Localisation des masses d'eau superficielles au droit de la ZIP	103
Figure 36 : Exemple de piste périphérique (Source : EDF Renouvelables)	50	Figure 80 : Fonctionnement hydraulique du site – Source : SOLER IDE d'après visite de site et relevé topographique	104
Figure 37 : Exemples de clôture (gauche) et passe-faune (droite) (Source : EDF Renouvelables)	50	Figure 81 : Localisation des captages d'alimentation en eau potable	106
Figure 38 : Exemple de portail (Source : EDF Renouvelables)	50	Figure 82 : Synthèse des enjeux liés au milieu physique	109
Figure 39 : Exemple d'une citerne souple et d'une citerne en dur (Source : EDF Renouvelables)	51	Figure 83 : Présentation de l'aire d'étude	111
Figure 40 : Plan masse	52	Figure 84 : Habitats milieu naturel - source : Ecosphère	118
Figure 41 : Principe du temps de retour (©AMETEN)	54	Figure 85 : Flore - source : Ecosphère	122
Figure 42 : Calendrier de chantier prévisionnel – source : EDF Renouvelables	54	Figure 86 : Oiseaux nicheurs dans l'aire d'étude	123
Figure 43 : Signalétique et balisage de milieux naturels (Source : EDF Renouvelables)	55	Figure 87 : Fourrés de la ZIP traversés par une ligne électrique (E. Brunet, Ecosphère)	123
Figure 44 : Exemple de tracteur équipé d'un broyeur forestier	55	Figure 88 : Lapin de garenne (M. Collet)	125
Figure 45 : Carte des accès au site	56	Figure 89 : Chênes présents en limite sud de la ZIP (M. Collet, Ecosphère)	127
Figure 46 : Exemple de base vie (Source : EDF Renouvelables)	57	Figure 90 : Lisières de fourrés favorables aux reptiles (E. Brunet, Ecosphère)	128
Figure 47 : Pose des modules (Source : EDF Renouvelables)	57	Figure 91 : Lisière de fourrés fleurie et prairie favorables aux papillons de jour (E. Brunet, Ecosphère)	130
Figure 48 : Exemple de réalisation de tranchées du raccordement interne (Source : EDF Renouvelables)	58	Figure 92 : Milieux à végétation rase très favorables aux orthoptères présents dans l'aire d'étude (M. Collet, Ecosphère)	130
Figure 49 : Fouille préparée pour la pose d'un poste de conversion/transformation (Source : EDF Renouvelables)	58	Figure 93 : Faune - source : Ecosphère	134
Figure 50 : Réalisation de tranchées du raccordement externe dans l'emprise des voies existantes (Source : EDF Renouvelables)	58	Figure 94 : Points d'écoute chiroptérologique (été 2021) - source : Ecosphère	135
Figure 51 : Procédés de recyclage des panneaux	60	Figure 95 : Points d'écoute chiroptérologique (automne 2021) - source : Ecosphère	136
Figure 52 : Les modalités de recyclage des panneaux solaires	60	Figure 96 : Continuité boisée à l'est de l'aire d'étude	137
Figure 53 : Fiche technique justifiant le taux de dégradation du module et la durée de certification - source : EDF renouvelables	63	Figure 97 : Schéma régional de cohérence écologique - sous-trames milieux boisés - source : Ecosphère	138
Figure 54 : Facteurs d'impacts par défaut produits le guide sectoriel ADEME 2014 - source : EDF Renouvelables	65	Figure 98 : Schéma régional de cohérence écologique - sous-trames herbacée (prairies, pelouses et landes) - source : Ecosphère	139
Figure 55 : Evaluation Carbone Simplifiée des modules - source : EDF Renouvelables	66	Figure 99 : Schéma régional de cohérence écologique - sous-trames milieux humides - source : Ecosphère	140
Figure 56 : La démarche d'insertion environnementale du projet par EDF renouvelables	74	Figure 100 : Sondage pédologique à la tarière manuelle	142
Figure 57 : Localisation de l'aire d'étude éloignée sur fond IGN -vue éloignée	82	Figure 101 : Démarche pour l'inventaire des zones humides	143
Figure 58 : Localisation de l'aire d'étude éloignée sur fond IGN -vue rapprochée	83	Figure 102 : Localisation des zones à dominante humide (carte 1) - source : Ecosphère	144
Figure 59 : Localisation cadastrale de la zone d'implantation potentielle (orthophotographie)	84	Figure 103 : Localisation des zones à dominante humide (carte 2) - source : Ecosphère	145
Figure 60 : Localisation de la station climatique de Romorantin par rapport à la ZIP	85	Figure 104 : Relevés pédologiques au droit du site	147
Figure 61 : Rose des vents de Romorantin/Pruniers Aérodrôme - Source : Windfinder	86	Figure 105 : Localisation des sondages pédologiques - source : Ecosphère	148
Figure 62 : Topographie globalement plane au droit du site (source : SOLER IDE, août 2022)	87	Figure 106 : Synthèse des enjeux écologiques	151
Figure 63 : Topographie au droit de l'aire d'étude éloignée	88	Figure 107 : Population par grandes tranches d'âges à Dun-le-Poëlier	152
Figure 64 : Levé topographique au droit de la ZIP	89	Figure 108 : Ancienneté d'emménagement des ménages en 2019 à Dun-le-Poëlier	153
Figure 65 : Localisation des profils altimétriques au droit de la zone d'implantation potentielle	90	Figure 109 : Vue sur la place de la mairie à Dun-le-Poëlier	153
Figure 66 : Profils altimétriques au droit de la zone d'implantation potentielle	91	Figure 110 : Localisation des zones d'habitations autour de la ZIP	154
Figure 67 : Extrait de la feuille au 1/50000 « Selles-sur-Cher » au droit de la zone d'implantation potentielle	92	Figure 111 : Vues sur les habitations proches de la ZIP (août 2022)	155
Figure 68 : Indice de Développement et de Persistance des Réseaux au droit de l'aire d'étude éloignée	93	Figure 112 : Vue sur les parcelles agricoles en limite nord de la ZIP	156
Figure 69 : Evolution de la zone d'implantation potentielle (périmètre rouge) au cours du temps (IGN Remonter le temps)	94	Figure 113 : Vue sur les ruches localisées au Nord-Ouest de la ZIP	156
Figure 70 : Situation actuelle de la zone d'implantation potentielle (périmètre rouge) (IGN Remonter le temps)	94	Figure 114 : Registre parcellaire graphique au droit de la ZIP	157
Figure 71 : Vues sur l'occupation du sol au droit de la ZIP (août 2022)	95	Figure 115 : Localisation des forêts publiques au droit de l'aire d'étude éloignée	158
Figure 72 : Occupation des sols au droit de l'aire d'étude éloignée	96	Figure 116 : Vue sur des miradors de chasse présents sur la ZIP	159
Figure 73 : Occupation des sols au droit de la zone d'implantation potentielle	97	Figure 117 : Extrait de la cartographie des points d'intérêt de la province du Berry (Source : berryprovince.com)	160
Figure 74 : Bassins hydrographiques principaux	98	Figure 118 : Localisation des itinéraires de randonnée à proximité de la ZIP	161
Figure 75 : Localisation des masses d'eau souterraines au droit de la zone d'implantation potentielle	99	Figure 119 : Localisation des sentiers de petite randonnée à proximité de la ZIP	162
		Figure 120 : Extrait de la carte hydrographique des parcours de pêche de l'Indre (Source : Fédération de pêche de l'Indre)	163

Figure 121 : Bilan de la qualité de l'air de l'Indre (Source : Lig'Air)	164	Figure 165 : Exemple de signalisation	247
Figure 122 : Evolution des émissions des Polluants à Effet Sanitaire (PES) de 2008 à 2016 sur le département de l'Indre (Bilan de la qualité de l'air – année 2019 – L'Indre– Lig'Air)	165	Figure 166 : Précaution lors de l'abattage des arbres gîtes (Ecosphère)	249
Figure 123 : Risque de remontée de nappe au droit de la zone d'implantation potentielle	166	Figure 167 : Site de compensation	251
Figure 124 : Localisation des massifs forestiers prioritaires autour de la zone d'implantation potentielle	169	Figure 168 : Mesures compensatoires pour les zones humides	253
Figure 125 : Extrait du PPR Sécheresse au droit de la ZIP	170	Figure 169 : Habitat des orthoptères à maintenir et jeunes pousses de Genêt à balais à couper	254
Figure 126 : Aléa retrait-gonflement des argiles au droit de la ZIP	171	Figure 170 : Mesures milieu naturel	259
Figure 127 : Localisation des ICPE et des sites BASIAS au droit de l'aire d'étude éloignée	173	Figure 171 : Visibilité sur le site depuis les chemins de randonnée alentours	263
Figure 128 : Synthèse des enjeux liés à la population et santé humaine	175	Figure 172 : Catégories de bâtiments (Source : www.developpement-durable.gouv)	265
Figure 129 : Vue sur le chemin de la Chédelière traversant la ZIP	176	Figure 173 : Exigences sur le bâti neuf (Source : www.developpement-durable.gouv)	265
Figure 130 : Vue sur la RD 31 longeant la limite sud-est de la ZIP	176	Figure 174 : Localisation des haies brise-vues mises en place dans le cadre du projet	269
Figure 131 : Vue sur les lignes aériennes moyenne tension depuis le Chemin de la Chédelière sur la ZIP en direction du Nord-Est	176	Figure 175 : Carte de localisation des points de vue des photomontages	270
Figure 132 : Localisation du réseau routier au droit de l'aire d'étude éloignée	177	Figure 176 : Illustration des travaux de raccordement réalisés par ENEDIS (source : EDF Renouvelables)	277
Figure 133 : Localisation du réseau routier au droit de la ZIP	178	Figure 177 : Raccordement envisagé dans le cadre du projet photovoltaïque de Dun-le-Poëlier	278
Figure 134 : Supports électromagnétiques au droit de l'aire d'étude éloignée	179	Figure 178 : Tableau de synthèse des incidences brutes du projet sur l'environnement – milieu physique, paysage et humain	281
Figure 135 : Localisation des réseaux publics au droit de la ZIP	180	Figure 179 : Tableaux de synthèse des incidences brutes du projet sur l'environnement – milieu naturel	285
Figure 136 : Localisation des Monuments Historiques au droit de l'aire d'étude éloignée	182	Figure 180 : Le principe de l'absence de perte nette de biodiversité (CGDD, 2018)	287
Figure 137 : Sites archéologiques sur la commune de Dun-le-Poëlier	186	Figure 181 : Les modalités de recyclage des panneaux solaires (Source : Panneausolaire.com) / Procédés de recyclage des panneaux (Source : PV Cycle)	298
Figure 138 : Régions naturelles et leurs paysages au sein de la région Centre-Val-de-Loire et au droit de la zone d'implantation potentielle	187	Figure 182 : Exemple de signalisation	299
Figure 139 : Découpage paysager du département de l'Indre (Source : Atlas des paysages de l'Indre)	188	Figure 183 : Précaution lors de l'abattage des arbres gîtes (Ecosphère)	301
Figure 140 : Unités paysagères de la commune de Dun-le-Poëlier (Source : PLU de Dun-le-Poëlier) ...	188	Figure 184 : Plantation de haies champêtres	304
Figure 141 : Localisation des entités géographiques du département de l'Indre (Source : DDT 36)	189	Figure 185 : Site de compensation	311
Figure 142 : Vues sur les paysages de plaines cultivées de l'aire d'étude paysagère	190	Figure 186 : Habitat des orthoptères à maintenir et jeunes pousses de Genêt à balais à couper	312
Figure 143 : Coupe topographique paysagère au droit de l'aire d'étude éloignée	191	Figure 187 : Synthèse des mesures milieu naturel à mettre en place au droit du projet de centrale photovoltaïque de Dun-le-Poëlier	319
Figure 144 : Bassin visuel théorique topographique de la zone d'implantation potentielle au droit de l'aire d'étude éloignée	193	Figure 188 : Synthèse des mesures paysagères à mettre en place au droit du projet de centrale photovoltaïque de Dun-le-Poëlier	320
Figure 145 : Vue sur les terrains agricoles situés à l'Ouest du secteur sud de la ZIP	194	Figure 189 : Sites Natura 2000	326
Figure 146 : Vue sur les boisements et prairies localisés au Sud de la ZIP	194		
Figure 147 : Vue sur le terrain de sport localisé à l'Est de la ZIP	194		
Figure 148 : Vue sur les équipements sportifs de plein air localisés à l'Est de la ZIP	194		
Figure 149 : Vue sur le Chemin de la Chédelière au droit de la ZIP	195		
Figure 150 : Localisation des prises de vues rapprochées	196		
Figure 151 : Localisation des prises de vues éloignées	202		
Figure 152 : Localisation des prises de vues éloignées (zoom)	203		
Figure 153 : Synthèse des enjeux associés aux biens matériels et au paysage	208		
Figure 154 : Solution initiale (solution 0) pour l'implantation du parc photovoltaïque de Dun-le-Poëlier - source : EDF renouvelables	214		
Figure 155 : Solution 1 pour l'implantation du parc photovoltaïque de Dun-le-Poëlier - source : EDF renouvelables	215		
Figure 156 : Solution retenue (solution 2) pour l'implantation du parc photovoltaïque de Dun-le-Poëlier - source : EDF renouvelables	216		
Figure 157 : Délimitation des trois entités du projet considérées dans l'étude hydraulique	224		
Figure 158 : Occupation du sol au droit des différentes entités du projet	225		
Figure 159 : Schéma de principe des écoulements d'eaux pluviales sur les panneaux – effets des structures supportant des panneaux disjoints	227		
Figure 160 : Schéma de la démarche d'évaluation du niveau d'impact brut	232		
Figure 161 : Habitats et projet	236		
Figure 162 : Flore et projet	238		
Figure 163 : Faune et projet	242		
Figure 164 : Rainures par lesquelles s'écoulent l'eau – source : Ecosphère	244		

TABLEAUX

Tableau 1 : Renseignements administratifs	10
Tableau 2 : Procédures administratives concernées par le projet	13
Tableau 3 : Description des rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau et caractéristiques du projet associées	15
Tableau 4 : Contenu du R122-5 du Code de l'Environnement	17
Tableau 5 : Parcelles concernées par le projet (zone clôturée)	19
Tableau 6 : Les objectifs de Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) pour l'énergie radiative du soleil en termes de puissance totale installée (Source : décret n°2020-456)	24
Tableau 7 : Quantité d'énergie pour chaque phase de production d'un système photovoltaïque (d'après Ernst & Young, 2010)	53
Tableau 8 : Consommation d'énergie estimée du projet de parc photovoltaïque de Dun-le-Poëlier	53
Tableau 9 : Estimation des types et quantités de résidus et d'émissions attendus en phase de travaux et de d'exploitation	61
Tableau 10 : Caractéristiques principales de la centrale photovoltaïque de Dun-le-Poëlier	70
Tableau 11 : Auteurs de l'étude d'impact et de ses expertises	73
Tableau 12 : Grille de hiérarchisation des enjeux	81

Tableau 13 : Températures moyennes maximales et minimales à la station de Romorantin (1921-2022) 85	Tableau 55 : Débits de ruissellement bruts et corrigés en l'état actuel au droit du bassin versant 2b..... 227
Tableau 14 : Etat des lieux 2019 des masses d'eau souterraines au droit de la ZIP (Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027) 98	Tableau 56 : Débits de ruissellement bruts et corrigés à l'état projeté au droit du bassin versant 2b 227
Tableau 15 : Objectifs d'atteinte du bon état des masses d'eau souterraines inscrits dans le SDAGE 2022-2027..... 98	Tableau 57 : Echelle de mesure des incidents 231
Tableau 16 : Etat des lieux 2019 des masses d'eau superficielles au droit de la ZIP (Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027) 100	Tableau 58 : Définition des niveaux d'intensité de l'impact négatif 233
Tableau 17 : Pressions identifiées au droit des masses d'eau superficielles de l'aire d'étude éloignée - (Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027) 101	Tableau 59 : Définition des niveaux d'impact brut 233
Tableau 18 : Grandes orientations du SDAGE 2022-2027 applicables au projet..... 107	Tableau 60 : Surfaces d'habitats naturels impactées par le projet 234
Tableau 19 : Synthèse des enjeux associés au milieu physique 108	Tableau 61 : Habitat à enjeu sur le site et impact brut 235
Tableau 20 : Présentation des habitats à enjeu de l'aire d'étude 113	Tableau 62 : Espèces végétales à enjeu sur le site et impact brut 237
Tableau 21 : Présentation des espèces végétales à enjeu de conservation de l'aire d'étude 120	Tableau 63 : Oiseaux à enjeu sur le site et impact brut 239
Tableau 22 : Présentation des oiseaux nicheurs à enjeu de l'aire d'étude 124	Tableau 64 : Chiroptères à enjeu sur le site et impact brut 239
Tableau 23 : Présentation des oiseaux nicheurs à enjeu de conservation aux abords 124	Tableau 65 : Reptiles à enjeu sur le site et impact brut 240
Tableau 24 : Répartition des contacts de chauves-souris enregistrés sur la nuit complète du 16 juin 2021 au moyen de SMbat installés en des endroits fixes 126	Tableau 66 : Insectes à enjeu sur le site et impact brut 240
Tableau 25 : Répartition des contacts de chauves-souris enregistrés sur la nuit complète du 10 août 2021 au moyen de SMbat installés en des endroits fixes 126	Tableau 67 : Services écosystémiques des milieux présents au sein de la ZIP et des milieux présents dans le périmètre de l'exploitation future..... 245
Tableau 26 : Présentation de la chauve-souris à enjeu de l'aire d'étude 127	Tableau 68 : Zones humides et projet 246
Tableau 27 : Présentation du reptile à enjeu dans l'aire d'étude 129	Tableau 69 : Calendrier des périodes sensibles liées au chantier 247
Tableau 28 : Présentation des insectes à enjeu de l'aire d'étude 131	Tableau 70 : Contraintes réglementaires liées aux espèces protégées et rappel des principales mesures ERC prévues, nature et niveau de l'impact résiduel..... 255
Tableau 29 : Caractérisation des zones humides sur le critère des habitats naturels..... 146	Tableau 71 : Calendrier des périodes sensibles liées au chantier 300
Tableau 30 : Conclusion sur les enjeux écologiques 149	Tableau 72 : Synthèse des enjeux, incidences et mesures liés à la mise en place du projet – milieu physique et humain 308
Tableau 31 : Evolution de la population communale et de la densité entre 1968 et 2018 à Dun-le-Poëlier 152	Tableau 73 : Synthèse des enjeux, incidences et mesures liés à la mise en place du projet – milieu naturel 309
Tableau 32 : Indicateurs démographiques de la commune de Dun-le-Poëlier 152	Tableau 74 : Liste des oiseaux de l'annexe I « Directive Oiseaux » nicheurs dans la ZPS « Plateau de Chabris / la Chapelle-Montmartin ») 327
Tableau 33 : Caractéristiques de l'habitat au sein de la commune de la ZIP 152	Tableau 75 : Calendrier des périodes sensibles liées au chantier 328
Tableau 34 : Caractéristiques de l'emploi sur la commune de Dun-le-Poëlier 153	
Tableau 35 : Nombre d'unités par secteur d'activité au 31 décembre 2019..... 153	
Tableau 36 : Recensement agricole 2010 sur la commune de Dun-le-Poëlier..... 156	
Tableau 37 : Arrêtés de catastrophes naturelles sur la commune de Dun-le-Poëlier 166	
Tableau 38 : ICPE localisées au droit de l'aire d'étude éloignée (Source : Géorisques) 172	
Tableau 39 : Synthèse des enjeux associés à la population et santé humaine..... 174	
Tableau 40 : Monuments Historiques situés au droit de l'aire d'étude éloignée..... 181	
Tableau 41 : Synthèse des enjeux associés aux biens matériels, patrimoine culturel et paysage 207	
Tableau 42 : Synthèse des enjeux de l'état actuel de l'Environnement..... 212	
Tableau 43 : Grille de hiérarchisation des incidences..... 220	
Tableau 44 : Les différents niveaux d'incidences possibles 220	
Tableau 45 : Coefficients de Montana au sein de la station de Bourges– Source : Météo France 225	
Tableau 46 : Coefficients considérés au droit du projet 225	
Tableau 47 : Surfaces actives et coefficients de ruissellement à l'état actuel au droit du parc photovoltaïque 226	
Tableau 48 : Surfaces actives et coefficients de ruissellement à l'état actuel au droit du bassin versant amont au projet 226	
Tableau 49 : Surfaces actives et coefficients de ruissellement à l'état projeté au droit du parc photovoltaïque 226	
Tableau 50 : Débits de ruissellement bruts et corrigés en l'état actuel au droit du bassin versant amont 226	
Tableau 51 : Débits de ruissellement bruts et corrigés en l'état actuel au droit du bassin versant 1 226	
Tableau 52 : Débits de ruissellement bruts et corrigés à l'état projeté au droit du bassin versant 1 226	
Tableau 53 : Débits de ruissellement bruts et corrigés en l'état actuel au droit du bassin versant 2a 226	
Tableau 54 : Débits de ruissellement bruts et corrigés à l'état projeté au droit du bassin versant 2a 227	

ANNEXES

Annexe 1 : Acronymes 333
Annexe 2 : Glossaire 336
Annexe 3 : Bibliographie 342
Annexe 4 : Méthode du diagnostic écologique 345
Annexe 5 : Liste des espèces végétales inventoriées 355
Annexe 6 : Liste des oiseaux fréquentant la zone du projet et de ses abords 360
Annexe 7 : Liste des mammifères fréquentant la zone du projet et de ses abords..... 362
Annexe 8 : Liste des chiroptères recensés dans l'aire d'étude et ses abords..... 363
Annexe 9 : Liste des amphibiens et reptiles recensés dans l'aire d'étude et ses abords 365
Annexe 10 : Liste des odonates recensés dans l'aire d'étude et ses abords..... 366
Annexe 11 : Liste des lépidoptères recensés dans l'aire d'étude et ses abords 367
Annexe 12 : Liste des orthoptères recensés dans l'aire d'étude et ses abords 369
Annexe 13 : Détail des relevés pédologiques..... 371
Annexe 14 : Méthode d'équivalence fonctionnelle sur les zones humides 374
Annexe 15 : Echanges avec les animateurs du site Natura 2000 381
Annexe 16 : Etude géotechnique réalisée par ALIOS ENR 383
Annexe 17 : Etude hydraulique du projet de parc photovoltaïque de Dun-le-Poëlier..... 385

I. INTRODUCTION

Le présent projet de parc photovoltaïque de Dun-le-Poëlier est issu d'un travail approfondi mené avec les différentes parties prenantes (élus, administrations, bureaux d'études environnementaux...) depuis deux années. Il bénéficie notamment de l'expérience et du savoir-faire d'EDF Renouvelables dans le développement, la construction et la gestion technique et environnementale des nombreux parcs installés dans toute la France. Cette expérience a été mise au profit de la réalisation de la présente étude d'impact constituée conformément au R.122-5 du Code de l'environnement.



1. PRESENTATION DU PORTEUR DU PROJET

Le demandeur est la SAS Centrales PV France, société par actions simplifiées au capital de 5 000,00 Euros et filiale détenue à 100% par EDF RENEUVELABLES France.

EDF RENEUVELABLES France est une société par actions simplifiée au capital de 100 500 000,00 Euros, filiale à 100% d'EDF Renouvelables, société anonyme au capital de 226 755 000,00 Euros, elle-même détenue à 100% par le Groupe EDF. Le groupe EDF est détenu à environ 85% par l'Etat.

Renseignements administratifs ¹	Société exploitante	Société mère	Groupe
Raison Sociale	SAS Centrales PV France	EDF Renouvelables France	EDF Renouvelables
Adresse siège social	Cœur Défense Tour B - 100, Esplanade du Général de Gaulle 92932 Paris La Défense Cedex		
Forme juridique	Société par actions simplifiée	Société par actions simplifiée	Société anonyme
Capital social	5 000,00 Euros	400.500.000 Euros	226 755 000 Euros
Numéro d'inscription	Numéro SIRET : 840 294 078 00018 Code NAF : 3511Z (production d'électricité)	Numéro SIRET : 434 689 915 01378 Code NAF : 7112B (Ingénierie, études techniques)	Numéro SIRET : 379 677 636 00092 Code NAF : 7010Z (activités des sièges sociaux)

Tableau 1 : Renseignements administratifs

Spécialiste des énergies renouvelables, EDF Renouvelables est un acteur français de la production d'électricité verte qui agit au côté des territoires depuis plus de 20 ans.

EDF Renouvelables est actif dans 22 pays, principalement en Europe et en Amérique du Nord et plus récemment en Afrique, Proche et Moyen-Orient, Inde et Amérique du Sud.

D'envergure internationale, l'activité de production de la société représente au 31 décembre 2021, 10,1 GW nets de capacités installés à travers le monde, 2,2 GW nets en construction et 24,7 TWh d'électricité verte produite en 2021.

¹ Les extraits Kbis des sociétés EDF Renouvelables France et EDF Renouvelables sont joints en annexes du dossier.

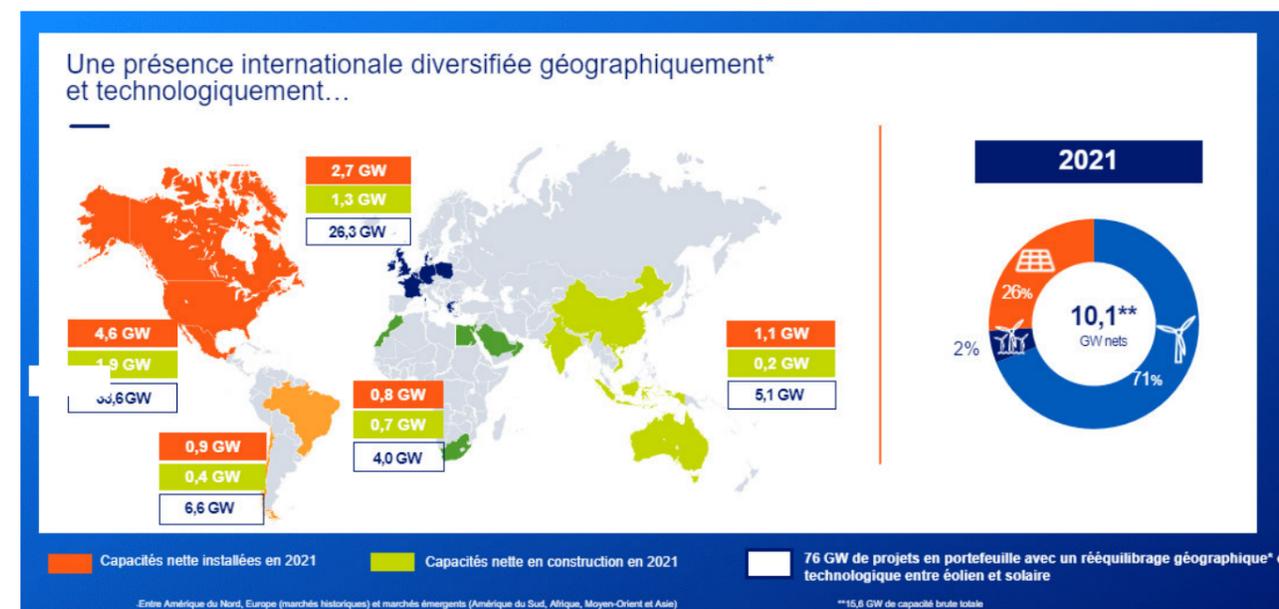


Figure 1 : Répartition de l'activité d'EDF Renouvelables dans le monde au 31 décembre 2021

EDF Renouvelables prouve depuis plusieurs années ses compétences dans le domaine du photovoltaïque avec aujourd'hui en France plus de 320 MWc nets en exploitation et 349 MWc nets en construction au 31 décembre 2021.

Le photovoltaïque représente une part croissante des activités d'EDF Renouvelables, atteignant 25 % du total des capacités installées au 30 juin 2021.

Avec ses installations dans l'éolien et le solaire, l'entreprise est présente dans la quasi-totalité des régions françaises : Nouvelle-Aquitaine, Normandie, Bourgogne-Franche-Comté, Centre- Val de Loire, Corse, Grand Est, Occitanie, Hauts-de-France, Pays de la Loire, Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Auvergne Rhône-Alpes, Départements et Collectivités d'Outre-mer.

Outre son siège à Paris La Défense, EDF Renouvelables est présent en France avec :

- 8 agences de développement à Aix-en-Provence, Colombiers, Montpellier, Nantes, Strasbourg, Lyon, Bordeaux et Toulouse ;
- 6 centres régionaux de maintenance à Rouvroy (Hauts-de-France), Colombiers (Occitanie), Salles-Curan (Occitanie), Fresnay l'Evêque (Centre-Val de Loire), Toul-Rosières (Grand Est) et Rennes (Bretagne) ;
- 18 antennes de maintenance locales ;
- 1 centre européen d'exploitation-maintenance à Colombiers (Occitanie).

Du développement au démantèlement, toutes les phases d'un projet sont gérées par EDF Renouvelables. L'entreprise maîtrise ainsi la qualité de ses activités et accompagne ses partenaires sur le long terme, tout en garantissant, à tout moment, la santé et la sécurité de ses collaborateurs et prestataires.

2. LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DANS NOS ACTIVITES

Notre ambition est de concevoir des projets de manière responsable et durable, intégrés au mieux dans leur environnement naturel et humain, et contribuer ainsi à la lutte contre le changement climatique.

Pour accomplir cette ambition, dans une dynamique d'amélioration continue et à travers notre Système de Management Environnemental, nous pouvons bénéficier de l'expertise d'une fonction Environnement internalisée au Groupe EDF Renouvelables et présente depuis la sélection des sites, la réalisation des chantiers jusqu'à l'exploitation des installations solaires et leur démantèlement / remise en état.

Ainsi, rien qu'en France, plus d'une trentaine d'experts s'assurent du respect de nos engagements environnementaux à toutes les phases des projets.

Cette ambition repose également sur les conseils avisés d'experts externes indépendants (bureaux d'études, associations, chercheurs...) qui participent à la conception de nos projets.

Concrètement, EDF Renouvelables a mis en place différentes actions de maîtrise de l'environnement comme par exemple :

- L'enregistrement et le suivi tout au long de la vie du projet des mesures et engagements environnementaux pris par la société en concertation avec les différentes parties prenantes ;
- La réalisation de suivis environnementaux en phase «chantier» et «exploitation» par des naturalistes et bureaux d'études externes reconnus et indépendants ;
- La formation et la sensibilisation des salariés et des prestataires aux bonnes pratiques environnementales...

La qualité environnementale de nos projets est au centre de nos priorités. Dès la phase de construction d'un projet, nous provisionnons le montant nécessaire à la remise en état du site et au recyclage des panneaux. Par cet engagement, nous garantissons le démontage de l'ensemble des installations et la remise du site dans un état environnemental de qualité. Nos fournisseurs de panneaux photovoltaïques sont également engagés dans une démarche de valorisation et de recyclage des panneaux usagés.

De plus, EDF Renouvelables s'attache à identifier, comprendre, évaluer et maîtriser les enjeux de biodiversité liés à ses projets. La réalisation d'une étude d'impact environnemental complète permet d'identifier les enjeux et de définir les mesures appropriées à la préservation de la biodiversité des sites. La présence d'une centrale solaire peut également favoriser la biodiversité, notamment par la mise en place de mesures de protection de certaines espèces.

Ainsi, nous pouvons nous appuyer sur l'expérience d'environ 90 parcs solaires en France métropolitaine (cf. Figure 3), de taille et d'environnement différents, mais aussi sur l'expérience acquise par la gestion environnementale de plus d'une centaine de parcs éoliens en France.

Ci-après quelques photographies de parcs photovoltaïques réalisés par EDF Renouvelables France.



Pastoralisme ovin à Bouloc (31)



Végétation de landes d'intérêt européen (dit communautaire) en développement spontané à Montendre (17)



Apparition spontanée de flore protégée dans l'enceinte de la centrale photovoltaïque de Toucan 1 à Montsinéry-Tonnegrande (Guyane)



Bande herbeuse avec présence de la Magicienne dentelée entre la clôture et les panneaux à Valensole (04)



Intégration paysagère à Istres (13)



Rollier d'Europe à l'affût depuis un panneau solaire à Saint-Marcel-sur-Aude (11)

3. CADRE JURIDIQUE DU PROJET

3.1. PROCEDURES ENVIRONNEMENTALES

Supérieur à 1 MWc, le présent projet est soumis à :

- **Permis de construire** selon l'article R.421-1 du code de l'urbanisme ;
- Aux procédures **d'Evaluation environnementale** et **d'enquête publique** respectivement selon l'annexe du R.122-2 du Code de l'environnement et l'article R.123-1 du Code de l'environnement.

Selon les termes de l'article R.414-19 du Code de l'environnement, le projet étant soumis à évaluation environnementale, il fait également l'objet d'une **évaluation des incidences sur les sites Natura 2000**.

Le présent projet de parc photovoltaïque est soumis aux procédures suivantes :

Procédure	Références législatives et réglementaires	Situation du projet vis-à-vis de la procédure	
Permis de construire	Article R. 421-1 du Code de l'Urbanisme	La puissance du présent projet de parc photovoltaïque au sol est supérieure à 1 MWc.	Concerné
Evaluation environnementale comprenant l'étude d'impact	Article R. 122-5 et annexe de l'article R. 122-2 du Code de l'Environnement	La puissance du présent projet de parc photovoltaïque au sol est supérieure à 1 MWc.	Concerné
Enquête publique	Article R. 123-1 et suivants du Code de l'Environnement	Le projet est soumis à la réalisation d'une étude d'impact.	Concerné
Demande de défrichement	Article L. 341-1 et suivants du Code Forestier	Le projet n'est pas concerné par une demande de défrichement.	Non concerné
Evaluation des incidences Natura 2000	Article R. 414-19 du Code de l'Environnement	Le projet est soumis à la réalisation d'une évaluation environnementale	Concerné
Dossier Loi sur l'Eau	Article L. 214-1 du Code de l'Environnement	Le projet est concerné par la nomenclature Loi sur l'Eau, rubrique 3.3.1.0. Il est soumis au régime de la déclaration.	Concerné
Dossier de demande de dérogation relatif aux espèces protégées	Articles L. 411-1 et L.411-2 du Code de l'Environnement	Le projet n'est pas concerné par une demande de dérogation relatif aux espèces protégées.	Non concerné
Etude préalable agricole	Article L. 112-1-3 du Code Rural et de la Pêche Maritime	Le projet n'est pas soumis à une étude préalable agricole	Non concerné
Dossier d'Autorisation Environnementale	Article L. 181-1 du Code de l'Environnement	Le projet n'est pas soumis à autorisation	Non concerné

Tableau 2 : Procédures administratives concernées par le projet

3.1.1. EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE DEMANDE DE DEROGATION ESPECES PROTEGEES

Suivant le principe de l'article L. 411-1 du code de l'environnement, modifié par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, la conception du projet doit respecter la protection stricte des espèces de faune et de flore sauvage dont les listes sont fixées par arrêté ministériel. Il convient donc de souligner que seront notamment pris en compte pour l'étude faune-flore les textes suivants :

- L'arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national ;
- L'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- L'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- L'arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- L'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- L'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Il est en outre indiqué, dans les chapitres où est évalué l'impact éventuel du projet sur les espèces animales et végétales rencontrées, les statuts de protection dont celles-ci bénéficient respectivement au titre des listes régionales ou internationales. Les "Listes Rouges" Internationales, Nationales ou locales sont aussi mentionnées, bien qu'elles n'aient pas de portée réglementaire.

De fait, la législation qui s'applique à la protection de la faune et de la flore interdit la destruction de spécimens d'espèce protégée, voire, en fonction des articles, des habitats nécessaires au bon déroulement du cycle biologique des espèces concernées.

Un projet soumis à étude d'impact doit tout mettre en œuvre pour respecter cette législation. Si un projet n'a pu éviter, dans son élaboration, le risque de mortalité de certains spécimens ou la destruction de leur habitat, le dossier d'étude d'impact est accompagné d'un dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèce protégée.

Aucune demande de dérogation d'espèces protégées à la législation n'est nécessaire, quelle que soit la catégorie faunistique ou floristique.

3.1.2. EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE DEMANDE D'AUTORISATION DE DEFRICHEMENT

Selon l'article L. 341-1 du Code Forestier, un défrichement est considéré comme « *toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière* ».

L'état boisé est une constatation de fait et non de droit, ce ne sont pas les différents classements (cadastre ou documents d'urbanisme) qui l'établissent.

D'après la notice relative au défrichement, l'état boisé est défini comme suit :

« *En raison de la grande diversité locale des formations ligneuses, le code forestier ne définit pas les notions de bois, forêt ou état boisé. La caractérisation de l'état boisé et de la destination forestière d'un terrain résulte d'une constatation et d'une appréciation de fait et non de droit, laissée à l'administration en charge des forêts sous le contrôle du juge. L'interprétation de ces notions se fait donc au cas par cas sur la base d'éléments matériels et factuels. A ce titre, les références portées sur la matrice cadastrale ne peuvent absolument pas à elles seules servir de référence pour caractériser un état boisé ou non. Il appartient aux services forestiers instructeurs de caractériser l'état boisé, éventuellement après une visite de terrain.* »

De plus, selon l'article L. 341-3 du Code Forestier, « *nul ne peut user du droit de défricher ses bois sans avoir préalablement obtenu une autorisation* ».

- Dans le département de l'Indre, il est précisé sur le site de la DDT 36 que, « *conformément à l'arrêté N° 2007-02-0184 du 22 février 2007, « tout défrichement (en dehors de la région agricole de Brenne), **quelle que soit la surface défrichée, concernant un massif boisé d'une superficie supérieure ou égale à 0,5 hectares, est soumis à autorisation administrative** ». De plus, depuis la Loi d'Avenir pour L'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt, toute autorisation de défrichement est subordonnée à compensation, qui peut être la réalisation de boisements, de travaux sylvicoles, ou encore le paiement d'une indemnité équivalente, reversée au Fond Stratégique de la Forêt et du Bois.* »

Par ailleurs, selon l'Article L.342-1 du Code Forestier **sont exemptés d'autorisation de défrichement** les terrains suivants : « *Les jeunes bois de moins de trente ans, sauf s'ils ont été conservés à titre de réserves boisées, plantés à titre de compensation en remplacement de bois défrichés en application de l'article L341-6, ou exécutés dans le cadre de la protection des terrains en montagne ou de la protection des dunes.* »

- Concernant le projet photovoltaïque de Dun-le-Poëlier, il serait donc nécessaire de faire une demande d'autorisation de défrichement si la surface à déboiser est attenante à un boisement de plus de 30 ans, celui-ci s'étendant sur une superficie d'au moins 0,5 ha, quelle que soit la surface à défricher (dès le premier mètre carré).

La photographie aérienne du site en 1991, soit il y a 30 ans, est présentée ci-après. De la végétation arbustive est présente au droit du site, sur sa partie Sud, mais celle-ci n'est pas composée de boisements denses attenants au massif forestier au Sud du site, à l'extérieur de celui-ci.



Figure 4 : Prise de vue aérienne de la zone d'implantation potentielle en 1991 – Source : Remonter le temps

La DDT de l'Indre, consultée par EDF Renouvelables, a répondu par courriel du 2 novembre 2022 qu'une demande de défrichement n'était pas nécessaire pour ce projet.

Le projet ne sera pas soumis à une demande d'autorisation de défrichement.

3.1.3. EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE ETUDE DES INCIDENCES LOI SUR L'EAU

La loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques (dite « Loi sur l'eau »), codifiée dans le Code de l'Environnement aux articles L.214-1 et suivants, prévoit une nomenclature définie à l'article R. 214-1 du même code des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) dont l'impact sur les eaux nécessite d'être déclaré ou autorisé.

D'après l'article R214-1 du Code de l'Environnement, les rubriques de la nomenclature «Loi sur l'Eau » concernant potentiellement un projet photovoltaïque sont les rubriques 2.1.5.0 et 3.3.1.0. D'autres rubriques peuvent potentiellement être concernées en fonction du contexte et des incidences du projet.

Le tableau suivant présente les rubriques concernant le projet :

Rubrique	Description	Caractéristiques du projet	Commentaire
2.1.5.0.	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation) 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (Déclaration)	Non concerné	La surface imperméabilisée totale est de 4 840 m ² soit 0,48 ha (plateformes bâtiments, piste lourde, fondations), soit inférieure à 1 ha : le projet n'est donc pas concerné par cette rubrique 2.1.5.0.
3.3.1.0.	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) 2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha (D)	Déclaration	La surface de zones humides impactée par le projet est de 4 840 m ² soit 0,48 ha (plateformes bâtiments, piste lourde, fondations), soit inférieure à 1 ha mais supérieure à 0,1 ha : le projet est donc concerné par la rubrique 3.3.1.0 au régime de déclaration.

Tableau 3 : Description des rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau et caractéristiques du projet associées

Le projet est soumis à déclaration au titre de la Loi sur l'Eau et les milieux aquatiques pour la rubrique 3.3.1.0., d'après l'étude des zones humides réalisée et présentée en partie VI-4.2.5.

3.1.4. EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE ETUDE RELATIVE A LA COMPENSATION COLLECTIVE AGRICOLE

La **Loi du 13 octobre 2014 (Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt, article L.112-1-3 du Code Rural et de la Pêche Maritime)** prévoit à l'article 28 : « les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celles-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire. [...] L'étude préalable et les mesures de compensation sont prises en charge par le maître d'ouvrage ».

Le **Décret n°2016-1190 du 31 août 2016** fixe le champ d'application, précise le contenu de l'étude préalable et fixe la procédure et les obligations du maître d'ouvrage.

Il stipule que les projets soumis à étude préalable agricole doivent répondre aux trois conditions suivantes, ces dernières étant cumulatives :

- 1°. « Les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une **étude d'impact de façon systématique** dans les conditions prévues à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement [...] » ;
- 2°. « Leur emprise est située soit :
 - sur une zone agricole, forestière ou naturelle (délimitée par un document d'urbanisme opposable) qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier ;
 - sur une zone à urbaniser qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier ;
 - en dehors des parties actuellement urbanisées (en l'absence de document d'urbanisme), sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier » ;
- 3°. « La surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à **un seuil fixé par défaut à cinq hectares**. Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L.112-1-1, L.112-1-2 et L.181-10, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés ».

Dans le département de l'Indre, le seuil départemental est fixé à 1 ha, d'après l'arrêté de la Commission Départementale de la Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF) fixant le seuil départemental relatif à l'étude préalable et aux compensations agricoles du 26 décembre 2018.

Or, les terrains inclus dans l'AEI ne sont pas déclarés à la PAC selon les recensements des 5 dernières années, et ne font pas aujourd'hui l'objet d'une exploitation agricole.

Le projet ne devra donc pas faire l'objet d'une étude de compensation collective agricole, puisqu'il n'aura pas d'impact sur l'économie agricole locale nécessitant la mise en place d'éventuelles mesures compensatoires.

3.2. CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

L'article L.122-1 III du Code de l'environnement définit l'évaluation environnementale comme « *un processus constitué de l'élaboration, par le maître d'ouvrage, d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, dénommé ci-après " étude d'impact ", de la réalisation des consultations prévues à la présente section, ainsi que de l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage* ».

Le contenu de l'étude d'impact est défini précisément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement (voir paragraphes ci-après). Les dernières évolutions en date ont été apportées par le décret n°2021-837 du 29 juin 2021 portant diverses réformes en matière d'évaluation environnementale et de participation du public dans le domaine de l'environnement.

Le guide méthodologique de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, réalisé par la Ministère en charge de l'environnement en 2011 permet aux acteurs de la filière photovoltaïque de concevoir des études d'impact de qualité.

Comme le précise le premier article du R.122-5 du code de l'environnement, le contenu de l'étude d'impact est « *proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine* ».

Ce **principe de proportionnalité** a été rappelé par le Commissariat général au développement durable du Ministère en charge de l'environnement, à l'occasion du guide THEMA « Le principe de proportionnalité dans l'évaluation environnementale », d'Août 2019. Il s'applique à toutes les étapes de la démarche d'évaluation environnementale : de la réalisation des premières études, à l'évaluation des incidences potentielles jusqu'à la mise en place des mesures environnementales et de leur suivi. Ainsi, selon les enjeux du site concerné, certaines parties de l'étude d'impact pourront être particulièrement détaillées quand d'autres pourront être plus succinctes.

Le tableau suivant reprend les dispositions de l'article R.122-5 et fait la correspondance avec les parties du présent document d'étude d'impact.

Article R.122-5 du Code de l'environnement	Partie correspondante dans le dossier
II. - En application du 2° du II de l'article L.122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire ;	
1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant.	Le résumé non technique fait ici l'objet d'un document indépendant.

Article R.122-5 du Code de l'environnement	Partie correspondante dans le dossier	Article R.122-5 du Code de l'environnement	Partie correspondante dans le dossier
<p>2° Une description du projet, y compris en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. 	<p>La description du projet est réalisée dans la partie II du présent document.</p>	<p>devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;</p> <p>f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;</p> <p>g) Des technologies et des substances utilisées.</p> <p>La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet.</p>	
<p>3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles</p>	<p>Il s'agit de la partie IV du document</p>	<p>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.</p>	<p>Il s'agit de la partie VI du document</p>
<p>4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage.</p>	<p>Il s'agit de la partie IV du document</p>	<p>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.</p>	<p>Il s'agit de la partie V du document</p>
<p>5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :</p> <p>a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;</p> <p>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 ;</p> <p>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 ;</p> <p>d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;</p> <p>e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ; - ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. <p>Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est</p>	<p>Il s'agit de la partie VI et de la partie VIII pour les effets cumulés</p>	<p>8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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. <p>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°.</p>	<p>Il s'agit de la partie VII du document</p>
		<p>9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées.</p>	<p>Il s'agit de la partie VII du document</p>
		<p>10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement.</p>	<p>Il s'agit de la partie V du document</p>
		<p>11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.</p>	<p>Il s'agit de la partie III du document</p>
		<p>12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact.</p>	<p>Un projet de parc photovoltaïque n'est pas une installation nucléaire de base ni une installation classée pour la protection de l'environnement.</p>

Tableau 4 : Contenu du R122-5 du Code de l'Environnement

II. DESCRIPTION DU PROJET

Le parti d'aménagement émane d'études approfondies portant à la fois sur des choix techniques, paysagers et environnementaux au regard de la technologie industrielle disponible au moment de la rédaction de la présente étude d'impact. Ce projet, conçu notamment dans le respect des enjeux paysagers et écologiques permettra de valoriser le gisement solaire et de concourir à satisfaire l'objectif national défini dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE).



1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET FONCIERE

Le projet photovoltaïque de Dun-le-Poëlier s'étend sur **21,2 ha (zone clôturée)** sur la commune du même nom, dans le département de l'Indre et la région Centre-Val de Loire. Il atteindra une puissance totale d'environ **24,2 MWc**. La production annuelle moyenne du projet correspond à la consommation électrique annuelle moyenne de plus de **13 000 habitants** et permet de réduire l'émission de gaz à effet de **serre entre 1 157 et 7 632 tCO₂e suivant le scénario²**.

Commune	Section cadastrale	Numéro de parcelle	Surface cadastrée (en m ²)	Propriétaire
Dun-le-Poëlier	ZK	108	6 169	GFA ZATIBA
		48	98 390	GFA ZATIBA
		79	14 200	GFA ZATIBA
		82	104710	GFA ZATIBA

Tableau 5 : Parcelles concernées par le projet (zone clôturée)

La zone d'implantation potentielle, localisée en bordure sud de la commune de Dun-le-Poëlier, est occupée par une friche essentiellement constituée par une strate arbustive, et présentant quelques boisements en partie sud.

Elle est traversée selon un axe Nord-Est / Sud-Ouest par une route sans issue menant au lieu-dit « la Chédelière ».

Les photos aériennes historiques du site montrent une vocation agricole de la partie Nord du site, en continuité avec l'exploitation actuelle.

En effet, les terrains du projet s'insèrent dans un paysage rural, et sont entourés au Nord et à l'Ouest par des cultures, et au Sud et à l'Est par des boisements et hameaux. Les habitations les plus proches sont localisées à environ 60 m à l'Est de la ZIP, au lieu-dit « la Croix des Palmes ».

Le bourg de Dun-le-Poëlier est situé à environ 550 m au Nord-Est de la zone d'implantation potentielle.



Figure 5 : Vue sur la voie d'accès traversant la zone d'implantation potentielle

² Le calcul est détaillé au chapitre 9.4.3 page 59.



Figure 6 : Vues sur la zone d'implantation potentielle

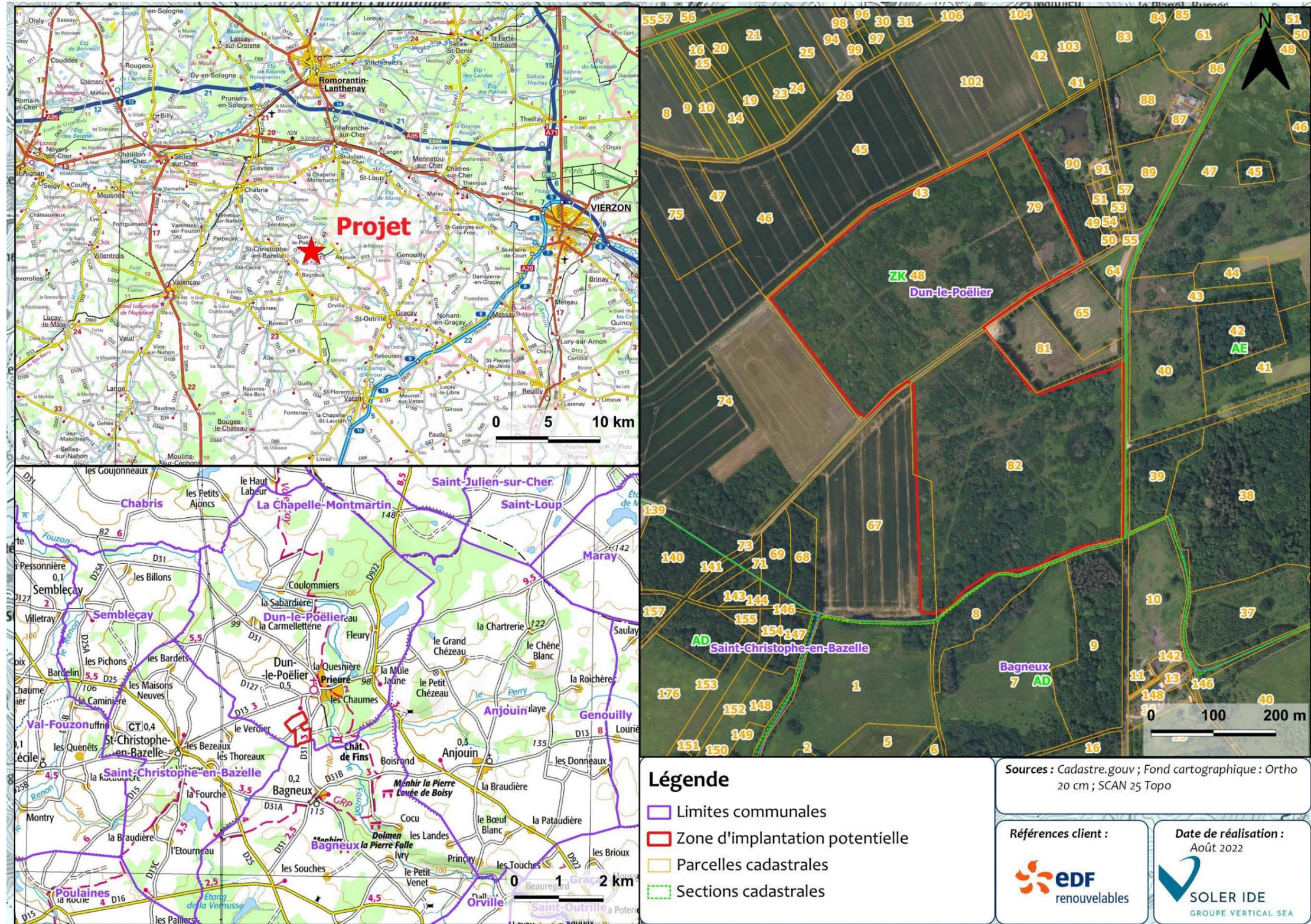


Figure 7: Localisation du projet

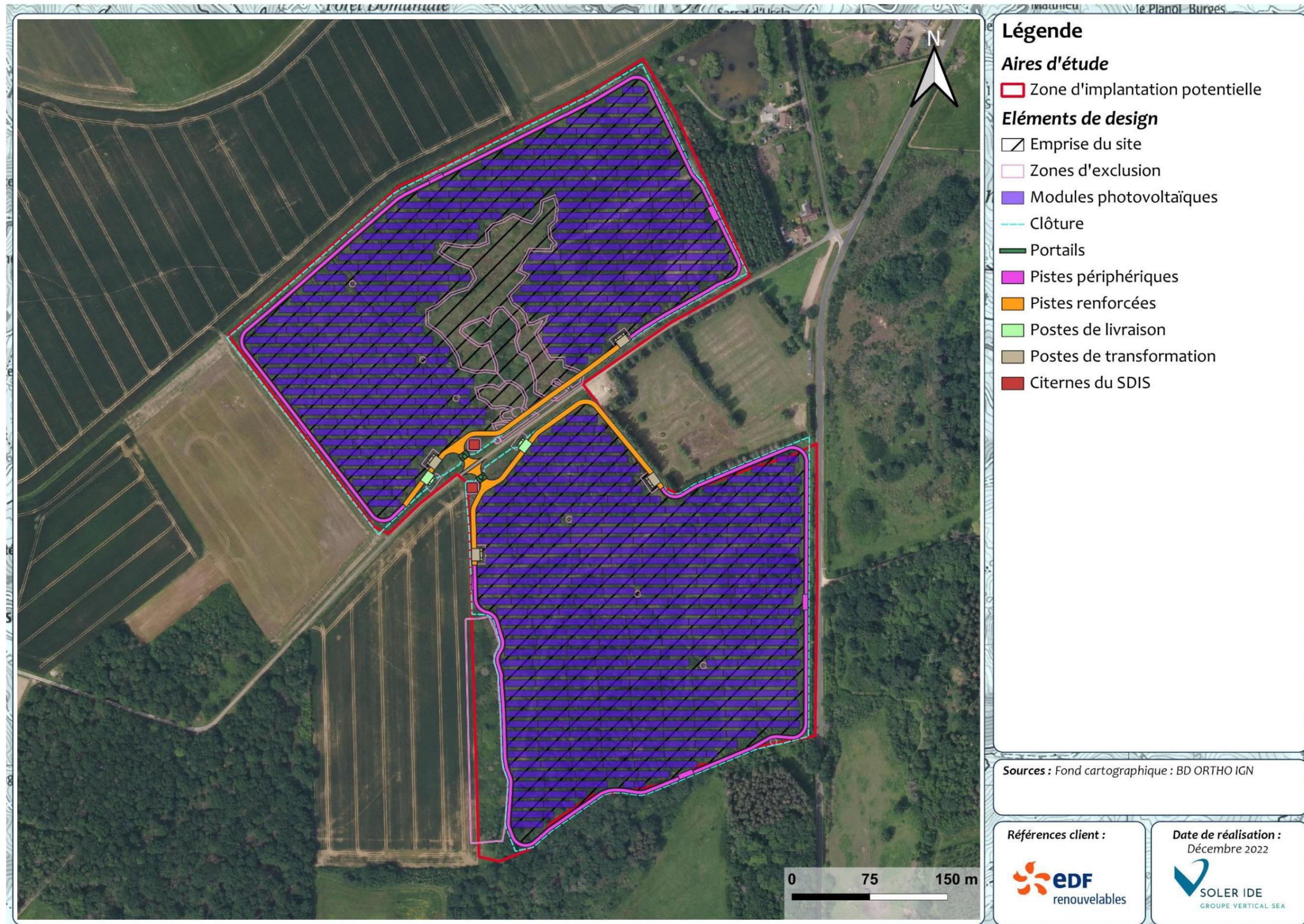


Figure 8 : Design du projet

2. LE CHOIX DE L'ENERGIE SOLAIRE

2.1. LUTTER CONTRE L'EMISSION DES GAZ A EFFET DE SERRE ET LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE...

Ce projet s'inscrit dans un contexte mondial particulier : celui de la lutte contre les gaz à effet de serre. Les activités humaines à travers notamment le bâtiment (chauffage, climatisation, ...), le transport (voiture, camion, avion, ...), la combustion de sources d'énergie fossile (pétrole, charbon, gaz), l'agriculture, ... émettent beaucoup de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. En France métropolitaine, la production d'énergie est responsable de 10 % des émissions de CO₂.

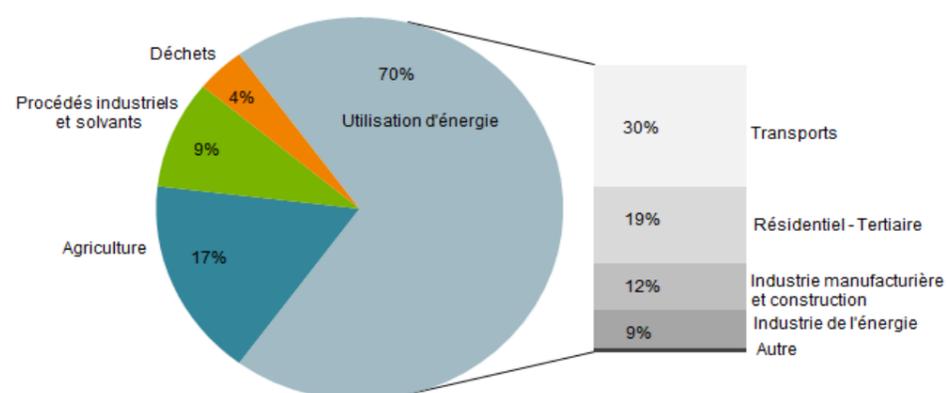


Figure 9 : Répartition des sources d'émissions des gaz à effet de serre en France en 2018 (© SDES 2021 Panorama des émissions françaises de gaz à effet de serre)

L'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère est à l'origine du réchauffement climatique.

Les nouveaux résultats des nombreux programmes d'études et de recherches scientifiques visant à évaluer les incidences possibles des changements climatiques sur le territoire national rapportent que le réchauffement climatique en France métropolitaine au cours du XX^{ème} siècle a été 50 % plus important que le réchauffement moyen sur le globe : la température moyenne annuelle a augmenté en France de 0,9°C, contre 0,6°C sur le globe. Le recul important de la totalité des glaciers de montagne en France est directement imputable au réchauffement du climat. De même, les rythmes naturels sont déjà fortement modifiés : avancée des dates de vendanges, croissance des peuplements forestiers, déplacement des espèces animales et végétales en sont les plus criantes illustrations. Passé et futur convergent : un réchauffement de + 2°C du globe se traduira par un réchauffement de 3°C en France ; un réchauffement de + 6°C sur le globe signifierait + 9°C en France.

L'augmentation déjà sensible des fréquences et de l'intensité des tempêtes, inondations et canicules illustre les changements climatiques en cours.

Il est indispensable de réduire ces émissions de gaz à effet de serre, notamment en agissant sur la source principale de production : la consommation des énergies fossiles. Aussi deux actions prioritaires doivent être menées de front :

- Réduire la demande en énergie ;
- Produire autrement l'énergie dont nous avons besoin.

Le rapport de RTE publiée en juin 2020³ indique à cet égard que **« l'augmentation de la production éolienne et solaire en France se traduit par une réduction de l'utilisation des moyens de production thermiques (à gaz, au charbon et au fioul) »**.

En effet, les dernières centrales au fioul ont fermé en 2018 en France, les 4 dernières centrales à charbon de France fournissent encore 1,18 % de la consommation nationale d'électricité, mais elles génèrent environ 10 millions de tonnes de CO₂, soit près de 30 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur électrique. Leurs fermetures définitives ont été programmées pour 2022 (la centrale du Havre a fermé le 31 mars 2020) grâce au développement des énergies renouvelables et notamment les projets photovoltaïques et éolien. Toutefois, en raison de la crise énergétique de l'hiver 2022, la centrale à charbon Emile-Huchet de Saint-Avold, fermée en mars 2022, a recommencé à produire de l'électricité le 28 novembre 2022, selon sa direction. L'objectif est de sécuriser l'approvisionnement du pays en électricité. Au total, il faudra plus de 500.000 tonnes de charbon pour faire tourner jusqu'à fin mars 2023 le site qui, lorsqu'il fonctionne à 100 % de sa capacité, produit jusqu'à 600 MWh et peut alimenter un tiers des foyers de la région Grand-Est. Cependant, l'engagement du gouvernement de fermer l'ensemble des centrales à charbon en France demeure inchangé. Il n'y a qu'une seule autre centrale au charbon, à Cordemais (Loire-Atlantique), encore ouverte en France. Dans l'Hexagone, plus de 67% de l'électricité produite est d'origine nucléaire, la part des combustibles fossiles ayant été en 2020 de 7,5%, dont 0,3% de charbon et 6,9% de gaz.

L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque est donc un des moyens d'action pour réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre.

Le principe de base en est simple : il s'agit de capter l'énergie lumineuse du soleil et de la transformer en courant électrique au moyen d'une cellule photovoltaïque. Cette énergie solaire est gratuite, prévisible à un lieu donné et durable dans le temps.

La production d'électricité à partir de l'énergie solaire engendre peu de déchets et n'induit que peu d'émissions polluantes. Par rapport à d'autres modes de production, l'énergie solaire photovoltaïque est qualifiée d'énergie propre et concourt à la protection de l'environnement.

De plus, elle participe à l'autonomie énergétique du territoire qui utilise ce moyen de production.

2.2. ...UN OBJECTIF INSCRIT DANS LA LOI...

L'énergie consommée en France est majoritairement produite via la production nucléaire qui représente près de 80 % de la production nationale d'énergie primaire.

L'objectif national est d'équilibrer la production énergétique française en adossant au réseau centralisé des systèmes décentralisés permettant davantage d'autonomie tout en réduisant le contenu en carbone de l'offre énergétique française.

La Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV), publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, permet à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement. Sa mise en œuvre est déjà engagée.

Les objectifs de la loi sont les suivants :

- Diminuer de 40% les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4) ;

³ Notre : précisions sur les bilan CO₂ établis dans le bilan prévisionnel et les études associées (RTE, 2020)

- Diminuer de 30% la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale brute d'énergie en 2030 et à 40% de la production d'électricité ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à 2012, en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
- Diminuer de 50% les déchets mis en décharge à l'horizon 2025 ;
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50% la part du nucléaire à l'horizon 2025.

Concernant les énergies renouvelables, les objectifs fixés par la loi sont de :

- Multiplier par plus de deux la part des énergies renouvelables dans le modèle énergétique français d'ici à 15 ans ;
- Favoriser une meilleure intégration des énergies renouvelables dans le système électrique grâce à de nouvelles modalités de soutien.

En France, l'électricité d'origine renouvelable a couvert 25,5 % des besoins sur une année glissante. Le solaire photovoltaïque a couvert quant à lui 2,9 % de l'électricité consommée sur une année glissante. L'énergie photovoltaïque fait ainsi partie des énergies dites vertes à développer en priorité sur le territoire national en participant à l'atteinte des objectifs fixés par la Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte.

2.3. ...ET DEFINI PAR DECRET

Afin de répondre à l'objectif de 40 % d'énergies renouvelables électriques dans la production nationale en 2030 de la LTECV, le décret n°2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la **Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)**, publié au Journal officiel le **23 avril 2020**, vient récemment de définir les priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental pour la période 2019-2028. Cette PPE prévoit les objectifs ci-dessous en termes de production d'électricité relative à l'énergie radiative du soleil.

Échéance	Puissance installée
31 décembre 2018	10 200 MW
31 décembre 2023	20 100 MW
31 décembre 2028	Option basse : 35 100 MW Option haute : 44 000 MW

Tableau 6 : Les objectifs de Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) pour l'énergie radiative du soleil en termes de puissance totale installée (Source : décret n°2020-456)

Au total, au 30 septembre 2022, la puissance du parc solaire photovoltaïque a atteint 15 847 MW, dont 15 155 MW en France continentale. La puissance des projets en file d'attente a augmenté de 40 % depuis le début de l'année pour s'établir à 16,1 GW, dont 3,4 GW avec une convention de raccordement signée.

Avec cette puissance installée, les objectifs ne sont pas encore tous atteints (exceptés celui de 2018) :

- ✓ Objectif 2018 atteint à 155,4% ;
- ✓ Objectif 2023 atteint à 78,8% ;
- ✓ Objectif 2028 atteint à 45,1% pour l'option haute et 36% pour l'option basse.

2.4. LE PLAN SOLAIRE D'EDF

En cohérence avec l'objectif gouvernemental d'augmenter la part des énergies nouvelles dans le mix énergétique français, le Groupe EDF accélère le développement de l'énergie solaire en France. Ce qui fait écho aux tendances mondiales puisque l'énergie solaire enregistre la plus forte croissance des capacités dans le monde.

En effet, le Groupe EDF s'est mobilisé pour lancer volontairement son **Plan Solaire** dès le 11 décembre 2017, dont l'objectif est d'atteindre **30 % de parts de marché dans le solaire en France à l'horizon 2035**. Ce plan, d'une ampleur sans précédent en France, représente à terme un quadruplement des capacités actuelles d'énergie solaire dans le pays.

Le Plan Solaire d'EDF s'inscrit pleinement dans le cadre de la stratégie CAP 2030 d'EDF qui prévoit de doubler les capacités renouvelables du Groupe à horizon 2030.

A plus court terme et en cohérence avec les objectifs de la PPE, ce sont 10 GWc de capacités électriques photovoltaïques supplémentaires qui devront être construites d'ici 2028.

Pour atteindre ces objectifs ambitieux, le Groupe EDF développera à la fois l'autoconsommation individuelle et collective, pour les entreprises, les collectivités et les particuliers, mais aussi des centrales solaires au sol de petites, moyennes et grandes superficies.

Le Plan Solaire sera déployé parallèlement à la poursuite au développement des énergies éoliennes, hydrauliques et nucléaires, complémentaires dans le cadre d'un mix énergétique diversifié, compétitif et décarboné.



Figure 10 : Ambition du Plan Solaire d'EDF à l'horizon 2035

Avec ce Plan Solaire, le groupe EDF Renouvelables tend jouer un rôle moteur dans le développement du solaire en France, dans un contexte favorable : impulsion forte des pouvoirs publics et compétitivité accrue de l'énergie solaire partout dans le monde. Il s'agit ici d'un tournant décisif dans ce marché encore peu développé en France par rapport aux autres pays européens. Cela bénéficiera en outre au dynamisme de l'ensemble de la filière solaire avec des milliers d'emplois créés à la clé.

3. UN PROJET INTEGRE DANS LES ENJEUX ENERGETIQUES REGIONAUX ET LOCAUX

Bénéficiant d'un niveau d'ensoleillement jusqu'à 35% supérieur aux régions de la moitié nord de la France, celles plus au sud regroupent 70% du parc solaire total de la France métropolitaine.

Puissance solaire installée par région au 31 décembre 2021

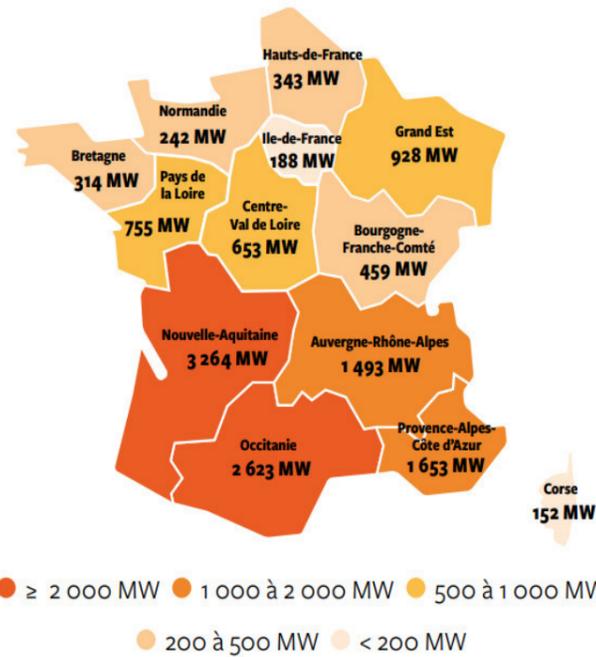


Figure 11 : Puissance solaire raccordée par région au 31 décembre 2021

Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 30 décembre 2021, RTE/ERDF/SER/ADEeF

Conscientes des ressources de leurs territoires, les collectivités territoriales ont décliné leurs politiques publiques en matière d'énergie renouvelable à différents échelons, au sein de documents de planification dans le cadre desquels vient s'inscrire le projet.

Ces documents entretiennent entre eux des liens de compatibilité et de prise en compte illustrés par le schéma ci-dessous :

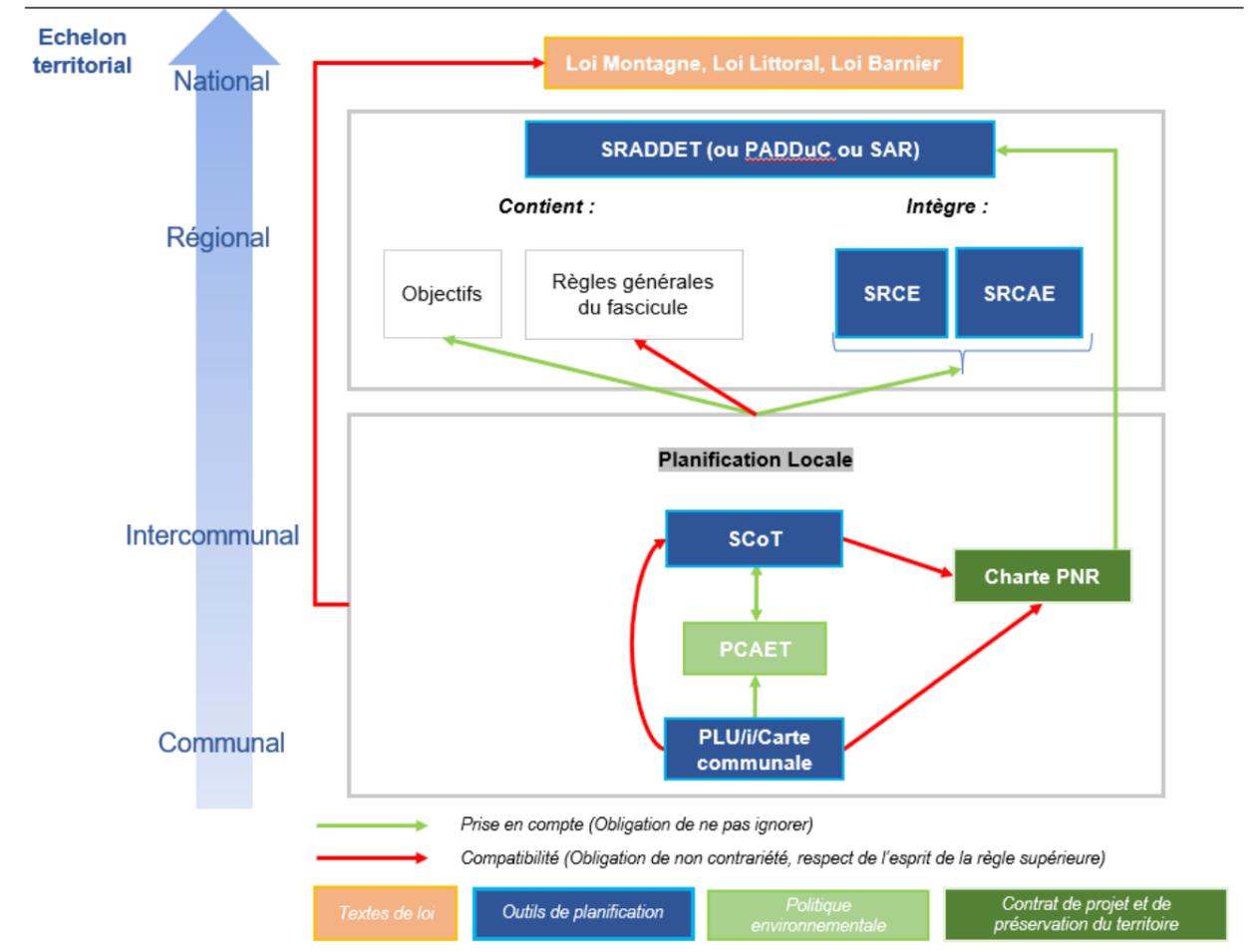


Figure 12 : Schéma de synthèse illustrant les liens de compatibilité et de prise en compte entre les différents documents de planification (Source EDF Renouvelables)

3.1. LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Issu de la loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) visant à renforcer le rôle de la région, le SRADDET est un schéma régional de planification et d'aménagement du territoire qui fixe des objectifs sur les moyen et long termes en ce qui concerne notamment la maîtrise et la valorisation de l'énergie, la lutte contre le changement climatique ou encore la pollution de l'air. Selon l'article L4251-1 du Code Général des Collectivités Territoriales, la région est en charge d'élaborer ce schéma, à l'exception de la région d'Ile-de-France, des régions d'outre-mer et des collectivités territoriales à statut particulier exerçant les compétences d'une région. Le SRADDET fusionne plusieurs documents sectoriels ou schémas existants, à savoir :

- le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SRADDET) ;
- le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) ;
- le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) ;

- le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) ;
- le Schéma Régional de l'Intermodalité (SRI).
- le Schéma Régional des infrastructures et des transports (SRIT).

Le SRADDET remplace désormais le SRADDT.

Le SRADDET est composé :

- D'un rapport présentant une synthèse de l'état des lieux, les enjeux dans les domaines du schéma et les objectifs, ceux-ci sont traduits dans une carte synthétique et illustrative au 1/150 000 e.
- D'un fascicule des règles générales accompagnés de documents graphiques et de propositions de mesures d'accompagnement destinées aux autres acteurs de l'aménagement et du développement durable ;
- Des annexes dont le rapport sur les incidences environnementales.

Les SCoT (à défaut Plan Local d'Urbanisme (intercommunal) PLU(i), cartes communales ou les documents en tenant lieu), PCAET et chartes de PNR doivent « prendre en compte » les objectifs du SRADDET et être « compatibles » avec les règles du SRADDET.

Le SRADDET Centre-Val de Loire

Dans le cadre de la réforme territoriale, la loi NoTRE du 7 août 2015 crée des schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), programme à la maille des nouvelles régions. Les SRADDET devront intégrer les SRCAE à l'horizon 2019. Le SCRAE sera une des composantes de ce nouveau document qui doit être plus global et transversal. L'objectif du SRADDET consiste à renforcer la réflexion multidimensionnelle pour penser l'aménagement et le futur du territoire. Le périmètre des politiques publiques associées au SRADDET est plus vaste que celui du SRCAE, et ce nouveau schéma fixe des objectifs à horizons plus lointains que la PPE.

Le SRADDET Centre-Val-de-Loire a été approuvé par arrêté du 4 février 2020.

Il fixe des objectifs relatifs au climat, à l'air et à l'énergie pour la région à l'horizon 2030, selon quatre orientations stratégiques :

- Des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée ;
- Affirmer l'unité et le rayonnement de la région Centre-Val de Loire par la synergie de tous ses territoires et la qualité de vie qui la caractérise ;
- Booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée ;
- Intégrer l'urgence climatique et environnementale et atteindre l'excellence éco-responsable.

Ces orientations sont déclinées en 20 objectifs et 47 règles générales.

C'est au sein de la quatrième orientation du SRADDET que la production d'énergie renouvelable est encouragée, notamment avec l'objectif 16 « Une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergies » et de la règle « Atteindre 100% de la consommation d'énergies couverte par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050 » selon les 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 13 – Répartition des objectifs de production d'énergie renouvelable par filière
 (Sources : SRADDET Centre-Val-de-Loire)

Le SRADDET de la région Centre-Val-de-Loire vise un développement des énergies renouvelables en développant notamment le solaire photovoltaïque. Ainsi, le projet photovoltaïque de Dun-le-Poëlier s'inscrit dans cet objectif.

3.2. LE PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE TERRITORIAL (PCAET)

La Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV) vient renforcer le rôle des collectivités territoriales dans la lutte contre le changement climatique par le biais des Plans Climat-Air-Energie Territoriaux, qui remplacent depuis le 28 juin 2016 les anciens Plans Climat-Energie Territoriaux (PCET) en y intégrant les enjeux de la qualité de l'air en France.

Obligatoire pour toute intercommunalité à fiscalité propre (EPCI) de plus de 20 000 habitants, il décline et met en œuvre à l'échelle de son territoire les objectifs internationaux, européens et nationaux en matière de qualité de l'air, d'énergie et de climat. Pour cela, il définit des objectifs stratégiques et opérationnels pour atténuer le changement climatique, le combattre efficacement et s'y adapter, notamment en développant les énergies renouvelables, en maîtrisant la consommation d'énergie, ainsi qu'en réduisant les émissions de gaz à effet de serre et la dépendance énergétique.

Participatif, le PCAET est coconstruit par les décideurs, les services des collectivités territoriales et les acteurs du territoire (collectivités, acteurs socio-économiques, associations, entreprises, universités, habitants...). Il vise une cohérence entre les actions du territoire, en passant au filtre « climat-énergie » toutes les décisions et politiques, dans le but de passer d'initiatives éparses, en gagées au coup par coup, à une politique climat-énergie cohérente, concertée et ambitieuse.

Il comporte généralement :

- Un état des lieux (bilan carbone, empreinte énergétique, cadastre des émissions de gaz à effet de serre...) ;
- Un travail de prospective (tendances lourdes, phénomènes émergents) ;
- Des objectifs quantifiés dans le temps, basés au moins sur les objectifs nationaux et européens (Facteur 4 en 2050, « 3 x 20 » pour 2020) ;
- Un volet atténuation et un volet adaptation ;
- Des indicateurs (généralement d'état, pression et réponse) de suivi et d'évaluation à l'échelle du territoire considéré (national, régional, municipal, etc.).

Dans le cadre du projet de Dun-le-Poëlier, aucun PCAET n'a été élaboré au droit de la communauté de communes Chabris Pays de Bazelle à laquelle appartient la commune.

3.3. LES SCHEMAS REGIONAUX DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3REnR)

Le développement des énergies renouvelables (principalement porté par les filières éolienne et photovoltaïque) est amené à augmenter de manière significative dans les années à venir : la part des énergies renouvelables dans le mix de production électrique doit atteindre 40% à l'horizon 2030 (art. L.100-4 du Code de l'Energie). Cette transformation radicale du mix de production électrique devrait conduire progressivement à une évolution des flux, engendrant, dans certaines zones, des besoins d'évolution des réseaux publics d'électricité.

Pour accompagner ce développement des énergies renouvelables, la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dite « Loi Grenelle II », a confié à RTE en accord avec les gestionnaires de réseau de distribution l'élaboration des Schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR).

Ces schémas ont pour objectif d'assurer :

- Une visibilité pérenne des capacités d'accueil des énergies renouvelables d'ici 2020 pour les schémas actuels et d'ici 2030 pour les futurs schémas révisés ;
- Une augmentation des capacités d'accueil des énergies renouvelables en optimisant les investissements nécessaires sur le réseau ;
- Une anticipation des créations et renforcements de réseau pour faciliter l'accueil des énergies renouvelables ;
- Une mutualisation des coûts favorisant l'émergence d'installations d'énergie renouvelable dans des zones où les coûts de raccordement seraient trop importants pour un seul porteur de projet.

Le S3REnR mentionne, pour chaque poste existant ou à créer, les capacités d'accueil de production et évalue le coût prévisionnel d'établissement des capacités d'accueil de production permettant de réserver la capacité globale fixée pour le schéma. Pour chaque région, il comporte essentiellement :

- Les travaux d'investissement (détaillés par ouvrage) à réaliser pour atteindre les objectifs de développement des énergies renouvelables fixés au niveau régional, en distinguant les créations de nouveaux ouvrages et les renforcements d'ouvrages existants ;
- La capacité d'accueil globale du S3REnR, ainsi que la capacité réservée par poste ;
- Le coût prévisionnel des ouvrages à créer et à renforcer (détaillé par ouvrage) ainsi que le financement par chacune des parties (gestionnaires de réseaux publics d'électricité, producteurs d'énergies renouvelables) ;

- Le calendrier prévisionnel des études à réaliser et des procédures à suivre pour la réalisation des travaux ;
- Le bilan technique et financier du/des schéma(s) précédent(s).

Après validation du S3REnR, la capacité disponible sur chaque poste est consultable sur le site www.capareseau.fr. Ces capacités réservées sont mises à disposition au fur et à mesure de l'avancement de la mise en œuvre des projets d'adaptation des réseaux électriques définis dans le S3REnR.

Le projet de Dun-le-Poëlier est concerné par le S3REnR du Centre-Val de Loire, actuellement en cours d'élaboration.

Le projet est situé au sein de la zone électrique 11 « Indre nord » du projet de S3REnR.

Le poste de raccordement le plus proche est le poste « Valencay », situé sur la commune du même nom. La capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR est de 0.1 MW et il reste 37.7 MW de capacité disponible sur ce poste, ce qui couvre la capacité totale du projet.

Cependant, la solution de raccordement finale sera déterminée par ENEDIS dans le cadre d'une proposition technique et financière, réalisée lors de l'approbation du projet, en fonction des capacités disponibles les plus proches au moment de la demande (cf. 8.3.2).

4. UN PROJET COMPATIBLE AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET LES DOCUMENTS DE REFERENCES

4.1. LES SCHEMAS DE COHERENCE TERRITORIALE (SCoT)

Les objectifs d'utilisation économe des espaces naturels, de préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières et de protection des sites, des milieux et paysages naturels ont été renforcés par la loi ELAN n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique. Celle-ci consolide les dispositions de l'article L.101-2 du Code de l'Urbanisme concernant l'action des collectivités publiques en matière d'urbanisme dans un objectif de développement durable.

Pour ne pas porter atteinte à ces objectifs, l'ouverture de nouvelles zones urbanisées (U) et à urbaniser (AU) aux fins d'y implanter des centrales solaires doit être compatible avec les prévisions de consommation d'espace inscrites dans le plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) ou le schéma de cohérence territoriale (SCoT). Il s'agit de viser la « zéro artificialisation nette » sur l'ensemble du territoire.

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), instauré par la loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains, est un document d'urbanisme qui détermine, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes, un projet de territoire visant à mettre en cohérence dans le respect du principe de développement durable l'ensemble des politiques sectorielles notamment en matière d'urbanisme, d'habitat, de déplacements et d'équipements commerciaux, dans un environnement préservé et valorisé.

Le SCoT tient également compte des objectifs des Schémas régionaux climat-air-énergie (SRCAE) et Plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET) dans le but de définir un projet d'aménagement et de développement durable en cohérence avec ceux-ci.

Enfin, lorsque le SCoT et/ou un PLU comporte une étude spécifique, prévue à l'article L. 122-7 du Code de l'urbanisme, le principe d'urbanisation en continuité peut être écarté.

Concernant le projet de Dun-le-Poëlier, il est soumis au SCoT du Pays de Valençay en Berry, approuvé le 26 avril 2018.

Le SCoT du Pays de Valençay en Berry concerne un territoire d'une superficie de 1 409 km² composé de 50 communes, regroupées en 4 intercommunalités.

Le Document d'Orientations et d'Objectifs de ce SCoT est structuré en 3 parties :

- Partie 1 : Régénérer la diversité du SCoT du Pays de Valençay en Berry pour s'affirmer comme le trait d'union entre Loire et Berry ;
- Partie 2 : Maintenir et développer une économie productive comme moteur à la diffusion de nouvelles activités et à la diversification du tissu économique ;
- Partie 3 : Organiser les complémentarités urbaines et rurales pour préserver les échelles de proximité.

La Partie 2 est déclinée en plusieurs orientations et objectifs, dont l'objectif 2.2.2 « Développer la production d'énergies renouvelables ».

Cet objectif précise que les fermes photovoltaïques « sont privilégiées sur des friches ou des espaces totalement ou partiellement artificialisés, des délaissés d'infrastructures, des carrières en fin d'exploitation dès lors que ces espaces n'ont pas d'intérêt écologique et agricole avéré ».

La zone d'implantation potentielle du projet de centrale photovoltaïque de Dun-le-Poëlier est située sur une friche ne faisant pas l'objet d'une exploitation agricole. Elle est également située sur un zonage environnemental de type ZNIEFF 1 « Pelouses et landes de la Croix des Palmes ». D'après la fiche technique de la ZNIEFF, il s'agit d'un ensemble sableux abritant des pelouses siliceuses et des landes à Genêt à balai. A ces habitats est associé un cortège d'orthoptères psammophiles liés à ces milieux secs (Oedipode soufrée, Decticelle cotière, Criquet tacheté). La principale menace du site est la fermeture spontanée par du Genêt à balai.

L'état initial écologique a révélé que la zone de projet est largement dominée par les fourrés de Prunelliers et de Genêts à balai et dans un mauvais état de conservation global. Seuls quelques patches de pelouses, en bon état de conservation, subsistent et ont été évités dans le cadre du projet. Ce dernier constitue ainsi une opportunité pour la zone d'implantation d'être restaurée par une ouverture du milieu. Le débroussaillage et l'implantation de panneaux avec une interligne de 3m entre eux permettra de retrouver les milieux secs identifiés dans la ZNIEFF ainsi que le cortège d'orthoptères associés (ce dernier étant présent sur le reste de la ZNIEFF non concerné par le projet). Par ailleurs, le projet prévoit une mesure de restauration de l'habitat de l'Oedipode soufrée et du Criquet tacheté sur le reste de la ZNIEFF non concernée par le projet. Il s'agira d'éliminer manuellement le genêt à balai sur 500m². Le projet sera ainsi bénéfique aux enjeux identifiés sur la ZNIEFF.

Le projet de parc solaire de Dun-le-Poëlier contribue à l'ambition d'autonomie énergétique du SCOT du Pays de Valençay en Berry, en permettant de couvrir la consommation électrique de 13 000 habitants.

4.2. LE PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU) / PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL (PLUi)

Le plan local d'urbanisme définit le droit des sols applicable pour chaque terrain et détermine les orientations générales d'aménagement ainsi que les règles générales d'utilisation des sols. Il peut être communal ou intercommunal (PLUi).

Le plan local d'urbanisme respecte les dispositions inscrites aux articles L.151-1 et suivants et R.151-1 et suivants du Code de l'urbanisme.

L'ensemble des POS/PLU (Le POS constituait le document local de référence, à l'échelle communale, jusqu'à l'adoption de la loi SRU du 13 décembre 2000 qui a instauré les PLU) doit assurer un équilibre entre des objectifs multiples, tels que l'utilisation économe des espaces naturels, la préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières ou encore la maîtrise de l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables telles que les centrales photovoltaïques d'après l'article L. 101-2 du Code de l'Urbanisme.

Dans le plan local d'urbanisme, on retrouve le zonage qui détermine deux informations clés :

- Le détail des zones constructibles ou non dans une commune. C'est la partie graphique du PLU, avec des cartes de la commune.
- Les règles / droits à construire sur chaque zone (type de de bâtiment, mesures, etc.). C'est la partie règlement du PLU, avec des schémas et explications.

On retrouve donc dans un PLU les délimitations et règles d'utilisation des terrains, zones par zones :

- Zones urbaines (U) ;
- Zones à urbaniser (AU) ;
- Zones naturelles ou forestières (N) ;
- Zones agricoles (A).

A l'intérieur de chaque zone, les sous-secteurs peuvent revêtir des noms différents selon l'organisation souhaitée à l'échelle communale.

Le PLU peut ainsi définir des zones spécifiques dédiées au développement de l'énergie solaire. Il peut également interdire l'installation de centrales solaires dans certaines zones. Cependant, des dérogations sont applicables aux centrales photovoltaïques (comme pour les cartes communales). Celles-ci s'appliquent aux constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs, (L.161-4 2° a) du Code de l'Urbanisme.), dès lors que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière (L.161-4, 2° avant-dernier alinéa du Code de l'Urbanisme). De plus, selon les mêmes articles, l'installation ne doit pas porter atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

La commune de Dun-le-Poëlier est soumise à un PLU approuvé le 22 décembre 2015.

D'après le règlement graphique de ce PLU, la ZIP est localisée au droit d'une zone agricole (A).

D'après le règlement écrit, les occupations du sol admises en zone A comprennent « *les constructions et installations nécessaires à des équipements collectifs ou à des services publics, dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière dans l'unité foncière où elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages* ».

Le projet de parc solaire de Dun-le-Poëlier est compatible avec le PLU de la commune, sous réserve que le projet de sauvegarde d'un espace naturel ne porte pas atteinte aux paysages.

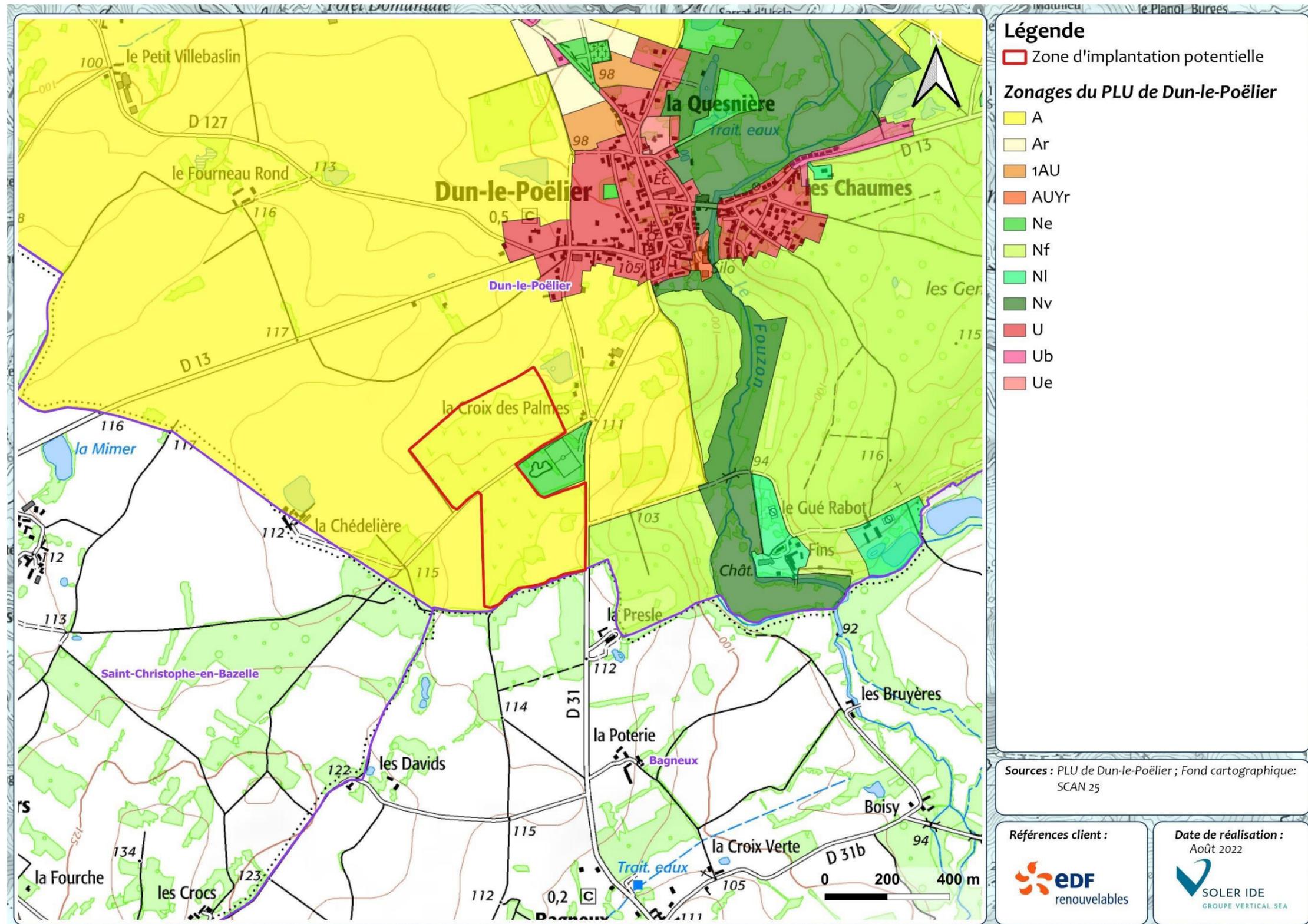


Figure 14 : Extrait du règlement graphique du PLU de la commune Dun-le-Poëlier au droit de la ZIP

4.3. LOI MONTAGNE

L'urbanisation des zones de montagne en France est réglementée par la loi n°85-30 du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne dite « loi Montagne I », modifiée par la loi n° 2016-1888 du 28 décembre 2016 de modernisation, de développement et de protection des territoires de montagne dite « loi Montagne II ». La loi Montagne I et la loi Montagne II (ensemble, la « loi Montagne ») ont été codifiées aux articles L. 122-1 et suivants du Code de l'urbanisme, et précisées au niveau réglementaire par les articles R. 122-1 et suivants du même code. Les communes soumises aux dispositions de la loi Montagne sont listées en annexes du décret n°2004-69 du 16 janvier 2004 relatif à la délimitation des massifs.

Concernant les communes classées en Loi Montagne, **le principe est celui de la constructibilité en continuité de l'urbanisation existante (bourgs, villages, hameaux, groupe d'habitations), à l'exception notamment des installations ou équipements publics incompatibles avec le voisinage des zones habitées** (art. L. 122-5 C. urb.). Les projets photovoltaïques doivent donc être implantés en continuité de l'urbanisation existante. Cependant, un SCoT ou un PLU peut autoriser une urbanisation en discontinuité à certains endroits du territoire communal/intercommunal, mais cela doit être justifié par une étude soumise à l'avis de la CDNPS et annexée au PLU.

Concernant les espaces, paysages et milieux caractéristiques du patrimoine naturel et culturel montagnard au titre de l'article L. 122-9 du Code de l'urbanisme, la constructibilité des projets photovoltaïques est possible mais en pratique difficile au vu de l'exigence de dispositions visant à préserver ces espaces.

Concernant les terres nécessaires au maintien et au développement des activités agricoles, pastorales et forestières au titre de l'article L. 122-10 du Code de l'Urbanisme, les projets photovoltaïques sont soumis à une inconstructibilité car ils n'entrent pas dans la liste limitative des constructions autorisées selon l'article L. 122-11 du même Code.

Dans tous les cas de figures, **la Loi Montagne est opposable.**

Néanmoins, par exception, il est possible de réaliser ces projets dans les conditions définies à l'article L. 122-7 du code de l'urbanisme, sur la base d'une étude de discontinuité circonstanciée jointe au SCoT ou au PLU.

Le projet de parc photovoltaïque de Dun-le-Poëlier n'est pas concerné par la Loi Montagne.

4.4. LOI LITTORAL

L'urbanisation des zones littorales en France est encadrée par la loi n° 86-2 du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral fixe un certain nombre de règles en matière de qualité des eaux, de gestion des domaines publics maritime et fluvial et de plages. Les dispositions de cette loi sont codifiées aux articles L.146-1 et suivants du code de l'urbanisme.

Concernant les communes classées en Loi littoral, **le principe est celui de la constructibilité en continuité avec les agglomérations et villages existants** selon l'article L.121-8 du Code de l'Urbanisme.

Concernant les espaces proches du rivage, le principe est que toute extension d'urbanisation doit être limitée, justifiée et motivée dans le PLU selon l'article L.121-13 du Code de l'Urbanisme.

A noter qu'en-dehors des espaces urbanisées des communes, les constructions sont interdites dans la bande de 100 mètres à compter de la limite haute du rivage. Le PLU peut élargir cette bande littorale lorsque les conditions le justifient selon l'article L. 121-19 du Code de l'urbanisme.

Concernant les projets de moins grande ampleur (petites îles par exemple), il existe une spécificité issue des dispositions de l'article L.121-5-1 du Code de l'Urbanisme aux termes duquel : « Dans les zones non interconnectées au réseau électrique métropolitain continental dont la largeur est inférieure à dix kilomètres au

maximum, les ouvrages nécessaires à la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables peuvent être autorisés par dérogation aux dispositions du présent chapitre, après accord du représentant de l'Etat dans la région. L'autorisation d'urbanisme est soumise pour avis à la commission départementale de la nature, des paysages et des sites ».

La Loi Littoral est **directement opposable** aux autorisations d'urbanisme.

Le projet de parc photovoltaïque de Dun-le-Poëlier n'est pas concerné par la Loi Littoral.

4.5. LOI BARNIER – AMENDEMENT DUPONT

La loi n° 95-101 du 2 février 1995, dite loi Barnier, a introduit au sein du Code de l'Urbanisme, l'interdiction de construire dans une bande de 100 mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du Code de la Voirie routière et de soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.

L'article L111-8 du Code de l'Urbanisme prévoit que « *Le plan local d'urbanisme, ou un document d'urbanisme en tenant lieu, peut fixer des règles d'implantation différentes de celles prévues par l'article L. 111-6 lorsqu'il comporte une étude justifiant, en fonction des spécificités locales, que ces règles sont compatibles avec la prise en compte des nuisances, de la sécurité, de la qualité architecturale, ainsi que de la qualité de l'urbanisme et des paysages.* »

Cette étude présente dans un premier temps les caractéristiques du projet envisagé et du site sur lequel il s'implante. Il définit ensuite la prise en compte des impacts induits par le projet sur l'axe routier, et les impacts induits par l'axe routier sur le projet. Il prend en compte à la fois le contexte sonore, la qualité de l'air, la sécurité routière, la qualité architecturale et urbanistique, la qualité paysagère et le patrimoine.

L'objectif de cette étude est de justifier l'absence d'impact supplémentaire induit par le projet sur l'axe routier et ses usagers et réciproquement. Cela permet de justifier la possibilité de dérogation aux dispositions de la loi Barnier et des articles L111-6 à L111-10 du Code de l'Urbanisme.

Enfin le dossier propose les modifications à apporter au document d'urbanisme afin de permettre la constructibilité dans la bande réputée inconstructible de part et d'autre de l'axe routier.

Le projet photovoltaïque de Dun-le-Poëlier ne s'implante pas à proximité d'une route classée à grande circulation et n'est donc pas concerné par l'Amendement Dupont de la Loi Barnier.

Le projet de parc photovoltaïque de Dun-le-Poëlier répond ainsi aux objectifs nationaux, régionaux et locaux de développement des énergies renouvelables et devra être compatible avec les documents d'urbanisme et réglementations en vigueur.

Par ailleurs, le Conseil Départemental de l'Indre a été consulté par EDF Renouvelables et a répondu par courrier en date du 28 janvier 2021. Il stipule qu'il conviendra de prévoir la mise en place d'un écran (végétal ou autre) en limite de propriété afin de protéger les usagers de la route d'éventuels éblouissements liés aux panneaux photovoltaïques. De plus, ils doivent être positionnés à 10 mètres minimum du bord de la route, afin de ne pas constituer un obstacle en cas de sortie de route.

5. UN PROJET PHOTOVOLTAÏQUE PROPICE AU DEVELOPPEMENT DE LA BIODIVERSITE LOCALE

5.1. UN CONSTAT FAIT SUR DES CENTRALES SOLAIRES EN EXPLOITATION EN EUROPE...

L'étude de l'**Office franco-allemand pour la transition énergétique (OFATE)** parue début 2020 vient compiler les retours d'expériences de soixante-quinze centrales solaires en fonctionnement en Allemagne (« *Solarparks - Gewinne für die Biodiversität* », OFATE DFBEW, Mars 2020).

D'après les résultats de cette étude, les centrales solaires peuvent avoir un impact positif sur la biodiversité, et certaines configurations, en particulier en fonction de l'espacement des rangs de modules et de l'entretien des espaces entre ces rangs, peuvent même renforcer la diversité écologique présente initialement. Ce constat est partagé par EDF Renouvelables au travers de ses parcs actuellement en exploitation sur le territoire français (voir ci-après).

Cette étude indique également une certaine tendance à la distinction de l'importance entre les petites centrales et celles de grande taille. Si les petites centrales font office de relais naturel, permettant ainsi de maintenir ou de rétablir des corridors de déplacement, les grandes centrales peuvent former des habitats suffisamment grands, si elles sont correctement entretenues, pour conserver ou constituer des populations d'espèces. Une centrale photovoltaïque va alors concourir à la sécurisation de l'espace et permettre ainsi une stabilité des habitats naturels sur toute la durée de vie du parc. Cette pérennité temporelle va être favorable aux espèces à long cycle de développement ou aux espèces dont les populations varient fortement naturellement, comme c'est le cas notamment pour certaines espèces d'insectes.

Concernant les oiseaux plus particulièrement, suivant la configuration des installations, on constate d'ailleurs une hausse de la diversité écologique pour presque 70% des sites et une abondance égale ou supérieure (densité d'oiseaux nicheurs) pour 85% d'entre eux. Outre la présence répandue au sein des centrales solaires d'espèces nicheuses, comme l'Alouette des champs et le Tarier pâtre, on a pu y observer une augmentation, voire une apparition d'espèces rares, telles que le Traquet motteux, la Huppe fasciée, l'Alouette lulu et le Cochevis huppé.

Plus particulièrement en France, l'ADEME, dans son rapport « État de l'art des impacts des énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols et les paysages, et des moyens d'évaluation de ces impacts », réalisée par Biotope et Deloitte développement durable en 2020, mentionne une très grande variabilité des résultats (en termes de nature et d'intensités d'impacts) et indique en conséquence que les effets positifs ou négatifs des projets photovoltaïques sur l'environnement sont très liés au contexte environnemental du site, au design et à la technologie retenus, aux pratiques de gestion mises en place...

5.2. ...QUE LES RETOURS D'EXPERIENCE D'EDF RENOUVELABLES VIENNENT CONFIRMER

5.2.1. DANS DES CONTEXTES ENVIRONNEMENTAUX VARIES

EDF Renouvelables bénéficie de l'expérience de la gestion environnementale (faune, flore et milieux naturels) d'une vingtaine d'installations solaires réparties dans des contextes environnementaux différents en France métropolitaine et dans les territoires ultramarins.

Reprise de la végétation :

Sur l'ensemble des centrales suivies, nous observons un retour systématique du couvert végétal sur la centrale (la durée varie en fonction des travaux effectués et des milieux présents). De manière plus précise, sur 6 centrales où un suivi particulièrement précis de la dynamique de reprise de la végétation après les travaux a été réalisé, 4 ont été concernées par une augmentation de la diversité floristique et 2 sont restées similaires (alors même qu'il n'y avait pas eu de réensemencement) par rapport à l'existant :



Figure 15 : Illustration du développement de la végétation sur un parc photovoltaïque d'EDF Renouvelables en 5 années

Source : EDF Renouvelables

Des **plans de gestion de la végétation** sont systématiquement mis en place sur chaque centrale qui présentent des enjeux de biodiversité avérés, et sur la base de modalités qui sont adaptées pour chaque site, ce qui permet de :

- Maintenir voire favoriser le développement des espèces protégées/patrimoniales (respect des mises en défend et des périodes de fauche mécanique...) ainsi que la biodiversité plus ordinaire ;
- Faire de la centrale une zone d'accueil pour la biodiversité (gestion différenciée de la végétation dans le temps et dans l'espace, rare présence humaine en exploitation pour l'entretien du parc, pas d'éclairage...);
- Limiter l'expansion voire supprimer des espèces invasives et des espèces susceptibles d'altérer la production (les EEE pouvant engendrer des ombrages sur les panneaux, une gêne pour l'accès, etc.).



Figure 16 : Fauche différenciée sur la centrale solaire de Narbonne (11) (photo du haut) et corridor écologique préservé en fin de chantier au sein de la centrale de Boulloc (31) (photo du bas)

Source : EDF Renouvelables

Recolonisation du site par la faune locale :

Les suivis environnementaux réalisés par des experts naturalistes indépendants sur de nombreux actifs d'EDF Renouvelables à travers la France métropolitaine et l'Outre-Mer révèlent une recolonisation progressive des centrales solaires après travaux par la faune présente initialement sur le site ou provenant des environs.

Concernant l'avifaune, la présence des panneaux ne paraît gêner aucunement le déplacement des oiseaux, régulièrement observés survolant les sites d'implantation en migration ou les utilisant pour une recherche de nourriture. Cela concerne aussi bien les passereaux que les rapaces qui n'hésitent pas à utiliser la clôture, les panneaux, et les arbres conservés au sein des centrales pour chasser à l'affût et se reposer. Globalement, les différentes espèces inventoriées ont été observées chassant et se nourrissant dans l'enceinte et à proximité des

installations, allant même jusqu'à poursuivre les insectes au ras des panneaux ou dans les inter-rangs. Les suivis réalisés font en outre état de nidifications d'espèces patrimoniales sous les panneaux ou à proximité (Alouette lulu, Fauvette mélanocéphale, etc.).

Certaines centrales photovoltaïques ont également fait l'objet de suivis spécifiques relatifs aux chiroptères, afin d'évaluer plus précisément l'impact de l'implantation des panneaux sur ce taxon. Ces observations ont pu mettre en lumière une augmentation globale de l'activité (plus de 100 données par nuit en moyenne par exemple sur un site dans le sud de la France) et de la diversité des espèces rencontrées sur les années de suivis, avec des nuances interannuelles et selon les conditions météorologiques. Les inventaires ont par ailleurs montré que de nombreuses espèces comme les *Murins (Myotis sp.)*, les *Sérotules*, les *Pipistrelles de Nathusius/Pipistrelles de Kuhl* ou encore les *Oreillards sp.* suivent les clôtures du parc pour transiter d'un milieu à un autre.

Dans le cadre des études d'impact, lorsque des espèces patrimoniales d'amphibiens ou de reptiles sont inventoriées sur la future zone d'implantation, des aménagements favorables à ces taxons peuvent être mis en place, tels que des mares temporaires ou permanentes, des zones d'exclos, des pierriers et autre hibernaculum. Ces mesures d'accompagnement ont démontré leur efficacité pour la faune herpétologique locale, notamment concernant la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*) ou encore le Lézard ocellé (*Timon lepidus*), qui a vu sa population se maintenir après l'installation de nos centrales, voire augmenter. Les suivis environnementaux réalisés au fil des années ont ainsi montré que cette dynamique est liée au bon état écologique des milieux naturels jouxtant le parc, mais également à la présence d'éléments très favorables au maintien et à l'expansion du Lézard ocellé dans l'enceinte du parc (point d'eau, zones d'alimentation étendues et probablement en extension, réseau de gîtes renforcé) ainsi qu'à la gestion environnementale menée par EDF Renouvelables adaptée à chacun de ses sites.

L'entomofaune, à l'instar des amphibiens et des reptiles, fait aussi l'objet d'une prise en compte, au regard de sa capacité à constituer un véritable bio-indicateur de la qualité des milieux. De manière générale, les suivis écologiques révèlent qu'une importante diversité d'espèces d'insectes se retrouve au sein des centrales solaires. Cette augmentation de la diversité traduit la maturation des habitats présents, voire la patrimonialité de certaines espèces floristiques, et permet d'expliquer l'attractivité des sites pour la faune insectivore. Au nombre des espèces patrimoniales inventoriées sur les parcs solaires, on retrouve notamment le Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*) qui demeure bien présent sur les sites équipés, profitant de la bonne disponibilité de fleurs et inflorescences pour butiner et de la présence en nombre de plantes-hôtes pour la ponte. Une dizaine de nids communautaires ont d'ailleurs été comptabilisés sur certains sites. Il en est de même pour le Fadet des Laïches (*Coenonympha oedippus*), dont une population locale a pu être préservée grâce à des mesures adaptées sur un parc dans l'ouest de la France. En outre, dans le sud de la France, de l'Aristolochie pistoloche a même été découverte poussant sous les panneaux, permettant ainsi à des espèces protégées comme la Diane (*Zerynthia polyxena*) et à la Proserpine (*Zerynthia rumina*), pour lesquelles elle constitue la plante-hôte, de se reproduire et prospérer.

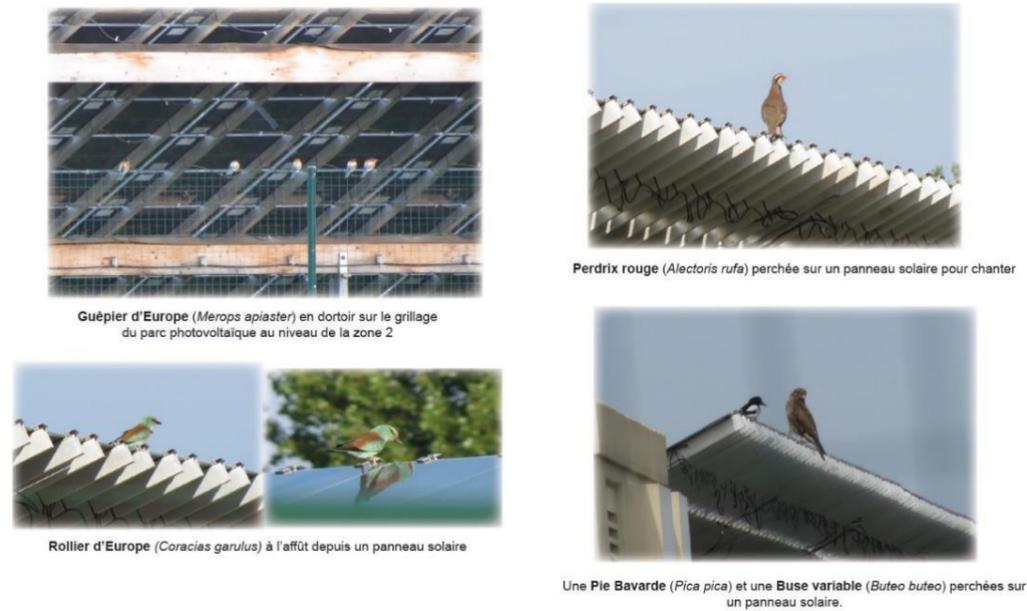


Figure 17 : Photographies prises au sein de la centrale solaire à Saint-Marcel-sur-Aude (11) illustrant la fréquentation du site par l'avifaune



Figure 18 : Nid de Merle noir sous un panneau photovoltaïque à Blauvac (84) (photo n°1) – Installation de 9 nichoirs à Rollier d'Europe à proximité de la centrale solaire à Istres (13) (photos n°2 et 3)



Figure 19 : Création de mares (photo n°1) et observation de Cistude d'Europe en insolation (photo n°2) à proximité de la centrale solaire de Gabardan (40) – Aristolochie pistoloche poussant sous les panneaux photovoltaïques (photo n°3) et observation de la Diane virevoltant au sein de la centrale solaire de Narbonne (11) (photo n°4) – Lézard ocellé observé dans la zone d'exclos de la centrale solaire de Puylobier (13) (photo n°5)

5.2.2. CAS PARTICULIER DE CENTRALES IMPLANTEES EN MILIEUX HUMIDES ET PELOUSES SECHES

Le projet de centrale solaire de Dun-le-Poëlier est situé en totalité en zones humides identifiées par le critère pédologique. EDF Renouvelables dispose de retours d'expériences sur des projets menés en zones humides :

Parc solaire de Hauterive (03)

Les principaux enjeux écologiques liés aux zones humides concernaient la présence de chênaie humide, de prairie méso-hygrophile fauchée, de mégaphorbiaie de recolonisation. La séquence ERC a été la suivante :

Mesures d'évitement :

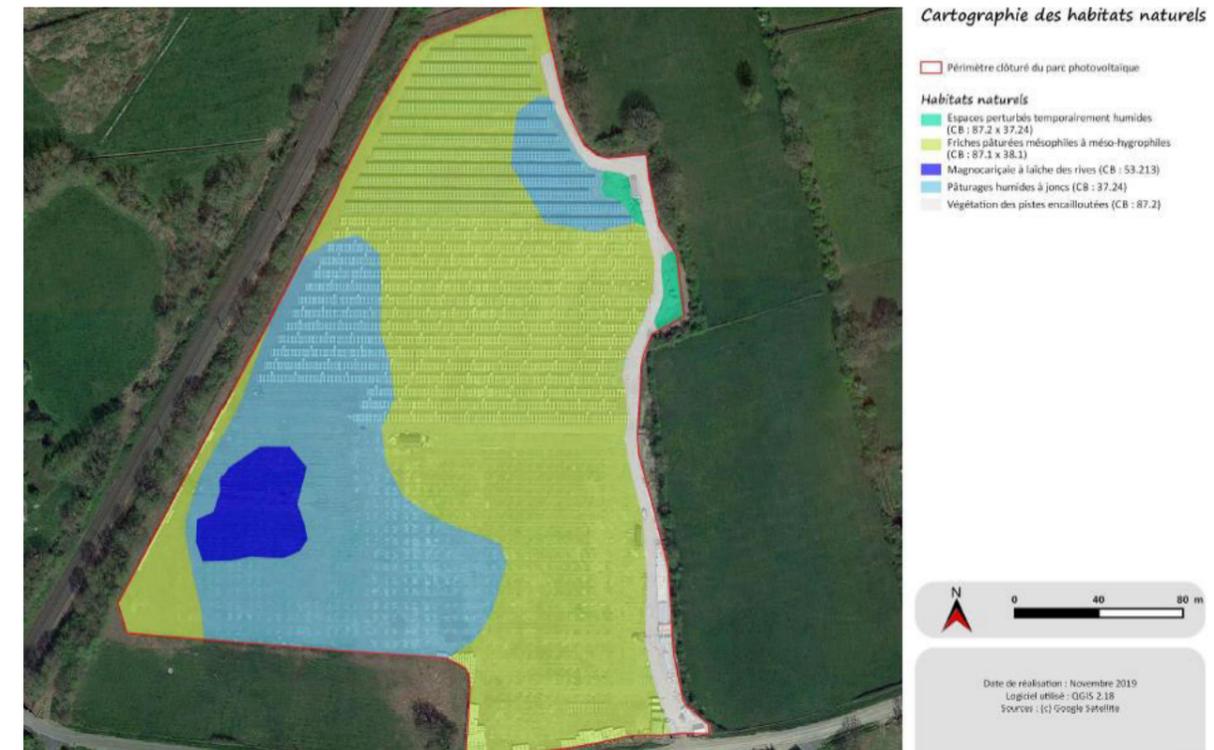
- Evitement des zones humides à plus forts enjeux (chênaie humide, prairie méso-hygrophile) ;
- Positionnement des voiries principales, locaux et base chantier au droit de l'ancienne carrière remblayée (zone rudérale à moindre enjeu) ;
- Conservation des fossés périphériques ;
- Interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires.

Mesures de réduction :

- Adaptation de la période de travaux lourds : chantier réalisé fin d'été et automne ;
- Prévention des pollutions accidentelles en phase chantier : inspection régulière des véhicules, stockage des liquides sur bacs de rétention, propreté du chantier... ;
- Une mesure de création d'une dépression topographique assurant un rôle de mare temporaire de 250 m² accompagne le projet.



Figure 20 Emprise du projet et habitats naturels caractérisés sur le site en 2012 ; dépression topographique aménagée sur le parc solaire



Pâturages humides à juncs observés sur le parc photovoltaïque

Figure 21 Habitats naturels présents après implantation du parc solaire

Des suivis environnementaux ont été réalisés après implantation du parc. La mosaïque de zones humides qui était présente en partie Ouest du parc est encore présente en 2021. Les milieux ont toutefois évolué, avec un recul des formations à hautes herbes (magnocariçales et mégaphorbiaies) et une augmentation des surfaces en prairies humides (37.24). Ceci s'explique par la mise en place d'un entretien régulier, d'abord par fauche/gyrobroyage au moment du chantier, puis par pâturage ovin, qui favorise le développement des milieux prairiaux au détriment des formations herbacées à strate plus haute. Si les mégaphorbiaies ne sont plus présentes sur le parc (stade évolutif des prairies humides eutrophes), les magnocariçales à laîche des rives (CB : 53.213) se maintiennent en partie Sud-Ouest du site, colonisant les secteurs à plus fort engorgement.

Parc solaire de Grand Guéret (23)

Les principaux enjeux écologiques initiaux concernaient la présence de zones humides réglementaires, d'habitats à tendance humides et de la présence du Sonneur à ventre jaune. La séquence ERC a été la suivante :

Mesures d'évitement :

- Evitement de milieux sensibles (zones humides notamment), zones de reproduction d'espèces protégées et de station de flore protégée, corridor écologique).

Mesures de réduction :

- Balisage du corridor et des zones humides évitées
- Adaptation de la période de travaux : réalisation des travaux de défrichage et de décapage entre septembre et février.

- Mise en place de barrières anti-amphibiens et petits mammifères

Mesures d'accompagnement :

- Abatage raisonné du seul Chêne remarquable non préservé sur les 18 identifiés
- Financement d'un suivi d'une zone humide remarquable par le conservatoire Limousin à proximité du projet.

Après implantation de la centrale solaire, les zones humides évitées abritent toujours une flore hygrophile et des traits d'hydromorphie (résultats d'un suivi de 2021). Le défrichement de boisements et d'une friche ont permis l'apparition de deux nouvelles zones humides en périphérie d'un corridor préservé.

Une végétation de type humide s'est maintenue sous les panneaux.



Figure 22 Illustration des habitats à tendance humide présents au sein de la centrale solaire de Grand Guéret

EDF Renouvelables dispose également de retours d'expériences sur des projets menés en milieux de pelouses sèches :

Projet solaire de Blauvac (84) :

La centrale photovoltaïque de Blauvac occupe une superficie d'environ 8 ha et a occasionné le défrichement d'environ 12 ha. Les principaux habitats recensés à l'état initial correspondaient à des pelouses à Aphyllantes en mosaïque avec des boisements d'origines naturelle (pinèdes de pins d'Alep, chênaies verte et blanche) ou anthropique (plantations de chênes verts ou de Cèdres) ainsi que des secteurs de matorral arborescent à pins d'Alep ou matorral calciphile de chêne vert. Les principaux enjeux faunistiques identifiés concernaient les reptiles (Psammodrome d'Edwards) et les insectes (Proserpine et Damier de la succise).

Le site est notamment localisé :

- en limite de la ZNIEFF de type II « Mont Ventoux », identifiée par la grande diversité des habitats naturels et la richesse de son patrimoine faunistique avec 70 espèces animales patrimoniales recensées.
- en limite de la ZSC « Les Gorges de la Nesque » sur lesquelles les forêts caducifoliées y constituent le milieu prédominant.

Un suivi environnemental a été effectué par le bureau d'études Biotope entre 2011 et 2017 spécifiquement concernant la reprise de la végétation, les insectes et les reptiles.

- Flore et les habitats naturels :

« À l'issue des sept années de suivi, on constate une importante régression du cortège des espèces rudérales pionnières ayant recolonisé dans un premier temps les anciennes zones mises à nues au cours des travaux de 2010. Ces espèces banales, étrangères à la flore initiale des milieux primaires, ont progressivement laissé place aux cortèges originels des pelouses calcaires à Aphyllanthes. Les débroussailllements effectués aux abords des

parcs et des pistes favorisent aussi le développement de ce cortège de milieu ouvert. Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), espèce exotique envahissante repérée en 2011, a quant à lui été éliminé. La gestion appliquée sur le site a donc permis de remplir l'objectif de maintien de l'état de conservation des habitats naturels, en particulier des milieux ouverts, qui correspondent aux milieux de prédilection de la faune patrimoniale présentant un enjeu de conservation sur le site. »



Figure 14 : Végétation au sein de la centrale de Blauvac en 2017
 (Source : EDF Renouvelables)

○ Insectes :

« le suivi a permis de constater que la gestion menée semble globalement favorable aux développements des espèces visées, en particulier pour le Damier de la succise qui est en expansion sur le site. Bien que l'Arcyptère provençale et l'Azuré des orpins n'aient pas été recontactés cette année, la présence d'habitats qui leur sont favorables laisse penser que ces espèces peuvent tout de même être présentes en faible densité ou qu'elles pourront recoloniser le site par la suite. Une progression des stations d'Aristoloches pistoloche a pu être constatée depuis 2009, néanmoins la Proserpine n'a pas été observée en 2017. Les Aristoloches n'ont en effet pas pu se développer cette année puisqu'il semble qu'elles aient été broutées en début d'année. »

○ Reptiles

Enfin concernant les reptiles, « après 7 années suivants la création du parc, le Psammodrome d'Edwards est toujours présent au niveau de la zone préservée à l'intérieur de la centrale. En effet, chaque année de suivi, 2 à 3 individus y ont été observés. Pour l'année 2017, seule une autre espèce a été observée sur l'ensemble de la zone d'étude : le Lézard des murailles. Les habitats restent toutefois favorables à la présence d'autres espèces tel que le Lézard vert ou le Seps strié, bien que la faible pression de prospection n'ait pas permis de s'assurer de leur présence. ».

EDF Renouvelables a pris en compte ces informations dans l'élaboration de son design et la mise en place des mesures suivantes :

- Exclusion du projet des pelouses au milieu du noyau nord, habitats de développement de la Decticelle côtière, du Trèfle aggloméré et du Silène notamment
- Augmentation de l'espacement entre les rangées de panneaux : l'espacement minimum entre deux rangées de panneaux est de 3 m afin de permettre le développement d'une végétation prairiale, voire de pelouse au sein de l'emprise du projet
- Implantation des zones de dépôt (même temporaire) et circulation des engins hors des secteurs d'intérêt écologique (balisage de la pelouse au centre du noyau nord et des stations de Trèfle aggloméré)
- Traitement approprié des déchets de chantier
- Évitement des risques de mortalité de la petite faune liés aux poteaux des clôtures
- Signalisation des secteurs sensibles à proximité du chantier
- Déboisement, terrassement, nivellement et forages hors des périodes sensibles pour la faune
- Limitation de l'emprise du chantier et de la circulation des engins et du personnel au strict nécessaire
- Aménagement des bases travaux pour éviter toute propagation de pollutions en cas de déversements accidentels
- Interdiction de laver et de faire la vidange des engins de chantier à proximité de secteurs sensibles
- Abattage sélectif des arbres à chauves-souris
- ...

6. LE CHOIX D'UN SITE APPROPRIÉ

EDF Renouvelables conçoit ses projets de parcs photovoltaïques comme de véritables projets d'aménagements du territoire associant notamment de nombreux acteurs concernés tels que les différents services de l'Etat (DDDT(M), DREAL, etc.), les collectivités (communes, intercommunalités, etc.), les chambres consulaires, les usagers du territoire et les riverains. Cette démarche vise à trouver le meilleur compromis entre la viabilité économique du projet, la valeur éventuellement agricole du site, la biodiversité, les paysages, le patrimoine et les usages.

La conduite d'un projet de parc photovoltaïque s'articule systématiquement autour d'une démarche environnementale approfondie.

A ce titre, et préalablement à la réalisation de l'étude d'impact environnementale, les équipes d'EDF renouvelables mènent des études de faisabilité afin de vérifier la faisabilité technique, foncière et environnementale des projets.

Les préconisations locales de développement d'un parc photovoltaïque au sol permettent à EDF Renouvelables France de hiérarchiser la typologie des sites à prospecter. Un ensemble de critères techniques, réglementaires, économiques et d'acceptabilité viennent ensuite valider la sélection de ces sites pour le développement d'un parc solaire.

6.1. LES PRECONISATIONS REGIONALES DE DEVELOPPEMENT D'UNE CENTRALE SOLAIRE AU SOL

Charte départementale pour le développement de projets photovoltaïques au sol dans l'Indre (19 décembre 2019)

Les principes qu'elle énonce sont les suivants :

Principe n°1 : Limiter au plus la consommation de surfaces agricoles, naturelles et forestières, conformément à la stratégie nationale.

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 souhaiteraient 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 souhaiteraient 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 (cf. Encadré ci-contre).

Dérogation n°3 : en annexe de terres dégradées

La commune ne disposant pas de site dégradé, nous nous situons sur une friche naturelle. Des discussions avec la commune et les services de l'Etat ont été engagées, car en l'état actuel la friche est en train de perdre de son intérêt naturel.

EDF Renouvelables France utilise le cadre régional proposé par les services de l'Etat dans sa stratégie de prospection afin d'orienter sa recherche vers les sites les plus adaptés. La grille de sensibilité est notamment utilisée lors des analyses multicritères afin de hiérarchiser les enjeux territoriaux.

6.2. NOTRE DEMARCHE GENERALE POUR SELECTIONNER UN SITE

En complément des critères évoqués précédemment qui permettent de prioriser la recherche de site, l'implantation d'un parc photovoltaïque nécessite de répondre à un ensemble de critères techniques, économiques et réglementaires.

Les critères de faisabilité techniques et économiques sont notamment les suivants :

- **Une irradiation solaire maximale** → l'ensoleillement du site est inversement proportionnel au coût de revient de l'énergie électrique produit. Plus l'ensoleillement est élevé, plus le coût de revient de l'énergie électrique produit sera diminué et donc compétitif ;
- **Un terrain d'une superficie suffisante pour accueillir un parc photovoltaïque** → la superficie équipable du site est inversement proportionnelle au coût de revient de l'énergie électrique produite. Plus la superficie équipable est élevée plus le coût de revient de l'énergie électrique produit sera diminué et donc compétitif ;
- **Une topographie relativement plane avec une bonne exposition au Sud et une absence de masque** → En effet, la présence de relief, d'arbres, de bâtiments, ... au Sud, à l'Ouest et à l'Est de chaque site fait diminuer la surface équipable ou encore le productible du site ;
- **La proximité d'un poste électrique et d'une ligne électrique à la capacité suffisante pour le raccordement du parc photovoltaïque** → le coût du raccordement est un élément central dans l'économie d'un projet. Il représente entre 20 et 40 % de l'investissement global d'un parc solaire. Le coût du raccordement est directement proportionnel à la distance entre la centrale solaire et le poste électrique. La distance au réseau acceptable économiquement est donc intrinsèquement liée à la puissance de la centrale et donc à sa surface.

En outre, l'aspect réglementaire d'un site est étudié en observant en particulier :

- **Les enjeux environnementaux** → vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard des zonages réglementaires (Natura 2000 Directive Habitats, Natura 2000 Directive Oiseaux, ...) ou des périmètres d'inventaire (ZNIEFF de type 1, ZNIEFF de type 2, ...) éventuellement présents sur site ou à proximité ;
- **Les enjeux paysagers** → vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard d'éventuels sites classés et inscrits, site UNESCO, ... présents sur le site ou à proximité ;
- **Les Plans de Préventions des Risques Naturels, Technologiques, des feux de forêts ou d'Inondations (PPRN, PPRT, PPRIF, PPRI) auxquels serait éventuellement soumis le site** → vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard de ces plans de prévention ;
- **La présence de servitudes sur le site** → vérification qu'aucune servitude grevant le site n'empêche la faisabilité d'un projet solaire ;

- **L'urbanisme** → vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard des différents documents d'urbanisme applicables (SCOT, PLUi, PLU, ...), du zonage et du règlement écrit soumis sur ce site. Si le projet n'est pas compatible avec ces documents, il faut vérifier qu'une mise en compatibilité de ces documents d'urbanisme peut être réalisée ;
- **Loi Montagne / Loi Littoral** → vérification de la compatibilité d'un projet solaire au regard des principes d'urbanisation en continuité de l'existant et d'inconstructibilité dans une bande des 100 mètres le long du rivage et dans les espaces proches du rivage.

Les deux derniers critères primordiaux pour initier un projet solaire sont :

- **La disponibilité foncière** → nécessité de l'accord du propriétaire des parcelles concernées par le projet ;
- **L'acceptabilité locale** → nécessité de l'acceptabilité du projet par les élus locaux, les riverains et les associations locales.

Le choix final d'un site est ainsi issu du croisement de plusieurs critères d'analyse (technique, économique, réglementaire et foncier) assurant à la fois la faisabilité du projet et sa compatibilité avec les préconisations nationales et régionales évoquées précédemment.

7. LE CHOIX DU SITE DE DUN-LE-POËLIER

7.1. HISTORIQUE DU SITE

En 2020, EDF Renouvelables a été contacté afin d'étudier la faisabilité d'installer une centrale photovoltaïque sur les terrains actuellement présentés. En effet, les terrains se situent en friche et les propriétaires souhaitent revaloriser les terrains tout en participant à la transition énergétique. Cette friche n'est pas utilisée et est à l'abandon, or c'est un terrain de presque 22 ha. D'autre part, les propriétaires ont l'opportunité de mettre en place un cheptel ovin de race rustique (solognot ou berrichon), qui est rare sur le territoire régional. Ce cheptel contribuerait à la gestion du couvert végétal du site, sur certaines périodes de l'année. Le projet consiste en la mise en place d'un moyen de production d'électricité renouvelables, en bonne intelligence avec le territoire et impliquant une synergie avec l'activité ovine.

EDF Renouvelables a ainsi réalisé les premiers diagnostics qui démontraient, en théorie, de la particularité écologique de ce site. La zone étudiée correspond à une ZNIEFF 1, protégée pour ses pelouses et orthoptères, représentant ainsi un enjeu très fort. Néanmoins, lors de la visite de site, la réalité du terrain s'est révélée tout autre. Le terrain n'était pas en pelouse mais bel et bien en friche. Certains endroits sont même inaccessibles tant la végétation avait gagné le terrain. EDF Renouvelables a réalisé des visites complémentaires, avec les experts écologues, pour étudier les possibilités sur ce terrain. Les experts environnementaux ont statué que le terrain était en effet globalement en mauvais état de conservation et qu'il était nécessaire d'engager des études plus approfondies.

Le projet a été présenté au maire de Dun-le-Poëlier puis à son Conseil Municipal. La commune de Dun-le-Poëlier a démontré sa volonté de participer à la transition énergétique en se montrant en faveur du projet proposé lors de son Conseil Municipal de décembre 2020.

Les raisons pour lesquelles ce terrain est adapté à la réalisation d'une centrale solaire sont multiples. Les terrains étant éloignés du bourg, l'enjeu paysager est ainsi limité. En termes de faisabilité technique, aucune contrainte rédhibitoire n'a été identifiée.

Une attention toute particulière s'est portée sur les études environnementales pour s'assurer de la bonne cohabitation des panneaux avec les particularités du terrain. Les études de sol ont démontré que le terrain se situait en zone humide. EDF Renouvelables s'est ainsi concentré sur l'analyse de la nature des sols, mettant en arrêt tous les autres types d'étude. Des études géotechniques ont été réalisées pour s'assurer que les pieux des structures photovoltaïques seraient bien compatibles avec la nature du terrain et qu'il n'y aurait pas d'impact sur les zones humides. Ces études géotechniques se sont étalées sur 6 mois. C'est seulement lorsqu'EDF Renouvelables a eu la confirmation et l'aval du bureau écologue que la centrale photovoltaïque était compatible que les études ont été reprises, expliquant par ailleurs la durée plus longue que la moyenne attribuée aux études pour un site photovoltaïque. Un travail en étroite collaboration avec le bureau d'étude écologique a été réalisé sur ce site afin de faire en sorte que le projet permette une réouverture du site et une recolonisation des habitats de pelouses.

Les services de l'Etat ont été rencontrés une fois les résultats des études connues et en amont du dépôt du présent dossier. Les recommandations données lors de la réunion ont été étudiées et suivies.

Ainsi le site représente une belle opportunité pour le mettre en valeur énergétiquement d'une part et contribuer à la régénération de sa végétation d'origine et à la préservation de son intérêt écologique d'autre part.

7.2. RECHERCHE DES SITES DEGRADEES

Analyse au niveau du SCOT

Le SCOT du Pays de Valençay en Berry a été établi en 2015 et regroupe 4 communautés de communes :

- La Communauté de Communes Ecueillé – Valençay ;
- La Communauté de Communes de la Région de Levroux ;
- La Communauté de Communes de Chabris – Pays de Bazelle ;
- La Communauté de Communes du Pays du Châtillonnais en Berry.

Ce territoire est caractérisé par son patrimoine rural.

L'agriculture y occupe une place importante. La carte ci-dessous résume le potentiel agronomique du territoire :

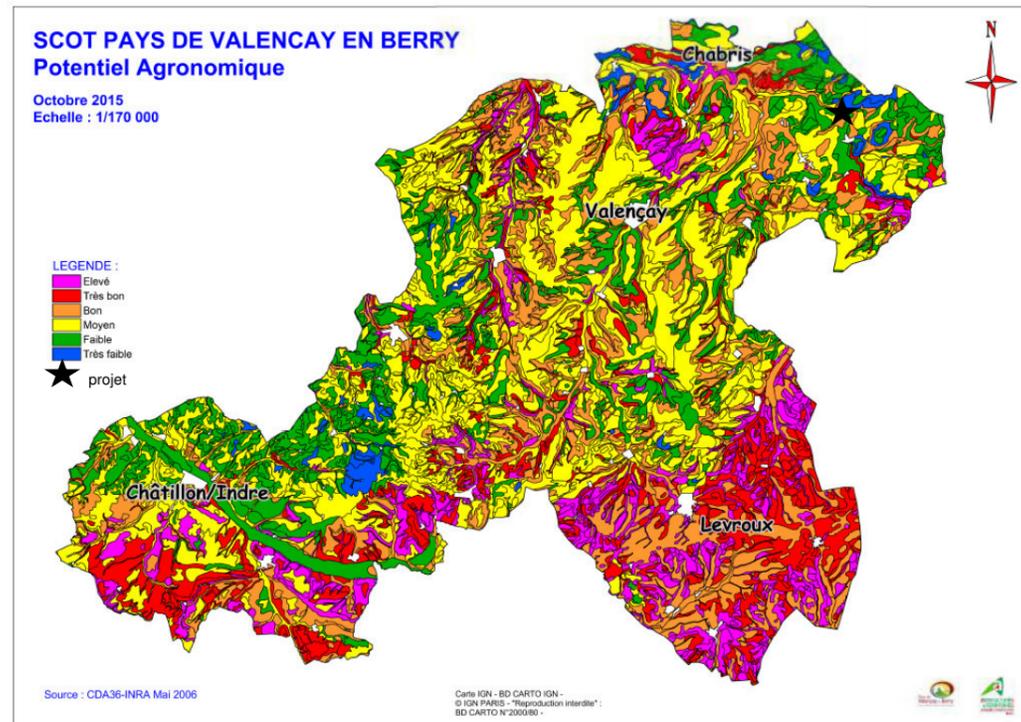


Figure 23 : Potentiel agronomique issue du SCOT du Pays de Valençay en Berry- source : EDF Renouvelables

Les terres qui ont le meilleur potentiel se situent au Sud, vers la communauté de communes de la région de Levroux. Les terres situées dans les alentours de Dun-le-Poëlier et dans la communauté de communes du Pays de Chabris – Pays de Bazelle représentent pour leurs parts, un potentiel plus faible à l'échelle du SCOT. Le projet ne se développe pas sur de potentielles bonnes terres agricoles. Par ailleurs, la tendance est à la baisse pour la surface des terres agricoles sur le territoire, au profit des espaces urbanisés et des espaces boisés notamment.

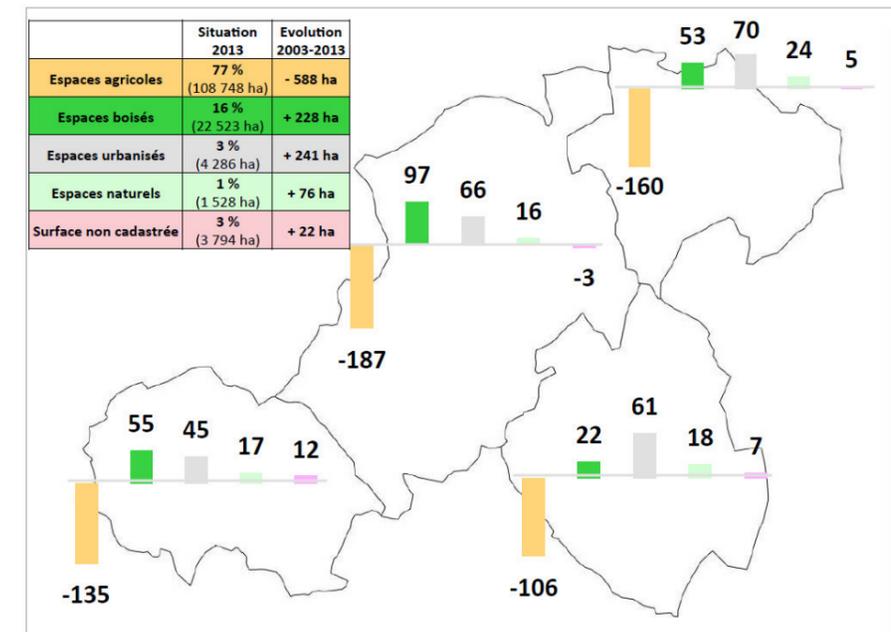


Figure 24 : Répartition et évolution de l'occupation des sols sur le Pays de Valençay en Berry - source : EDF Renouvelables

Le SCOT du Pays de Valençay en Berry témoigne d'une biodiversité particulière sur toutes les parties de son territoire. Dun-le-Poëlier et la zone du projet ne font pas partie d'une exception sur le territoire, comme le témoigne la présence d'une biodiversité éparse sur le SCOT :

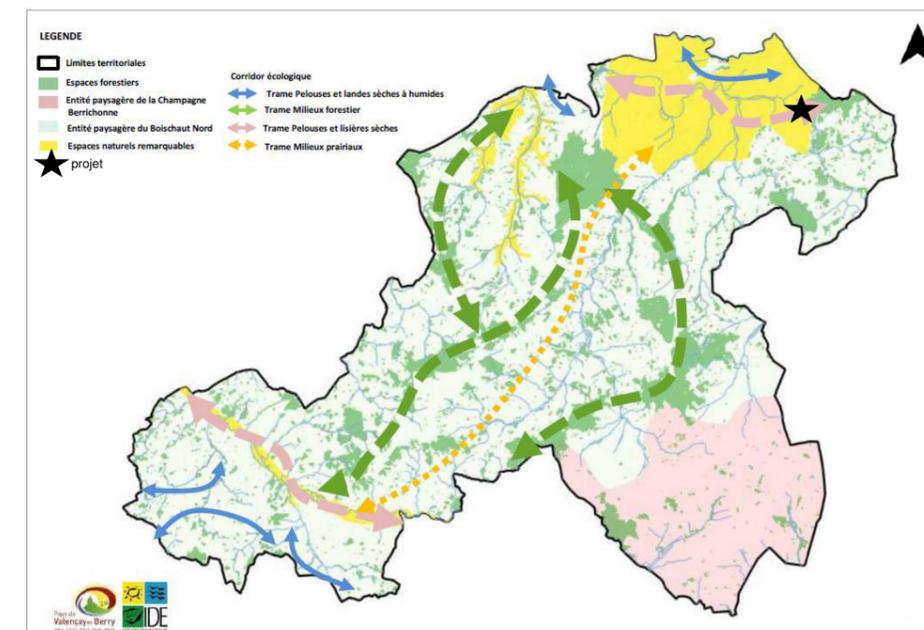


Figure 25 : La biodiversité issue du SCOT du Pays de Valençay en Berry - source : EDF Renouvelables

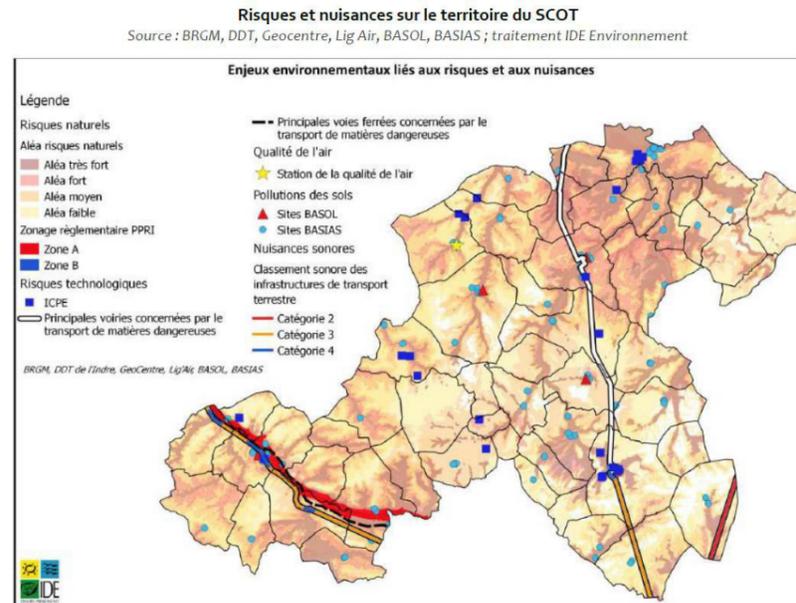


Figure 28 : Risques et nuisances sur le territoire du SCOT - source : EDF Renouvelables

Au niveau de l'analyse du SCOT, il est difficile de sortir une véritable tendance sur le territoire. Une volonté d'y installer des énergies renouvelables est présente, mais le nombre de site semble limité en raison du caractère rural, paysager et des enjeux biodiversité qui marquent l'ensemble du territoire. Les territoires les plus en déclin sont les territoires agricoles, au profit des espaces boisés et urbanisés.

Les sites qui présentent un risque d'être dégradé ou pollué sur le territoire de la communauté de commune du Pays de Chabris – Pays de Bazelle ont été étudiés plus spécifiquement.

Analyse à l'échelle de la communauté de communes du Pays de Chabris – Pays de Bazelle

Le travail de prospection s'est concentré sur la recherche de sites à moindre enjeu foncier notamment en étudiant l'ensemble des sites :

BASOL : Base de données nationale qui, sous l'égide du Ministère de l'Ecologie, répertorie les sites et Sols Pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif ;

BASIAS : Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services renseignée et maintenue à jour par le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) pour le compte du Ministère de l'Ecologie ;

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Le travail de prospection s'est concentré sur la recherche de sites à moindre enjeu foncier notamment en étudiant l'ensemble des sites :

Ces trois bases de données répertorient notamment les carrières, les mines, les décharges et plus largement les sites pollués.

A noter que certains sites dégradés ne sont pas ou mal géolocalisés dans les bases de données. Dans ce cas, des recherches supplémentaires ont été engagées pour pouvoir repérer les réelles situations géographiques de ces sites afin de pouvoir analyser la faisabilité d'un projet solaire au sol. Ainsi les sites dégradés présentés dans les

tableaux des pages suivants n'apparaissent pas tous sur la carte de prospection dans la mesure où certains d'entre eux demeurent introuvables.

Les sites ICPE

Type	Commune	Activité	Etat de l'activité	Conclusion
ICPE	Chabris	Mégisserie	En fonctionnement	Pas de surface suffisante disponible
ICPE	Chabris	SETS : société d'Exploitation de traitement des Surfaces	En fonctionnement	Pas de surface disponible
ICPE	Chabris	Plastic System Packaging	En fonctionnement	Pas de surface suffisante disponible
ICPE	Val Fouzon	Laiterie de Varennes	En fonctionnement	Pas de surface suffisante disponible
ICPE	Val Fouzon	Transtockeur laiterie de Varennes	En fonctionnement	Pas de surface suffisante disponible
ICPE	Chabris	Intermetal	En fonctionnement	Pas de surface suffisante disponible

Les sites ICPE, tous ceux de Chabris sont regroupés dans une même zone industrielle à destination des activités économiques de la communauté de communes. Cette zone industrielle contient encore 20 hectares disponibles, mais cette surface est prédestinée à recevoir d'autres entreprises ou industries dans ce bassin d'emploi.

Sur la zone d'activité de Val-Fouzon, la surface qui reste disponible est 0,5 hectares ce qui ne représente pas une surface assez importante pour une centrale photovoltaïque au sol correspondant aux critères d'EDF Renouvelables.

Les sites BASIAS

Type	Commune	Activité	Entreprise	Etat de l'activité	Conclusion
BASIAS	ANJOUIN	Station-service	MARDON Raymond	Indéterminé	Site en cultures agricoles
BASIAS	CHABRIS	Station-service	LEFEVRE COURTIN	En arrêt	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service	HUREAU Paul	En arrêt	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Dépôt de peaux fraîches et de cuirs verts	AUBIN Camille	En arrêt	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service	LESSAULT Jean-Baptiste	En arrêt	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service	BERTHET et Fils SA (entreprise de travaux publics)	En arrêt	Site au cœur du bourg

BASIAS	CHABRIS	Station-service	BERTHIOL	En arrêt	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service	COCHARD Robert	Indéterminé	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service	MOLLINGER	En arrêt	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Usine d'emballages plastiques/ ex Usine de fabrication de remorques d'épandage	SISPAC /ex JURDYC Ets	Indéterminé	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service	ROBIN Jacques /ex NERAULT	En arrêt	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service; fabrique de papier	HUREAU Valentin	En arrêt	Site au centre du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service	VIALA Robert /ex PIMBERT /ex DEMAY	En arrêt	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service	NOLLEAU Maurice	En arrêt	Site au centre du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service	NURET	En arrêt	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Dépôt de liquides inflammables	NURET Roger	En arrêt	Site au centre du bourg
BASIAS	CHABRIS	Dépôt de liquides inflammables	RETIF Pierre	En arrêt	Site revégétalisé
BASIAS	CHABRIS	Dépôt de liquides inflammables	ROGER André /ex ROGER René	En arrêt	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service; garage	VERRIER	Indéterminé	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service	PAITRAULT	Indéterminé	Site dans un espace boisé classé
BASIAS	CHABRIS	Station-service	ROGER André /ex ROGER Roger	En arrêt	Site au cœur du bourg
BASIAS	CHABRIS	Station-service	VELLUET & VERNIER	En arrêt	Site au cœur du bourg

BASIAS	DUN LE POELIER	Station-service	BRIANT Théogène	En arrêt	Site non trouvé
BASIAS	DUN LE POELIER	Station-service	MASSON Pierre	En arrêt	Site en zone résidentielle
BASIAS	DUN LE POELIER	Station-service	MACQUAIRE	En arrêt	Site non trouvé
BASIAS	DUN LE POELIER	Station-service; garage	ROBERT Jack /ex ROBERT Maxime	En arrêt	Site au centre du bourg
BASIAS	DUN LE POELIER	Décharge brute	Commune de Dun-le-Poëlier	En arrêt	Pas de surface disponible
BASIAS	MENETOU SUR NAHON	Station-service	THOREAU	En arrêt	Site dans les bois
BASIAS	ORVILLE	Station-service	PLESSARD /ex CHIPON Louis	En arrêt	Site en zone résidentielle
BASIAS	POULAINES	Station-service	SIMONIN	En arrêt	Non trouvé
BASIAS	POULAINES	Fabrique de noir animal et de poudrette	BALLAIS François	Indéterminé	Site revégétalisé, surface trop petite
BASIAS	POULAINES	Station-service	GUILLET Pierre	En arrêt	Au centre du bourg
BASIAS	POULAINES	Station-service; garage	THURIER Robert	En arrêt	Au centre du bourg
BASIAS	POULAINES	Station-service	COUDRAY Jules	En arrêt	Au centre du bourg
BASIAS	POULAINES	Silo	RENAUDAT Marius	En arrêt	Au centre du bourg
BASIAS	POULAINES	Casse automobile	MALJEAN Jean Claude	En arrêt	Pas de surface disponible, zone résidentielle
BASIAS	POULAINES	Décharge brute	Commune de Poulaines	En arrêt	Site agricole
BASIAS	SAINT CHRISTOPHE EN BAZELLE	Station-service	CALINO COUTON	En arrêt	Au centre du bourg, pas de surface

BASIAS	SAIN CHRISTOPHE EN BAZELLE	Station-service	MARDON Jean	En arrêt	Au centre du bourg, pas de surface
BASIAS	SAIN CHRISTOPHE EN BAZELLE	Station-service	NOLLEAU Léonce	En arrêt	Au centre du bourg, pas de surface

Les sites BASIAS ne représentent pas un potentiel apparent. En ce qui concerne les anciennes stations-services en arrêt, elles ne représentent pas une surface suffisante et se trouvent trop proches des habitations. Il n'y a pas de sites BASOL sur la communauté de communes.

Il n'y pas d'aérodromes ou d'aéroports sur la communauté de communes.

Plans d'eau

Type	Commune	Activité	Etat de l'activité	Conclusion
Plan d'eau	Saint Christophe en Bazelle	Plan d'eau	Non connue	A investiguer
ICPE	Chabris	SETS : société d'Exploitation de traitement des Surfaces	En fonctionnement	Pas de surface disponible

Investigation du site de Saint Christophe-en-Bazelle :

- Usage : non connu
- Surface : 17 ha environ
- Urbanisme : Carte Communale, non constructible
- Enjeux : PPRS retrait gonflement des argiles
- Raccordement : 17 km, poste de Valençay
- Paysage et patrimoine : masque naturel par les bois

La faisabilité de ce site semble possible aux premiers abords et pourrait faire l'objet d'une étude plus approfondie. Cependant, il s'agit de parcelles privées, en aucun cas, l'acceptabilité d'un tel projet est garantie par les propriétaires, les élus, la commune. D'autre part, nous ne connaissons pas l'utilisation de ce plan d'eau qui pourrait être incompatible avec une centrale solaire, comme par exemple si c'est un site reconnu pour la pêche. Les enjeux environnementaux ne sont pas connus non plus.

Pour finir, ce site n'est pas équivalent au présent projet de Dun-le-Poëlier car il est situé sur une surface plus restreinte et plus contraignante : les plans d'eau demandent des études particulières. Ainsi le site de Dun-Le-Poëlier est un site cohérent à l'échelle intercommunale, de par sa surface, son utilité et son état actuel d'entretien.

7.3. LA CONCERTATION ET L'INFORMATION LOCALE

EDF Renouvelables développe des projets de territoires en partenariat avec les communes sur lesquelles elle installe les projets. Ainsi, le maire de Dun-le-Poëlier a été rencontré une première fois le 28 octobre 2020. Le projet a ensuite été présenté au Conseil Municipal le 10 décembre 2020 ; celui-ci a délibéré favorablement montrant ainsi son accord au projet, permettant de commencer les études sur le site.

Une première réunion a été organisée en février 2021 avec deux membres de la Chambre d'Agriculture de l'Indre pour s'assurer de l'absence d'enjeux agricoles, le site ayant été classé A (« agricole ») sur le plan local d'urbanisme de la commune. Lors de ce rendez-vous, l'absence d'enjeux agricoles a bien été confirmée en l'absence d'exploitation quelconque depuis trente ans. Une étude préalable agricole a été jugée non nécessaire.

Le travail réalisé sur le site de Dun-le-Poëlier a été mené en collaboration étroite avec le bureau d'étude écologique. Les avancées sur le projet se faisaient par étape : la découverte du caractère humide de la zone a créé un arrêt temporel des études pour réaliser des études géotechniques et vérifier la compatibilité du projet photovoltaïque au sol avec cet enjeu.

Le résultat des études et une proposition d'aménagement ont été exposés lors d'une réunion de précadrage aux services de la direction départementale des territoires (DDT) le 13 septembre 2022, dont les préconisations, notamment de sorties environnementales complémentaires et d'analyse des impacts, ont bien été prises en compte dans la rédaction du présent dossier.

Un dispositif de concertation est également prévu avec les habitants, ce travail sera élaboré avec le maire de Dun-le-Poëlier pour répondre à la demande locale. Des rencontres particulières seront prévues avec les habitants avoisinants la zone du projet afin de leur présenter les photomontages.

8. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU PROJET

8.1. COMPOSITION D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE

Une installation photovoltaïque au sol est constituée de plusieurs éléments :

- Le système photovoltaïque (structure, fondation, module) ;
- Le raccordement électrique (câbles, onduleurs, postes de conversion/transformation, poste de livraison) ;
- Des équipements assurant la sécurité (clôture, ouvrages spécifiques) ;
- Des chemins d'accès et des moyens de communication à distance.

Elle permet de transformer l'énergie électromagnétique engendrée par la radiation solaire en énergie électrique, et d'injecter cette électricité sur le réseau de distribution. Plus la lumière est intense, plus le flux électrique produit est important.

Une installation photovoltaïque ne génère pas de gaz à effet de serre durant son fonctionnement. Elle ne produit aucun déchet dangereux, ni aucun fluide et n'émet pas de contaminant.

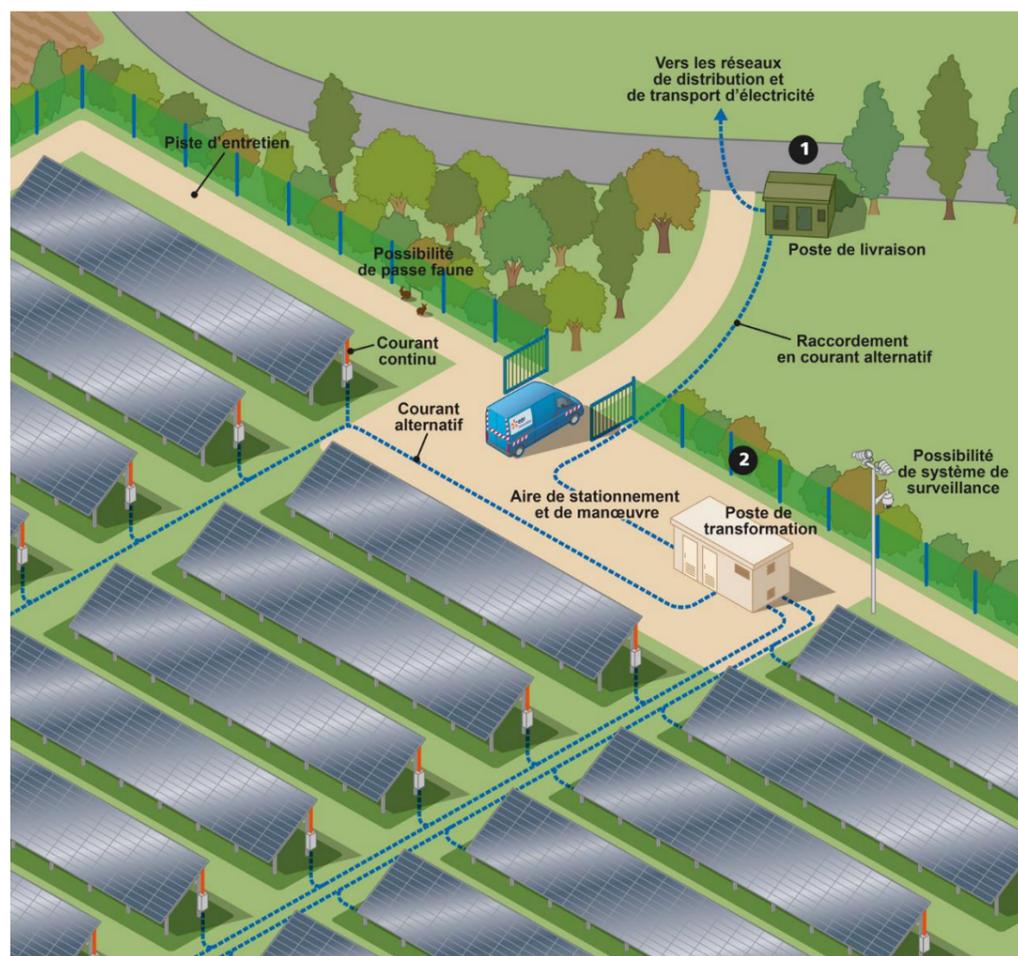


Figure 29 : Schéma de principe d'un parc photovoltaïque
 Source : EDF Renouvelables

8.2. LE SYSTEME PHOTOVOLTAÏQUE

8.2.1. LE PANNEAU ET SA STRUCTURE

Les panneaux (aussi appelés modules) sont fixés sur des **structures** en acier galvanisé (aussi appelées tables). **Les tables sont alignées en rangées avec un espacement inter-rangées de 3 m au minimum.** Plusieurs longueurs de tables seront utilisées pour s'adapter au mieux à la géométrie du site. La hauteur maximale du bord supérieur des tables sera de **3,4 m** et la hauteur minimale du bord inférieur sera de **1 m**. Cela permet de garantir la présence de lumière diffuse à la végétation tout en assurant une ventilation naturelle des modules suffisante. Dans le cas de gestion du couvert végétal par pâture ovin, cela permettra également aux moutons de circuler aisément au sein du parc. La largeur de chaque table sera de **6,874 m** quand la longueur sera de **29,984 m**.

Les structures sont inclinées afin de positionner les modules de manière optimale par rapport aux rayons solaires. Pour ce projet, elles seront orientées vers le Sud et inclinées de 20°. La flexibilité des rails de fixation assure en effet la compensation des irrégularités du sol jusqu'à une inclinaison de $\pm 10^\circ$ sur la longueur du support, ce qui permet une pose des modules d'emblée parallèle au sol. Cette adaptation à la morphologie du site permet de diminuer l'impact visuel à l'échelle du site, et du grand paysage.

Les structures sont prévues pour laisser un espace d'environ 21 mm entre chaque module afin de laisser passer la lumière et l'eau de pluie qui pourra alors s'écouler.

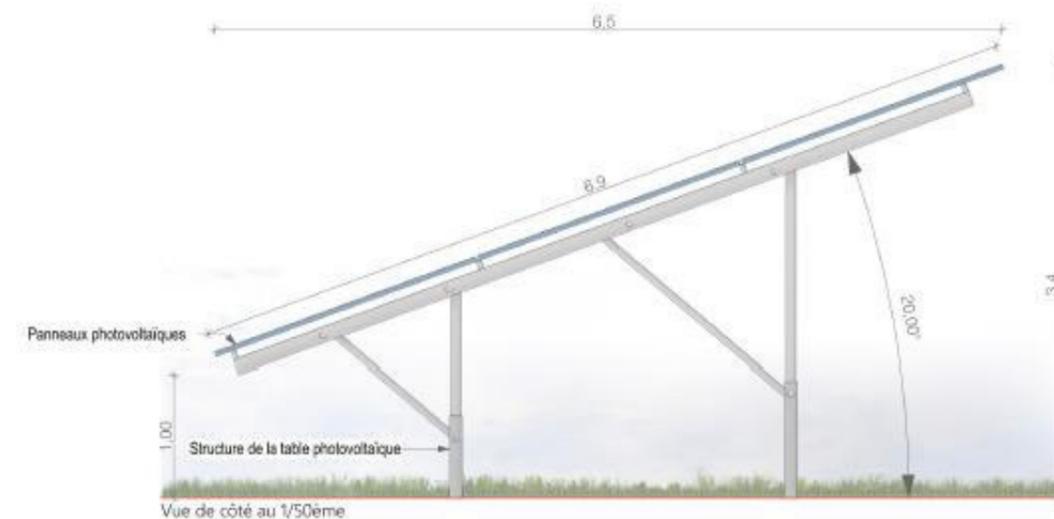


Figure 30 : Exemple de schéma de principe d'une structure
 Source : EDF Renouvelables

8.2.2. LES FONDATIONS

Les fondations permettent d'ancrer les structures dans le sol et sont dimensionnées pour reprendre les efforts dus au vent et à la neige appliqués aux structures photovoltaïques.

Le choix du type de fondation dépend des caractéristiques du site. Selon la qualité géotechnique des terrains ou encore les sensibilités environnementales du site, des fondations enterrées (pieux en acier battus ou vissés dans le sol) ou superficielles (longrines en béton ou gabions) seront mises en place.



Figure 31 : Exemple de structures et fondations par pieux en acier
 Source : EDF Renouvelables

La typologie des fondations est déterminée à la lumière des études géotechniques complémentaires qui seront menées au démarrage du chantier de construction :

- Pour les fondations enterrées, ces études consistent en la réalisation d'essais dit « d'arrachement » afin de déterminer la résistance du sol. Il s'agit de battre des pieux dans le sol et de mesurer la charge qui permet de l'arracher.
- Pour des fondations superficielles, de tels essais ne sont pas nécessaires, les fondations sont dimensionnées par calcul.

Des études géotechniques ont déjà été réalisées, et sont disponibles en Annexe 16. Des pieux battus seront mis en place de manière dès que cela sera techniquement possible, sinon ce sont des micropieux bétons qui seront installés. Des tests d'arrachement seront effectués en phase de réalisation pour vérifier que les pieux sont adaptés au type de terrains.

Le battage mécanique de pieux n'entraîne pas d'excavations du sol et ne produit pas ou peu de matériaux en déblais. Les engins utilisés pour le battage des pieux sont de taille réduite et n'occasionnent pas d'arasement ou de tassement importants des sols.

8.2.3. LES CELLULES PHOTOVOLTAÏQUES

Chaque panneau (ou module) est composé de plusieurs cellules photovoltaïques. Ces cellules sont conçues pour absorber et transformer les photons issus de l'énergie solaire en électrons.

Deux technologies de cellule photovoltaïque dominent actuellement le marché : les cellules en silicium cristallin et les cellules à couche mince.

- Les cellules en silicium cristallin : Ce type de cellule est constitué de fines plaques de silicium, un élément chimique très abondant et qui s'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 monocristallines ou multi cristallines. Les cellules en silicium cristallin sont d'un bon rendement (de 14 à 15% pour le multi cristallin et de près de 16 à 19% pour le monocristallin). Elles représentent environ de 90% du marché actuel.
- Les cellules en couches minces : Elles sont fabriquées en déposant une ou plusieurs couches semi-conductrices et photosensibles sur un support en verre, en plastique, en acier... Cette technologie permet de diminuer le coût de fabrication, mais son rendement est inférieur à celui des cellules en silicium cristallin (il est de l'ordre de 5 à 13%). Les cellules en couches minces les plus répandues sont en silicium amorphe, composées de silicium projeté sur un matériel souple. La technologie des cellules en couches minces connaît actuellement un fort développement, sa part de marché étant passée de 2%, il y a quelques années, à plus de 10% aujourd'hui.

Les panneaux photovoltaïques majoritairement mis sur le marché sont des panneaux avec cellules en silicium mono et polycristallin (90 %). Les cellules à couche mince représentent environ 10 % de part de marché. A ce stade des études, le choix de la technologie qui sera utilisée pour le projet serait du silicium monocristallin.



Figure 32 : Modules photovoltaïques

8.3. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Le raccordement électrique du parc photovoltaïque se décompose en deux parties distinctes :

- Le raccordement électrique interne au parc photovoltaïque jusqu'au poste de livraison ;
- Le raccordement électrique externe au parc photovoltaïque du poste de livraison jusqu'au réseau de distribution publique ou de transport d'électricité.

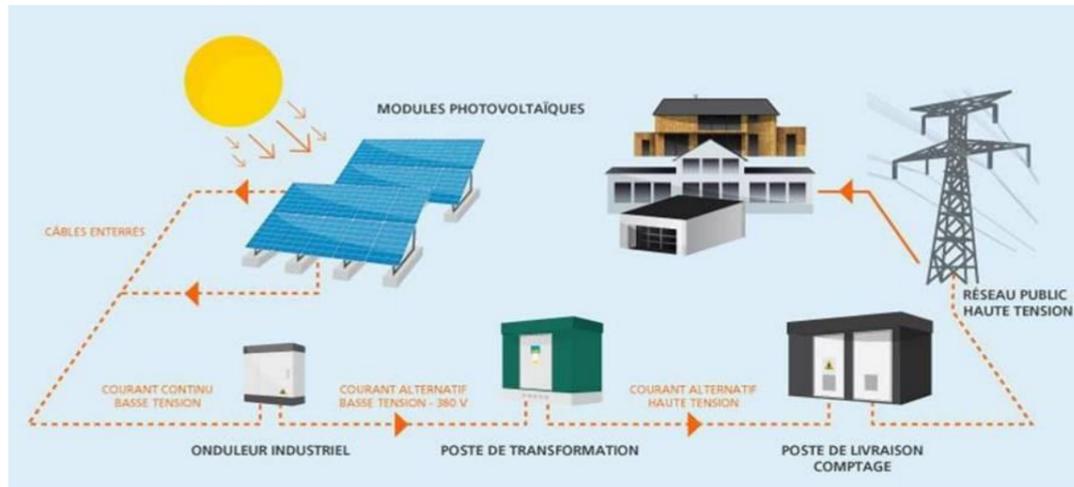


Figure 33 : Principe du raccordement électrique d'une installation photovoltaïque

8.3.1. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE « INTERNE »

Le réseau interne appartient au site de production et est géré par l'exploitant du site.

Un réseau basse tension (inférieur ou égal à 1500V) relie les câbles entre les modules et les onduleurs (ou postes de conversion) répartis sur le site sous les structures. Le courant qui circule dans ces câbles est un courant continu et devient du courant alternatif à la sortie de l'onduleur.

Les câbles partant des onduleurs sont ensuite dirigés vers les postes de transformation pour en élever la tension (20 000V voire 33 000V).

Le réseau haute tension relie les postes de transformation et le poste de livraison. Il est constitué de 3 câbles torsadés d'une tension de 20 000 V (ou 33 000 V).

Tous ces câbles sont généralement enterrés à 0,80 m de profondeur et 0,60 cm de largeur selon les normes en vigueur pour les installations de productions (NFC 15-100, NFC 13-100, NFC 13-200, etc.) même si des adaptations au cas par cas peuvent avoir lieu en fonction du nombre et du type de câble. Afin d'optimiser les travaux, le réseau de fibre optique permettant la supervision et le contrôle de la centrale à distance est inséré dans les travaux réalisés pour les réseaux électriques internes.

Dans le cas où aucun creusement du sol ne pourra être réalisé, une solution en chemin de câble pourra être proposée : il s'agit de rails capotés posés sur le sol dans lesquels circulent les câbles.

Voici une description des éléments précédemment mentionnés :

- Les **onduleurs** permettent la transformation du courant basse tension continu généré par les panneaux en courant basse tension alternatif. Leur nombre est proportionnel à la taille du projet. En fonction de la taille du projet, plusieurs systèmes peuvent être envisagés. La technologie dite « string » est privilégiée dans le cadre de ce projet et consiste à positionner plusieurs onduleurs de faible puissance directement sous les structures. De ce fait, ils ne consomment pas d'espace.
- Le **transformateur** élève la tension en sortie de l'onduleur, entre 15 et 20 kV. Quatre postes de transformations (PTR) seront positionnés dans le cadre du projet au sein du site. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- Hauteur : 3,5 mètres ;
- Largeur : 2,5 mètres ;
- Longueur : 12,2 mètres ;
- Surface : 30,5 m².

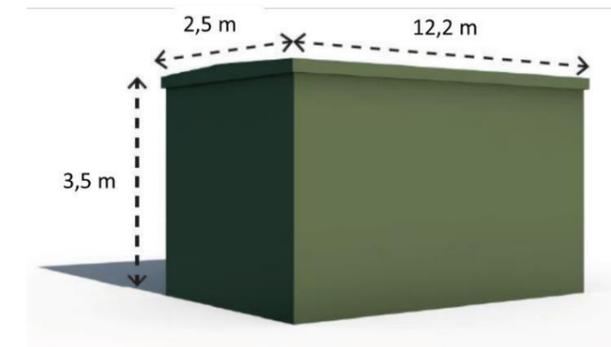


Figure 34 : Exemple d'un poste de transformation

Ces postes seront implantés le long de pistes lourdes afin de limiter leur impact visuel, sonore et limiter ainsi les longueurs de câbles électriques.

- Le **poste de livraison** fait lui aussi partie intégrante du réseau intérieur au site. Il sert de frontière avec le réseau de distribution publique (ENEDIS /Entreprise Locale de distribution ELD) ou de transport externe (RTE). Celui-ci est généralement situé en périphérie extérieure de la clôture du parc. Il se compose de deux ensembles :
 - Une partie « électrique de puissance » où l'électricité produite par les panneaux est livrée au réseau public d'électricité avec les qualités attendues (Tension, Fréquence, Harmonique), avec des dispositifs de sécurité du réseau permettant à son gestionnaire (ENEDIS/ELD/RTE) de déconnecter instantanément le parc en cas d'instabilité du réseau ;
 - Une partie supervision où l'ensemble des paramètres de contrôle du parc sont collectés dans une base de données, elle-même consultable par l'exploitant du parc.

Un poste de livraison standard permet de raccorder une puissance jusqu'à 12 MW électriques (jusqu'à 17 MWe par dérogation) au réseau électrique.

Compte tenu de la puissance maximale envisagée ici, deux postes de livraison seront implantés pour évacuer l'électricité produite. Les postes seront accessibles en véhicule pour la maintenance et l'entretien et localisés au centre le long du chemin de la Chédelière.

Leurs dimensions sont les suivantes :

- Hauteur : 3,5 mètres ;
- Largeur : 2,7 mètres ;
- Longueur : 9,2 mètres ;
- Surface : 24,8 m².

Les aires de levage des postes de livraison et de transformation occupent une surface de 96 m².



Figure 35 : Exemple d'un poste de livraison

Une attention particulière a été portée sur l'intégration paysagère des postes de livraison en fonction du contexte local (topographie, végétation, architecture des bâtis,...).

L'ensemble des postes sont également équipés de systèmes de protection de découplage très performants en cas de dysfonctionnement, mais aussi de bac de rétention dimensionnés pour récupérer l'ensemble des huiles en cas de fuite. Ils seront également équipés d'extincteurs conformément appropriés aux risques et aux normes en vigueur.

La présente étude d'impact prend en compte le raccordement électrique interne ainsi que le point de livraison dans la description des impacts potentiels du projet.

8.3.2. LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE « EXTERNE »

Le **raccordement électrique externe** relie les postes de livraison, privés, au réseau public de transport d'électricité (ENEDIS) ou de transport d'électricité (RTE).

Conformément au décret⁴ relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité, les conditions de raccordement des installations de production d'électricité aux réseaux publics de distribution sont définies dans le document Enedis-PRO-RES_65E – Version 2 (24/10/2016) publié par Enedis.

Ainsi, le raccordement de la centrale photovoltaïque au réseau public est une opération menée par le gestionnaire de réseau ENEDIS (ou RTE) qui en est le maître d'ouvrage et non la SAS Centrales PV France. Le câble souterrain qui relie la centrale photovoltaïque au poste source est ainsi la propriété du gestionnaire de réseau. C'est donc le gestionnaire de réseau qui choisit le tracé du raccordement selon des caractéristiques techniques et économiques qui lui sont propres.

Par ailleurs, le tracé du raccordement définitif au réseau ne peut être connu qu'à l'issue de l'obtention de l'ensemble des autorisations administratives du projet et qu'une fois l'élaboration de la convention de raccordement finalisée par ENEDIS/RTE (voir procédures de raccordement ENEDIS/RTE⁵).

⁴ Décret n°2008-386 du 23 avril 2008

⁵ http://clients.rte-france.com/lang/fr/clients_producteurs/mediatheque_client/dtr.jsp

<http://www.enedis.fr/produire-de-lelectricite-en-bt-36-kva-hta>

A ce jour, il est envisagé de raccorder le parc au poste source de Valençay, distant d'environ 17 km. Les routes et chemins seront utilisés en priorité et le raccordement s'effectuera en souterrain le long des voies existantes. Ci-après une carte illustrant le tracé de ce raccordement prévisionnel. Une demande de Proposition Technique et Financière sera envoyée à Enedis lors de l'approbation du projet.

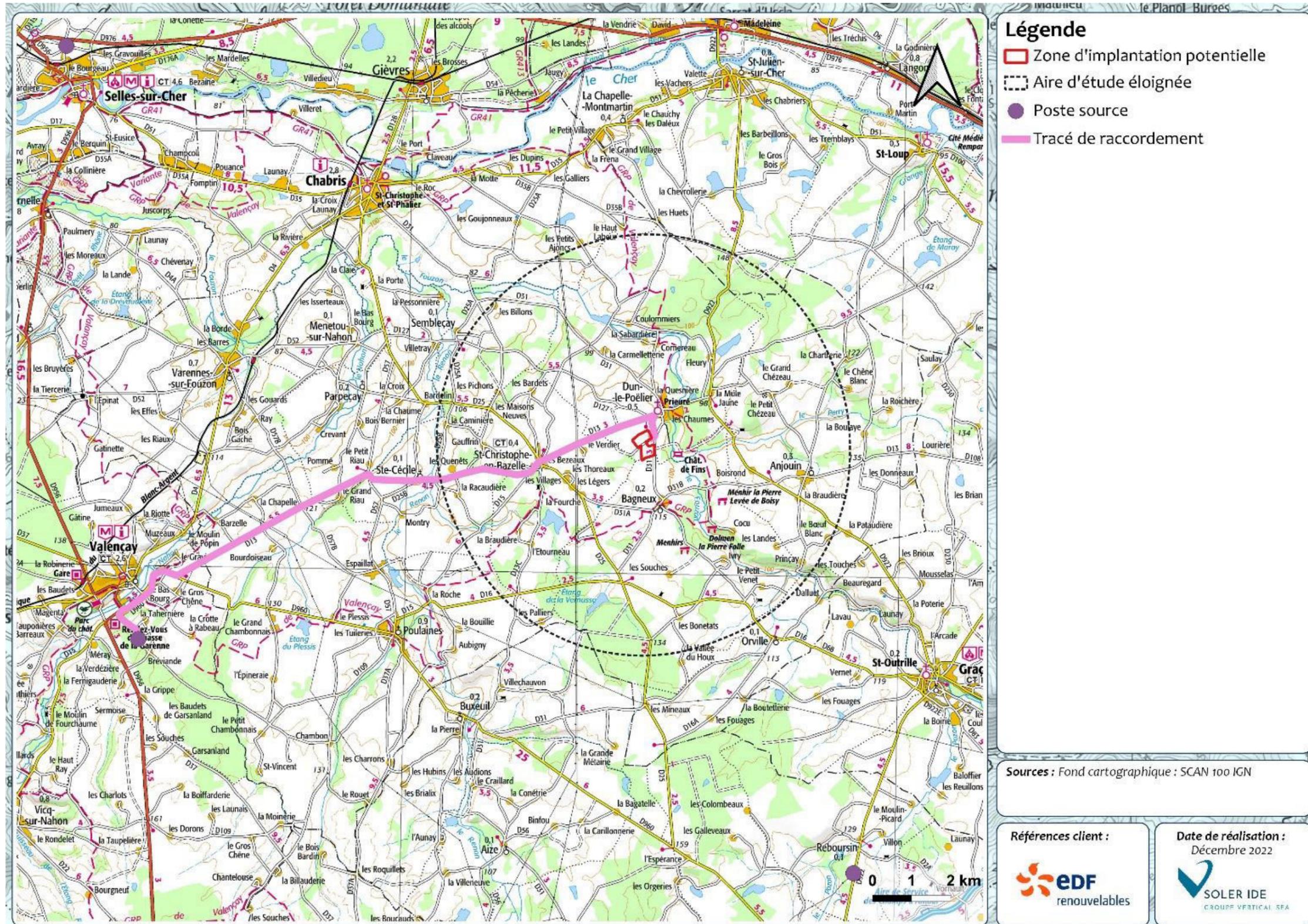


Figure 7 : Tracé de raccordement potentiel

8.4. LES VOIES DE CIRCULATION

Pour permettre l'accès aux structures pour les équipes de maintenance, d'entretien et de secours, plusieurs types de pistes seront aménagés :

- Une piste vers les postes de transformation et livraison : d'une longueur d'environ 662 mètres et 5 m de largeur, elle conduira aux postes de transformation et de livraison, depuis les deux portails d'entrée. Elle sera renforcée pour permettre d'atteindre une portance suffisante pour le passage des véhicules de transport ;
- Les autres pistes plus légères (périphériques) : d'une longueur d'environ 2 090 m et de 3,5 m de largeur, elle sera réalisée entre la clôture et les structures, afin de quadriller le site là où les pistes lourdes ne sont pas présentes.



Figure 36 : Exemple de piste périphérique (Source : EDF Renouvelables)

8.5. LA SECURISATION DU SITE

8.5.1. LA CLOTURE ET LES PORTAILS

Un parc photovoltaïque au sol n'est pas un site accessible librement, à la fois pour des raisons de sécurité des personnes, pour des raisons de valeur des équipements en place, et du fait qu'il s'agit d'un site de production, dont le flux doit être interrompu le moins souvent possible.

Il est donc indispensable d'en limiter l'accès, et d'assurer une surveillance en continu des éventuelles intrusions ou incidents. Ainsi, l'ensemble du périmètre est protégé par une clôture, garantissant la sécurité des équipements contre toute tentative de vandalisme et d'accès aux parties sensibles du site.

Un **système de surveillance à distance** (caméras infrarouges) permet de détecter les intrusions ou tentatives d'intrusions, et d'alerter en temps réel la société de surveillance.

Le site sera délimité par une **clôture grillagée** sur l'ensemble de son périmètre, afin d'éviter l'intrusion de personnes non habilitées et pour protéger les installations des dégradations. Cette clôture périphérique sera de 2 m de hauteur et de 2 873 m de longueur. Elle englobera l'ensemble des installations, y compris le poste de livraison.

La circulation de la petite faune sera permise par la réalisation de passe faune : insectes, reptiles, amphibiens, micromammifères.

La clôture sera ancrée dans le sol à faible profondeur à l'aide de poteaux de type à embase béton.

Le site sera accessible par **deux portails** à deux vantaux de 5 m de largeur par 3 m de hauteur, permettant l'accès aux véhicules nécessaires à la maintenance mais aussi aux véhicules d'intervention en cas d'accident ou d'incendie (pompiers...). L'ouverture permanente des portails sera permise par un dispositif validé par le SDIS (exemple : serrure type « triangle », Fiche Technique 15 du Règlement Départemental de Défense Extérieure Contre l'Incendie du 36).

Le grillage, les poteaux et le portail seront de couleur verte pour une meilleure intégration paysagère.



Figure 37 : Exemples de clôture (gauche) et passe-faune (droite) (Source : EDF Renouvelables)



Figure 38 : Exemple de portail (Source : EDF Renouvelables)

8.5.2. OUVRAGES DE LUTTE CONTRE LES INCENDIES

Dans le cadre du développement du projet de centrale photovoltaïque, le Service d'Incendie et de Secours de l'Indre (SDIS) a été sollicité afin de communiquer les préconisations relatives aux centrales photovoltaïques. Les préconisations ont été communiquées par email le 19 mars 2021.

Le SDIS 36 a également aimablement accepté de rencontrer EDF Renouvelables, le 11 octobre 2021, afin d'échanger sur ces Préconisations.

Conformément aux préconisations et aux échanges avec le SDIS consultés dans le cadre de ce projet, le parc sera doté de deux citernes à eau souples d'un volume individuel de 60 m³.



Figure 39 : Exemple d'une citerne souple et d'une citerne en dur (Source : EDF Renouvelables)

Par ailleurs, les pistes périphériques internes ont été réalisées autour de chaque îlot clôturé, d'une largeur de 3.5 mètres et d'une longueur totale d'environ 2 089 m. Elles seront calibrées pour permettre la circulation et la mise en œuvre des engins de lutte contre l'incendie, avec plusieurs zones de croisement (15mx6m de largeur totale) à l'intérieur de la zone clôturée. Elles permettent d'avoir accès aux locaux techniques présents sur site.

Cette piste sera accessible par les portails d'entrée, diamétralement opposés, stabilisés et débroussaillés d'une largeur de 5 mètres, via un accès de type « accès triangle ».

Les pistes périphériques externes ne semblent pas nécessaires dans le cadre de ce projet. Celui-ci est accessible par la départementale 31 et par le chemin rural de la Chédelière pour accéder aux portails d'entrées.

Sur la partie au Nord, des chemins longent les parcelles agricoles à l'Ouest et pourront être praticables par le SDIS en été lorsque la période est la plus propice aux incendies.

Pour la partie Sud, un débroussaillage aura lieu sur la parcelle et également au Sud de la parcelle, ce qui facilitera l'accès par le Sud autour du site. Pour protéger les parcelles agricoles au Sud du site, le chemin de la Poterie est accessible pour les véhicules, menant jusqu'à la parcelle agricole à l'Ouest du site. Par ailleurs la piste périphérique interne de la centrale permettra aux véhicules du SDIS d'accéder au site afin de pouvoir intervenir en tout point de la centrale.

Des extincteurs seront placés dans les locaux techniques. Ainsi qu'un panneau rappelant les coordonnées de l'astreinte technique à prévenir en cas d'incendie ainsi que les consignes et les dangers associés à l'exploitation de la centrale à l'entrée du site en lettres blanches sur fond rouge.

Une coupure électrique générale du site sera installée. Cette coupure sera visible et identifiée par la mention « coupure réseau photovoltaïque – signalisation des équipements ».

L'entretien du site, végétation et pare-feux, sera également mené pendant l'exploitation.

8.5.3. OUVRAGES DE GESTION DES EAUX

8.5.3.1. LES EAUX USEES

Il n'est pas prévu de raccorder la centrale à un réseau d'eau potable ni au réseau d'eau usée. En effet, le site n'a pas vocation à recevoir régulièrement du personnel ou du public. En phase chantier, en l'absence de réseau, des sanitaires autonomes et toilettes chimiques seront mis en place pendant la totalité de la durée du chantier.

8.5.3.2. LES EAUX PLUVIALES

Concernant les eaux pluviales, une étude d'ouvrage hydraulique a été menée afin d'évaluer la nécessité d'en mettre en place pour gérer les eaux de pluie. Les résultats de l'étude sont les suivants : il n'est pas nécessaire de mettre en place des solutions de rétention sur les bassins versants du site. Les eaux pluviales finiront par s'infiltrer, ruisseler jusqu'aux fossés situés en bordure de site ou stagner aux zones les plus basses topographiquement, puis se résorberont naturellement (l'infiltration est majoritaire sur le site d'après l'IDPR). A noter l'absence d'enjeux hydrauliques en aval du site.

Aucun ouvrage hydraulique n'est ainsi à mettre en place dans le cadre du projet.

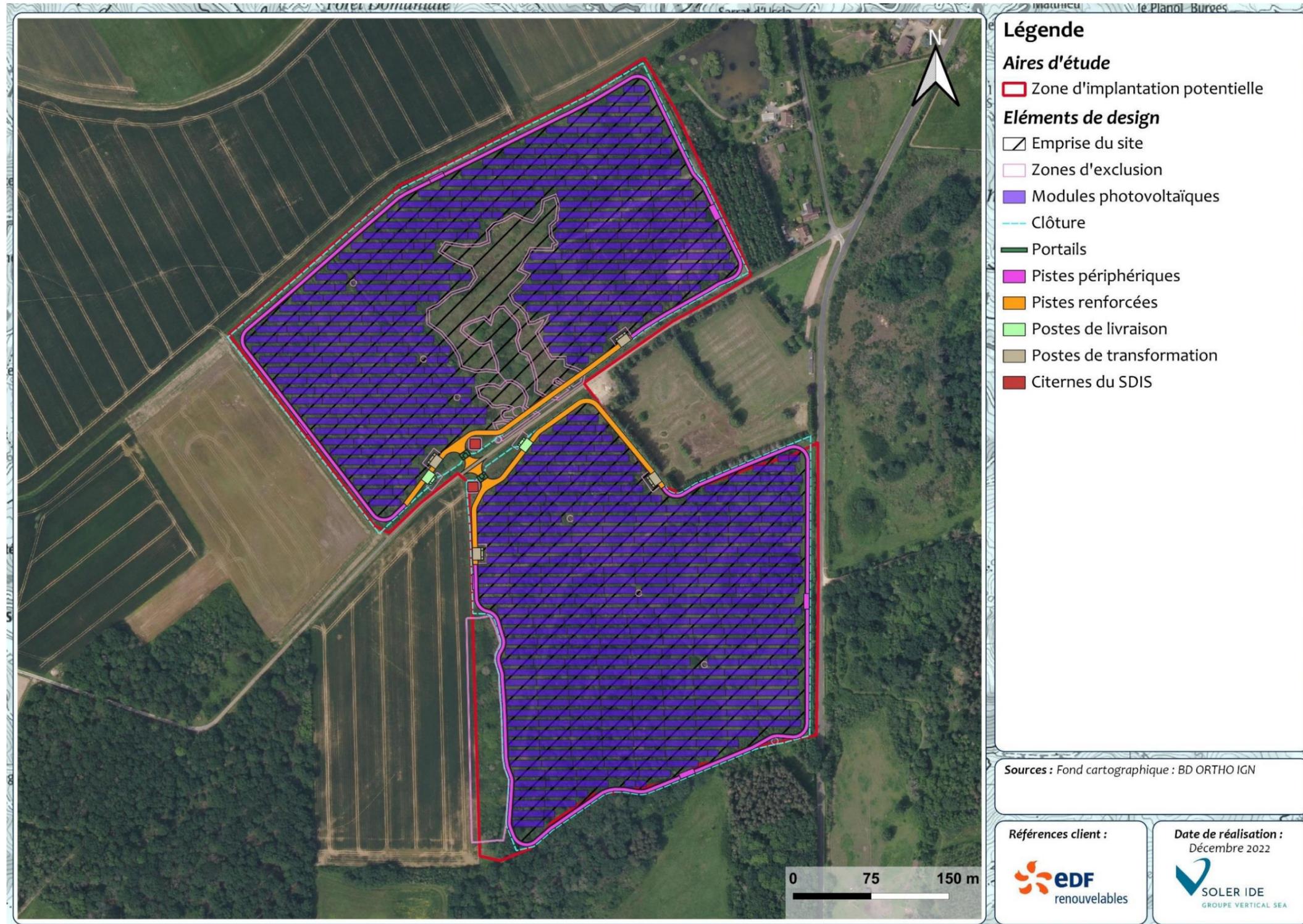


Figure 40 : Plan masse

8.6. BILAN ENERGETIQUE DU PROJET

Le bilan énergétique correspond à la somme des énergies produites et consommées en un temps donné.

8.6.1. ENERGIES CONSOMMEES

- Energie consommée pour produire la technologie :

La technologie utilisée dans le cadre du projet n'est pour l'heure pas connue. Il y a cependant une bonne probabilité qu'il s'agisse d'un système monocristallin, c'est pourquoi nous présentons cette technologie pour le calcul ci-dessous.

D'après une étude du développement de l'énergie solaire, réalisée par Ernst & Young en décembre 2010, il faut **3382 kWh pour produire 1 kWc** d'un système monocristallin, décomposé de la façon suivante :

Quantité d'énergie pour 1 kWc	Monocristallin
Silicium métallurgique	349
Wafers	2365
Cellule	240
Module	51
Structures, câbles	212
Onduleurs	166
Total kWh / kWc	3382

Tableau 7 : Quantité d'énergie pour chaque phase de production d'un système photovoltaïque (d'après Ernst & Young, 2010)

- Energie consommée pour le transport, l'installation et les travaux sur le site d'implantation :

D'après une étude publiée le 2 décembre 2008 dans le Wiley InterScience, « Energy Payback Time of Grid Connected PV Systems : Comparison Between Tracking and Fixed Systems », l'énergie nécessaire pour le transport du matériel et des composants depuis les sites de production a été calculée, en prenant pour hypothèse les distances suivantes : 850 km depuis le fabricant des structures, 500 km depuis le fabricant des modules et 100 km depuis les fournisseurs des câbles et du béton. Cette hypothèse peut être reprise ici, considérant qu'EDF Renouvelables travaille régulièrement avec des sociétés françaises ou européennes, même si au stade de l'étude d'impact, la provenance des matériaux n'est pas connue.

Cette énergie représente 1037 MJ/kWc, soit **288 kWh/kWc**.

- Energie consommée durant l'exploitation du parc photovoltaïque :

L'énergie consommée durant l'exploitation du parc photovoltaïque est liée au fonctionnement des installations électriques, représentant des consommations très faibles, et surtout par le déplacement des techniciens pour la maintenance régulière du site.

L'énergie primaire calculée sur notre centrale photovoltaïque à Dun-le-Poëlier, sur une base de 22 km et une durée d'exploitation de 20 ans, est d'environ 132 MJ/kWc.

Avec une durée de vie de maximum 30 ans pour notre projet, l'énergie primaire pour sa maintenance est de 198 MJ/kWc, soit **1 331 kWh/kWc**.

- Energie consommée pour le démantèlement du parc photovoltaïque :

D'après une étude intitulée « Energy Pay-Back and Life Cycle CO2 Emissions of the BOS in an Optimized 3.5 MW PV Installation », publiée en 2006, un calcul d'estimation de l'énergie primaire dépensée pour le démantèlement et l'enlèvement des panneaux photovoltaïques est de 0,34 MJ/kg.

Avec une base d'environ 13 kg par mètre carré de module, cette énergie est d'environ 4,42 MJ/m². Avec un rendement de 150 Wc/m² pour des modules monocristallins, cela représente environ 29,5 MJ/kWc, **soit 8,2 kWh/kWc**.

Élément calculé	Bilan pour 1 kWh	Projet Dun-le-Poëlier (24,2 MWh)
Energie consommée pour produire la technologie	3382 kWh/kWc	81 844,4 MWh
Energie consommée pour le transport, l'installation et les travaux sur le site d'implantation	288 kWh/kWc	6 969,6 MWh
Energie consommée durant l'exploitation du parc photovoltaïque	55 kWh/kWc	1 331 MWh
Energie pour le démantèlement du parc photovoltaïque	8,2 kWh/kWc	198,4 MWh
Total	3733,2 kWh/kWc	90 541,8 MWh

Tableau 8 : Consommation d'énergie estimée du projet de parc photovoltaïque de Dun-le-Poëlier

Le projet de parc photovoltaïque de Dun-le-Poëlier engendre une consommation d'énergie estimée à 90 541,8 MWh.

8.6.2. TEMPS DE RETOUR

Le temps de retour permet de calculer la durée nécessaire pour que la centrale photovoltaïque compense l'énergie dépensée pour sa construction, son installation, son exploitation et son démantèlement.

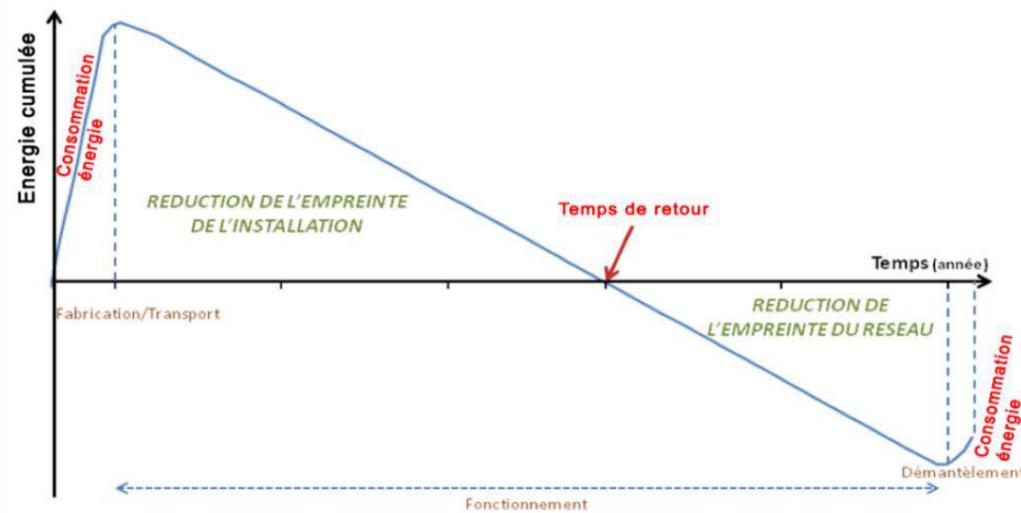


Figure 41 : Principe du temps de retour (©AMETEN)

Le productible annuel estimé pour la centrale photovoltaïque de Dun-le-Poëlier est de 28 GWh/an.

Avec une puissance crête installée de 24,19 Mwc, le projet nécessite un fonctionnement de 3 ans pour équilibrer la balance énergétique nécessaire à sa construction, son installation, son activité et son démantèlement (cycle de vie).

Considérant une durée de vie d'au maximum 30 ans, le bilan énergétique du projet est positif.

9. DESCRIPTION DES PHASES OPERATIONNELLES DU PROJET

9.1. LA PHASE DE CHANTIER

Trois grandes phases se succéderont depuis la préparation du chantier jusqu'à la mise en service du parc :

- Une phase de préparation du site ;
- Une phase de montage des structures photovoltaïques ;
- Une phase de raccordement interne.

9.1.1. PLANNING PREVISIONNEL DU CHANTIER

Les travaux s'étendront sur une période d'environ **12 mois** et les différentes phases de chantier respecteront un calendrier adapté au cycle de vie des espèces animales et végétales.

Le nombre de travailleurs présents sur le site variera tout au long du chantier. Le calendrier de chantier prévisionnel est le suivant ; ces éléments sont toutefois fortement soumis à des aléas climatiques, des contraintes techniques de chantier non prévisible.... Ils sont donnés à titre indicatif.

Semaines	Phase	Nombre de personnes sur chantier
5 semaines	Défrichage et travaux de terrassement	10
5 semaines	Voirie et clôture	10
10 semaines	Fondations	25
4 semaines	Structures	25
4 semaines	Modules	25
4 semaines	Câblage	25
2 semaines	Postes	5
2 semaines	Mise en service	10
2 semaines	Essais	10

Figure 42 : Calendrier de chantier prévisionnel – source : EDF Renouvelables

Par ailleurs, la construction d'une centrale photovoltaïque implique la réalisation de travaux faisant appel à différentes spécialités :

- Les entreprises de Voiries et Réseaux Divers (VRD) pour la réalisation de la préparation du terrain, des accès, de la clôture ;
- Les entreprises spécialisées dans la construction de centrales photovoltaïques pour la réalisation des fondations, la pose des structures/modules et le raccordement électrique ;
- Les entreprises spécialistes en environnement pour la mise en défens des zones à enjeux écologiques, le suivi de chantier, ...

A noter qu'une moyenne de 5 camions pour 2 MW est nécessaire pour la construction d'un parc photovoltaïque. Ainsi, sur le présent projet, 60 camions viendront approvisionner le site. Entre 2 et 5 camions par jour pourront être nécessaires au maximum durant la livraison des modules.

EDF Renouvelables France veillera à consulter des entreprises locales pour l'exécution des lots de préparation du terrain (terrassement, fondation, etc.) et les entreprises spécialisées en environnement.

9.1.2. PREPARATION DU SITE

Mise en défend des zones à enjeu écologique (cf. carte page 258) :

En amont de toutes opérations, les secteurs à enjeux écologiques seront balisés afin d'être évités par les travaux. Le balisage mis en place sera adapté à la zone à conserver. La mise en défens pourra être souple ou rigide et plus ou moins haute. Elle sera accompagnée d'une signalétique permettant à chaque personne intervenant sur le chantier de bien l'identifier. Chaque entreprise intervenant sur le chantier aura été préalablement informée de la présence et de l'emplacement des zones à éviter.



Figure 43 : Signalétique et balisage de milieux naturels (Source : EDF Renouvelables)

Déboisement, débroussaillage :

Le site n'est pas concerné par une demande d'autorisation de défrichement, comme l'indique la DDT36.

Toutefois, un débroussaillage sera réalisé sur le site : celui-ci concernera l'intégralité du site, soit environ 20 ha. Celui-ci sera réalisé par une entreprise locale et hors des périodes de nidification, dans le respect de l'environnement. Si possible, la végétation sera conservée en bordure de centrale.

Par ailleurs, ce débroussaillage comprend un déboisement, sur une surface d'environ 4 ha composée de végétation haute. Celui-ci aura lieu hors des périodes sensibles pour la faune.



Figure 44 : Exemple de tracteur équipé d'un broyeur forestier
 Source : Société forestière de la Durance, 2016

Nivellement/dégagement des emprises :

D'une manière générale, et sauf nécessité, le principe privilégié est de maintenir au maximum les sols en place afin de permettre à la végétation en place de se redéployer rapidement à l'issue du chantier.

Le cas échéant, des engins spécifiques interviendront ponctuellement pour aplanir les secteurs d'accidents topographiques – tout en conservant un équilibre global entre les déblais et les remblais et bénéficier de pentes inférieures à 10% - qui ne permettraient pas l'implantation des structures ou la bonne mise en œuvre de l'exploitation du site.

Le site présente ici de nombreux talus répartis et quelques trous qui nécessiteront des travaux de terrassement. Le terrassement de la ZIP se fera sans l'apport de matériaux externes. Les déblais serviront à remblayer les endroits où cela est nécessaire en respectant l'organisation des couches du sol. Une zone particulièrement talutée (parcelle ZK 108) a été évitée en raison de sa topographie.

Le sol présent issu des déblais effectués lors des terrassements sur site sera utilisé. Les volumes de déblai en surplus seront évacués du site au fur et à mesure dans les endroits dédiés.

Travaux de sécurisation (clôture, portail(s)) :

Une fois le terrain préparé, l'enceinte de la centrale photovoltaïque sera clôturée sur l'ensemble de son pourtour afin de sécuriser le chantier. Un portail en permettra l'accès. Pour cela, des poteaux seront implantés dans le sol. Un engin de faible empreinte pourra être mobilisé pour réaliser cette opération. Puis, la clôture sera installée manuellement par fixation sur les poteaux.

Aménagements des accès :

Les accès au site s'effectueront par la route départementale RD31 provenant du Nord du centre bourg de Dun-le-Poëlier, puis par le chemin séparant en deux parties le site d'étude. Cet accès est déjà existant et correctement dimensionné pour permettre le passage des camions lors de la phase de travaux. Deux portails seront installés au Nord et au Sud de ce chemin, au centre-Ouest du site.

Aucun chantier d'aménagement n'est à prévoir à l'extérieur du site.

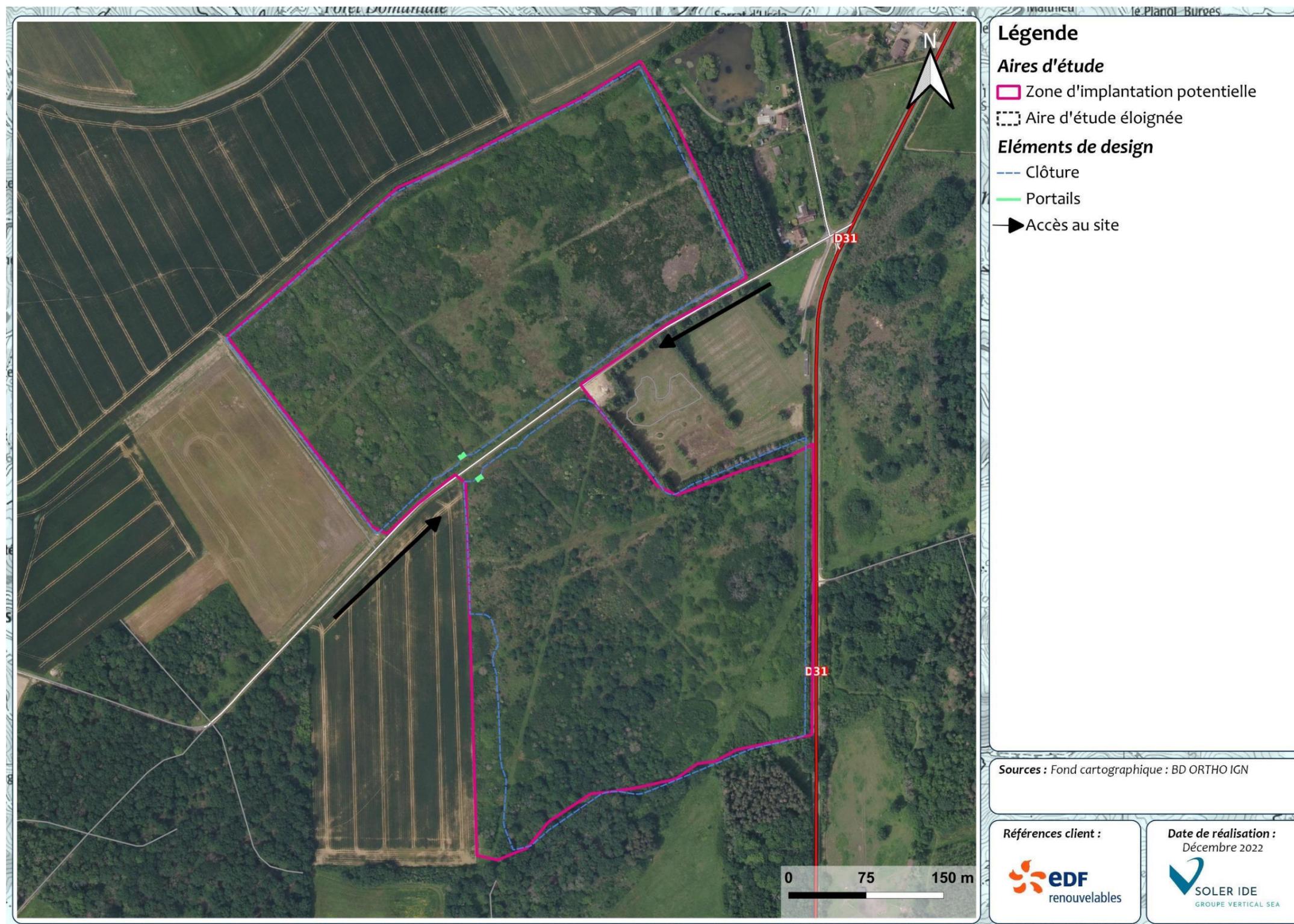


Figure 45 : Carte des accès au site

Pour permettre la circulation à l'intérieur du site, des pistes seront ensuite réalisées. Elles auront été nivelées au préalable, si nécessaire.

- **Pour les pistes d'accès aux postes électriques**, l'apport de matériaux est souvent nécessaire pour permettre d'atteindre la portance attendue (environ 80 Mpa⁶). Les travaux pour la création de ces pistes consistent dans un premier temps à décaper la terre végétale. De la Grave Non Traitée (GNT) dont la granulométrie est à définir est ensuite déposée et compactée. Une autre possibilité consiste à renforcer le sol en traitant le matériau existant avec un mélange chaux ciment. Cette solution a l'avantage d'éviter un apport de matériau de carrière et n'imperméabilise pas davantage le sol.
- **Concernant les autres pistes**, elles sont réalisées avec les matériaux présents sur place par simple compactage si les caractéristiques du sol le permettent. Elles seront ainsi maintenues enherbées, au vu de la nature plutôt sèche du sol en surface.

Une information préalable des riverains sera réalisée par le biais de panneaux (sur site et en mairie), il sera installé une signalisation (en bord de voirie) et l'accompagnement des convois exceptionnels sera systématiquement réalisé.

Base vie :

Un secteur appelé « base vie » est installé sur le site pour servir de base administrative et technique au chantier. Des préfabriqués sont installés pour abriter une salle de réunion, quelques bureaux, des vestiaires etc. Une zone de stationnement est également aménagée pour permettre aux intervenants de garer leurs véhicules, ainsi qu'une ou plusieurs zones de stockage, afin de permettre de stocker les éléments des structures photovoltaïques, de réseaux, ou simplement de parquer les engins de chantier.

Lorsqu'il n'est pas possible de connecter cette base vie aux réseaux d'eau et d'électricité, celle-ci est équipée d'un groupe électrogène et de toilettes reliées à une cuve de récupération des eaux usées régulièrement vidée tout au long du chantier et conformément à la réglementation en vigueur.

L'emplacement et la surface de ces installations temporaires ne sont pas encore définis à ce stade du projet. Dans tous les cas, ils seront localisés en dehors des zones environnementales à éviter. Elle occupera temporairement une surface d'environ 0,1 ha. Ces installations seront entièrement démantelées et leur emprise entièrement remise en état à la fin de la construction du parc.

La signalétique relative au chantier sera également installée (les règlements relatifs au chantier, la déclaration d'autorisation environnementale, les panneaux de circulation...).



Figure 46 : Exemple de base vie (Source : EDF Renouvelables)

9.1.3. MONTAGE DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Une fois les fondations posées selon les modalités prévues dans l'étude géotechnique, les structures seront ensuite installées. Les éléments sont mis en place par un manitou puis ils sont fixés par des vis manuellement. Un système permet leur réglage et leur alignement.

Les modules sont ensuite mis en place sur les structures. Un guide permet de les positionner et un système de clampe permet de les fixer. Des vis viennent ensuite maintenir le tout.



Figure 47 : Pose des modules (Source : EDF Renouvelables)

⁶ 1 MPa = 10 kg/cm²

9.1.4. REALISATION DU RACCORDEMENT

La mise en place du réseau électrique interne de la centrale photovoltaïque permettra de raccorder les modules, les postes de conversion/transformation de l'énergie et le poste de livraison.

Les réseaux internes sont préférentiellement réalisés au droit ou en accotement des chemins d'accès. Pour cela, une trancheuse ou une pelle réalisera des saignées de 60 cm de large sur 80 cm de profondeur afin d'y placer les câbles électriques, certains dans des fourreaux, qui relieront l'ensemble des modules du site. Cette tranchée sera également l'occasion d'installer le réseau de fibre optique qui permettra la surveillance et la gestion du site lors de son exploitation.

Un système de protection des câbles (de type grillage avertisseur ou membrane) sera mis en place puis les tranchées seront rebouchées avec les matériaux extraits. Un petit rouleau viendra compacter ces tranchées. Les câbles chemineront jusqu'à l'emplacement des postes électriques pour y être raccordés.

Comme indiqué au chapitre 8.3, une solution en chemin de câble pourra être proposée.



Figure 48 : Exemple de réalisation de tranchées du raccordement interne (Source : EDF Renouvelables)

Les **postes électriques** seront acheminés par camions et mis en place par grutage. Pour permettre ce grutage, devant chaque poste de conversion/transformation sera créé une aire de levage de 8 m x 14 m (112 m²). Les travaux pour réaliser ces aires de levage sont identiques à ceux réalisés pour les pistes plus lourdes. Une grande partie de ces aires de levage est d'ailleurs comprise dans les pistes plus lourdes qui seront créées.

Une fouille aura été aménagée au préalable pour les recevoir. Pour cela, une zone aura été approfondie sur 50 cm environ et couverte de sable ou d'une dalle béton. Les câbles devant y être raccordés seront acheminés jusqu'à cette fouille pour connexion.



Figure 49 : Fouille préparée pour la pose d'un poste de conversion/transformation (Source : EDF Renouvelables)

Enfin, RTE ou ENEDIS sera chargé de réaliser les travaux de raccordement électrique externe. Pour cela, une tranchée sera réalisée sur les accotements des routes. Les câbles et fourreaux y seront déposés et la tranchée sera rebouchée avec les matériaux extraits. Les connexions seront ensuite réalisées jusqu'au poste de livraison.



Figure 50 : Réalisation de tranchées du raccordement externe dans l'emprise des voies existantes (Source : EDF Renouvelables)

En parallèle, ORANGE mettra en place la connexion du réseau de communication. Pour cela, soit des pylônes seront installés pour acheminer la fibre optique (ou du cuivre) en aérien du poste de livraison vers le réseau dédié, soit cette ligne sera enterrée.

A l'issue du chantier, l'ensemble des installations temporaires sera démonté et enlevé. Le chantier sera régulièrement nettoyé et les bennes à ordures seront acheminées vers la filière de traitement dédiée. Une phase de mise en service regroupant différents tests sera mise en œuvre pour valider le bon fonctionnement des équipements.

9.1.5. GESTION ENVIRONNEMENTALE DU CHANTIER

Dans le cadre de la Politique Environnementale et du Système de Management Environnemental du Groupe, les environmentalistes d'EDF Renouvelables missionnent un Bureau d'étude environnementale externe et local pour concevoir le cahier des charges environnemental spécifique au projet. Ce cahier de charge sera ensuite joint au dossier de consultation des entreprises (cf. Chapitre VII 7.1 Mesures de suivi en phase travaux).

Dans le cadre du présent projet, ce cahier des charges portera une attention particulière à la gestion des ruissellements, de la biodiversité, des déchets et la prévention des pollutions pendant le chantier. Il comportera des prescriptions environnementales afin de garantir l'exécution des travaux dans le respect de l'environnement notamment naturel et aquatique (tri des déchets, mise en place de solutions de rétention pour le stockage de produits de chantier potentiellement polluants telles que les huiles, ...) et afin de garantir la propreté du chantier. Il contiendra également l'ensemble des mesures ERC prévu dans la présente étude d'impact.

Des entreprises et/ou associations écologiques **locales** seront consultées.

9.2. LA PHASE D'EXPLOITATION

La technologie photovoltaïque est une technologie à faible maintenance. Ainsi les interventions sont réduites à l'entretien du site et à la petite maintenance. Ces prestations sont généralement assurées par les équipes d'EDF Renouvelables.

Pour maîtriser les interventions sur le site et pour pouvoir assurer la meilleure intégration du projet dans son environnement, une attention particulière doit être apportée aux actions présentées ci-après.

9.2.1. SUPERVISION ET MAINTENANCE DU SITE

L'exploitation de ce parc est prévue pour une durée de 30 ans et nécessite deux types de qualification particulières :

- Un « Gestionnaire d'actif » qui assure la supervision et la conduite de l'installation : suivi du fonctionnement, des alertes, de la production, de l'entretien...
- Une équipe « Maintenance » qui réalise les opérations de maintenance (préventive ou curative) sur l'installation.

L'ensemble de la centrale photovoltaïque est en communication avec un serveur situé aux postes de livraison de la centrale, eux-mêmes en communication constante avec l'exploitant. Cette supervision à distance permet à l'exploitant de recevoir les messages d'alarme, de superviser, voire d'intervenir à distance sur la centrale. Une astreinte 24h sur 24, 7 jours sur 7, 365 jours par an, est organisée au centre de gestion de l'exploitant pour recevoir et traiter ces alarmes.

Lorsqu'une information ne correspond pas à un fonctionnement « normal » des structures, un dispositif de coupure avec le réseau s'active et une alarme est envoyée au centre de supervision à distance qui analyse les données et porte un diagnostic :

- Pour les alarmes mineures (n'induisant pas de risque pour la sécurité des structures, des personnes et de l'environnement), le centre de supervision est en mesure d'intervenir et de redémarrer la centrale à distance ;
- Dans le cas contraire, ou lorsque le diagnostic conclut qu'un composant doit être remplacé, une équipe technique présente à proximité est envoyée sur site.

Les alarmes majeures associées à un arrêt automatique sans redémarrage à distance possible, correspondent à des situations de risque potentiel pour l'environnement, telle que la présence de fumée sur la centrale, etc. Dans ce cas une intervention sur site sera nécessaire afin de constater le défaut et de le résoudre rapidement. Pour cela, un réseau de centre de maintenance est déployé sur toute la France afin d'assurer une intervention rapide sur les sites en exploitation.

Par ailleurs, le photovoltaïque étant une technologie statique (sans pièce en mouvement), la maintenance et l'entretien des parcs concernent essentiellement les équipements électriques et la végétation :

- L'entretien des espaces verts situés à l'intérieur de la clôture sera assuré de façon mécanique ou par éco pâturage. Toute utilisation de produits phytosanitaires à l'intérieur des centrales du groupe EDF Renouvelables est proscrite.
- Certains panneaux devront être remplacés tout au long de la vie de la centrale du fait de dysfonctionnements causés par un choc thermique, un choc mécanique ou une anomalie de fabrication. Il n'est généralement pas nécessaire de prévoir de nettoyage régulier des panneaux pour éviter les pertes de production dues aux salissures, les modules étant auto-nettoyants. Les panneaux remplacés seront expédiés vers les filières de recyclage adaptées.

Enfin, les consignes de sécurité seront affichées et devront être appliquées par le personnel de la société EDF Renouvelables mais aussi par le personnel extérieur à la société, présent sur le site pour intervention lors de travaux.

Les accès seront rigoureusement contrôlés. Seul le personnel autorisé entrera sur le site.

9.2.2. GESTION ENVIRONNEMENTALE DU PARC

Comme au stade du Développement et de la Réalisation du chantier, des environmentalistes d'EDF Renouvelables assureront le suivi environnemental du parc jusqu'au démantèlement. Ils rédigeront là aussi des cahiers des charges à destinations d'entreprises ou associations environnementales locales afin d'**assurer la bonne mise en œuvre des mesures ERC** définies dans l'étude d'impact. Leur présence est régulière sur le terrain et ils accompagnent les écologues en charge du suivi environnemental en phase exploitation. Ils peuvent à tout moment redéfinir certaines mesures, le cas échéant en concertation avec les services de l'Etat, ou prendre des engagements supplémentaires si les résultats des mesures diffèrent des résultats attendus.

Cette équipe a également en charge le bon déroulement des **plans de gestion de la végétation** du parc. Ces plans de gestion, spécifique à chaque parc solaire d'EDF Renouvelables présentant des enjeux biodiversité, sont définis en fonction des préconisations établies dans l'étude d'impact et ajustés annuellement durant l'ensemble de la durée d'exploitation du parc. Ils permettent de définir les périodes d'entretien de la végétation dans le temps et dans l'espace (cf. mesure MR26).

Ces modalités de suivis et de gestion représentent des initiatives volontaires d'EDF Renouvelables sur ses parcs.

9.3. LA FIN DE VIE DU PARC

9.3.1. DEMANTELEMENT

La présente installation n'a pas de caractère permanent et définitif.

Le démantèlement de la centrale est une obligation encadrée contractuellement par la procédure d'obtention du tarif d'achat de l'électricité (appel d'offre national de la Commission de Régulation de l'Energie) et le bail emphytéotique signé avec le propriétaire.

La durée de vie des parcs solaires est supérieure à 25 ans. Le bail emphytéotique signé avec le propriétaire des terrains prévoit le démantèlement des installations en fin de bail. Un état des lieux réalisé par un huissier sera réalisé avant la construction de chaque parc photovoltaïque, ainsi qu'après le démantèlement.

Le démantèlement de l'installation sera mis en œuvre dès la fin de son exploitation, la centrale ayant été construite de telle manière que l'ensemble des installations est démontable. Tous les éléments seront alors démantelés :

- Le démontage des tables de support y compris les structures et les fondations ;
- Le retrait des postes de conversion/transformation et du poste source ;
- L'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines ;
- Le démontage de la clôture périphérique et des équipements annexes.

Le délai nécessaire au démantèlement de l'installation est généralement de l'ordre de 6 à 9 mois.

Avant toute opération de remise en état, des études spécifiques seront menées pour s'assurer que le démantèlement de l'installation, et notamment les éléments enterrés, n'entraînent pas d'effets négatifs sur l'environnement.

Les éléments démontés seront évacués et transportés jusqu'à leurs usines de recyclage respectives.

Un cahier des charges environnemental sera fourni aux entreprises intervenant sur le chantier de démantèlement.

D'une manière générale, les mêmes mesures de prévention et de réduction que celles prévues lors de la construction de la centrale seront appliquées au démantèlement et à la remise en état.

9.3.2. RECYCLAGE DES MATERIAUX

Prévenir l'impact de nos activités sur tout leur cycle de vie (amont>aval) fait partie des trois engagements d'EDF Renouvelables France en matière de Développement Durable. Un recyclage performant de nos installations fait partie intégrante de cet engagement.

Recyclage des modules :

Le recyclage des panneaux est déjà organisé en France. En effet, le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est **obligatoire en France** depuis août 2014. La refonte de la directive DEEE – 2002/96/CE avec la directive 2012/19/UE a abouti à la publication d'une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des DEEE ménagers.

L'opérateur de gestion de déchets peut traiter des DEEE notamment dans le cadre d'un contrat confié par un éco organisme agréé. L'opérateur de gestion des déchets (collecte et traitement) a pour mission d'éliminer les DEEE en **réduisant au minimum l'empreinte environnementale et en maximisant le réemploi**.

En France, la collecte et le transport des panneaux photovoltaïques en fin de vie vers les usines spécialisées dans la déconstruction et la réutilisation est assurée par **PV Cycle France**, seul éco-organisme agréé. PV Cycle France

est un éco-organisme à but non lucratif. Ce coût est à la charge des fabricants et des distributeurs via une éco-participation répercutée par les fabricants dans le prix des panneaux.

L'entreprise Veolia a été choisi par PV Cycle pour traiter et valoriser les panneaux en fin de vie. Veolia a inauguré en 2018 la **première unité de traitement dédiée** dans les Bouches du Rhône.

En France, avec PV CYCLE, le taux de valorisation d'un module photovoltaïque cristallin est de **94,7%**. Il est de **97 % pour les technologies couches minces** (Sources : PV Cycle). Le volume résiduel des matériaux est éliminé car il correspond à un mélange de toutes les fractions qui n'ont pu être séparées sur la ligne de traitement.

Les panneaux photovoltaïques sont constitués majoritairement de verre plat (80 %) et d'aluminium (15 %), de plastiques, de câbles, de métaux et semiconducteurs.

Les panneaux collectés sont démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits. Cette organisation permet de réduire les déchets photovoltaïques, maximiser la réutilisation des ressources (silicium, verre, semi-conducteurs...) et réduire l'impact environnemental lié à la fabrication des panneaux⁷.



Figure 52 : Les modalités de recyclage des panneaux solaires
 Source : Panneausolaire.com

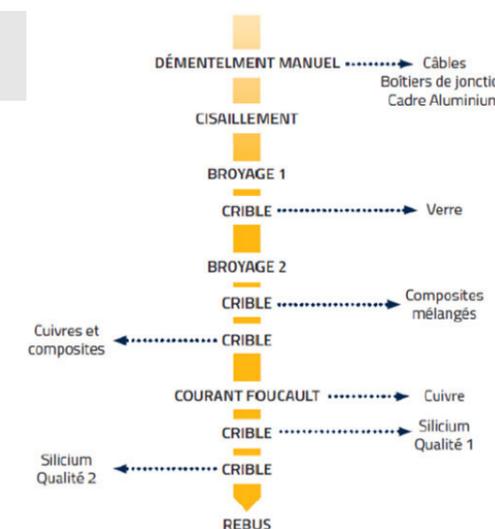


Figure 51 : Procédés de recyclage des panneaux
 Source : PV Cycle

Recyclage des onduleurs et transformateurs :

D'après les mêmes dispositions que pour les modules, la directive européenne n°2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits.

Ces équipements seront donc déposés, collectés puis recyclés par les fournisseurs. EDF Renouvelables France s'assurera que les fournisseurs choisis pour ces équipements respectent la législation et notamment vis-à-vis du recyclage.

⁷ Plus de précisions ici : <https://pvcycle.fr/>

Recyclage des câbles électriques et gaines :

Dans la mesure où leur dépose n'entraîne pas de conséquences notables pour l'environnement, les câbles seront déposés et recyclés en tant que matières premières secondaires dans la métallurgie du cuivre. Les gaines seront déterrées et envoyées vers une installation de valorisation matière (lavage, tri et plasturgie) ou par défaut énergétique.

Recyclage des autres constituants :

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières classiques de recyclage. 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.

9.4. ESTIMATION DES TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET DECHETS ATTENDUS

Le tableau ci-après présente de façon qualitative (et quantitative lorsque cela est possible) les résidus et émissions attendues, en phases travaux et exploitation.

Type de résidus ou d'émission	Phase Chantier	Phase exploitation
Pollution de l'eau	Aucun (sauf déversement accidentel)	Aucun
Air	Rejet des engins motorisés Poussières soulevées par temps sec	Aucun
Sol et sous-sol	Aucun (sauf déversement accidentel)	Aucun
Bruit	Opération de montage Circulation des véhicules de chantier	L'électronique de puissance située dans les panneaux peut être à l'origine d'un léger sifflement lorsque le niveau de charge est important (i.e. lorsqu'il y a un fort ensoleillement) mais ce bruit n'est perceptible uniquement qu'aux abords très immédiats du poste de conversion/transformation.
Vibration	Opération de montage Circulation des véhicules de chantier	Aucun
Lumière	Aucun	Réflectance des panneaux
Chaleur	Aucun	Modification très localisée des couches d'air autour des panneaux : températures plus importantes au-dessus des modules en été par journée chaude, moins importantes en-dessous des modules la journée mais supérieures la nuit.
Radiation	Aucun	Aucun
Déchets	Emballages liés aux fournitures (structures, postes électrique, câblage) Déchets industriels banaux (DIB) Déchets liés au terrassement non réutilisés sur site	Aucun ou négligeables (hors remplacement éventuels d'éléments durant les opérations de maintenance)

Tableau 9 : Estimation des types et quantités de résidus et d'émissions attendus en phase de travaux et de d'exploitation

9.4.1. DURANT LES TRAVAUX

Il convient de noter que les **travaux seront uniquement réalisés en journée**. Tous les engins et véhicules utilisés seront conformes à la réglementation et aux normes en vigueur, régulièrement entretenus et vérifiés.

Le chantier sera par ailleurs doté d'une **organisation adaptée à chaque catégorie de déchets** : tri sélectif, déblais et éventuels gravats non réutilisés sur le site transférés dans le centre de stockage d'inertes le plus proche (avec traçabilité de chaque rotation par bordereau), déchets verts exportés pour valorisation...

Les produits dangereux (aérosols usagés, chiffons souillés...) représenteront un volume négligeable (quelques kilos), et seront éliminés par chaque entreprise dans des filières agréées. Des bordereaux de suivi des déchets seront établis à chaque ramassage de déchets dangereux.

Un **plan de prévention et de gestion des déchets du chantier** sera réalisé et permettra d'apporter des solutions de prévention et d'intervention en cas de pollution accidentelle, qui demeurent exceptionnelles. Ainsi, hormis les terres excavées et les déchets verts (non arborés), la majorité des déchets sera entreposée dans des bennes étanches ou sur rétention, qui sont couvertes pour éviter les envols. Compte-tenu de la nature des déchets et de leur gestion (absence de fermentescibles, temps de séjour réduit), il n'y aura pas de gêne olfactive. Les bennes dédiées aux produits légers (sacs d'emballage, etc.) seront fermées.

Conformément au plan de prévention et de gestion des déchets du chantier, les entreprises retenues s'engageront à :

- Organiser la collecte et le tri des déchets et emballages, en fonction de leur nature et de leur toxicité ;
- Conditionner hermétiquement ces déchets ;
- Définir une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées ;
- Prendre les dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages ;
- Enfin, pour tous les déchets industriels spécifiques, l'entreprise établira ou fera établir un bordereau de suivi permettant notamment d'identifier le producteur des déchets (en l'occurrence le maître d'ouvrage), le collecteur-transporteur et le destinataire.

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

Le **stockage de produit** pour l'entretien ou la maintenance des équipements sera strictement interdit dans l'enceinte de la centrale.

Les engins de terrassement ou à minima le véhicule du chef de chantier seront équipés de kits antipollution d'urgence permettant d'absorber d'éventuelles fuites d'huile accidentelles. Les déblais seront évacués au fur et à mesure dans les endroits appropriés.

Pour limiter l'envol de poussières par temps sec, des arrosages du sol pourront être pratiqués.

9.4.2. DURANT L'EXPLOITATION DU PARC

Il **n'y a pas de résidus et d'émissions durant la phase de fonctionnement**, sauf le cas échéant en cas de remplacement d'élément dans le cadre d'opération de maintenance. Il n'est toutefois pas possible d'estimer les quantités étant donné le caractère variable de ce type d'opération (fonction de la résistance des matériaux, des aléas climatiques, ...).

Le nettoyage des poussières, pollen ou fientes accumulées sur les modules s'effectue généralement par les eaux de pluie sur les panneaux (de par l'inclinaison des panneaux).

9.4.3. BILAN CARBONE

9.4.3.1. CARACTERISTIQUES DU PROJET

Le projet photovoltaïque au sol de Dun-le-Poëlier présente les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Données
Durée de vie de l'installation (année)	30
Type de site	Friche naturelle
Puissance nominale de la centrale (MW)	24,19
Puissance crête de la centrale (kWc)	24 186.24
Productible annuel (en kWh)	28 030.86

Les caractéristiques des modules sont les suivantes :

Caractéristiques des modules	Données
Type de module	Mono Cristallin bifacial
Modèle	Jinko tiger Neo ou équivalent
Type de technologie	Silicium mono-cristallin
Puissance crête (Wc)	570
Taux de dégradation du module certifié ?	OUI
Taux de dégradation certifié du module par an (%)	0,40%
Durée certifiée du taux de dégradation du module (années)	30 ans
Evaluation Carbone Simplifiée (kg éq CO ₂ / kWc)	448,68

La fiche technique justifiant le taux de dégradation du module et la durée de certification est disponible en Figure 53. Le calcul de l'évaluation carbone simplifiée réalisée par le fabricant avec l'attestation de l'ADEME est disponible en Figure 55.

www.jinkosolar.com



Tiger Neo N-type 72HL4-BDV 550-570 Watt

BIFACIAL MODULE WITH
DUAL GLASS

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

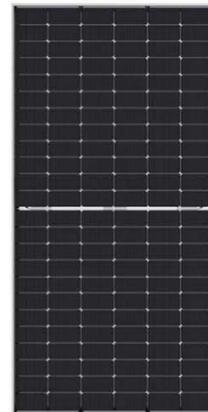
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Higher Power Output

Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.

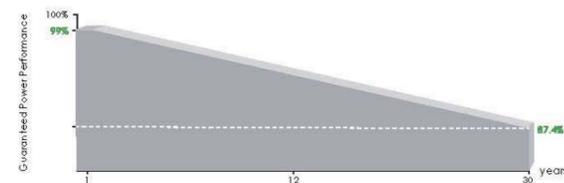


Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

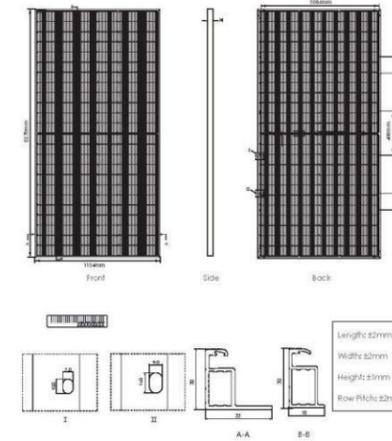


12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings



Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)
36pcs/pallets, 72pcs/stack, 720pcs/ 40' HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6*24)
Dimensions	2278*1134*30mm (89.69*44.65*1.18 inch)
Weight	32 kg (70.55 lbs)
Front Glass	2.0mm, Anti-Reflection Coating
Back Glass	2.0mm, Heat Strengthened Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1*4.0mm ² (r): 400mm, (q): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM550N-72HL4-BDV		JKM555N-72HL4-BDV		JKM560N-72HL4-BDV		JKM565N-72HL4-BDV		JKM570N-72HL4-BDV	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax)	550Wp	414Wp	555Wp	417Wp	560Wp	421Wp	565Wp	425Wp	570Wp	429Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	41.58V	39.13V	41.77V	39.26V	41.95V	39.39V	42.14V	39.52V	42.29V	39.65V
Maximum Power Current (Imp)	13.23A	10.57A	13.29A	10.63A	13.35A	10.69A	13.41A	10.75A	13.48A	10.81A
Open-circuit Voltage (Voc)	50.27V	47.75V	50.47V	47.94V	50.67V	48.13V	50.87V	48.32V	51.07V	48.51V
Short-circuit Current (Isc)	14.01A	11.31A	14.07A	11.36A	14.13A	11.41A	14.19A	11.46A	14.25A	11.50A
Module Efficiency STC (%)	21.29%		21.48%		21.68%		21.87%		22.07%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	30A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.20%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	80±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REAR SIDE POWER GAIN

%	JKM550N-72HL4-BDV		JKM555N-72HL4-BDV		JKM560N-72HL4-BDV		JKM565N-72HL4-BDV		JKM570N-72HL4-BDV	
	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)	Maximum Power (Pmax)	Module Efficiency STC (%)
5%	578Wp	22.36%	583Wp	22.56%	588Wp	22.77%	593Wp	22.97%	599Wp	23.17%
15%	633Wp	24.48%	638Wp	24.71%	644Wp	24.93%	650Wp	25.15%	656Wp	25.37%
25%	688Wp	26.61%	694Wp	26.86%	700Wp	27.10%	706Wp	27.34%	713Wp	27.58%

*STC: ☀ Irradiance 1000W/m² 🌡 Cell Temperature 25°C ☁ AM=1.5
NOCT: ☀ Irradiance 800W/m² 🌡 Ambient Temperature 20°C ☁ AM=1.5 🌪 Wind Speed 1m/s

©2021 Jinko Solar Co., Ltd. All rights reserved.
Specifications included in this datasheet are subject to change without notice. JKMS50-570N-72HL4-BDV-F1-EN (IEC:2016)

Figure 53 : Fiche technique justifiant le taux de dégradation du module et la durée de certification - source : EDF renouvelables

Les caractéristiques physiques de la centrale sont les suivantes :

Caractéristiques physiques	Données
Surface au sol occupée par la centrale (ha)	21.23
Longueur de clôture (m)	2 873
Longueur de routes et pistes créées par le projet (km)	0 km route bitumée 0.66 km piste « lourde renforcée » 55cm prof. 2.09 km piste « légère »
Nombre de modules (u)	42 432
Surface de modules (m ²)	109 600
Type de structures	Fixe
Déboisement pour le projet (ha)	4 ha de déboisement de végétation haute

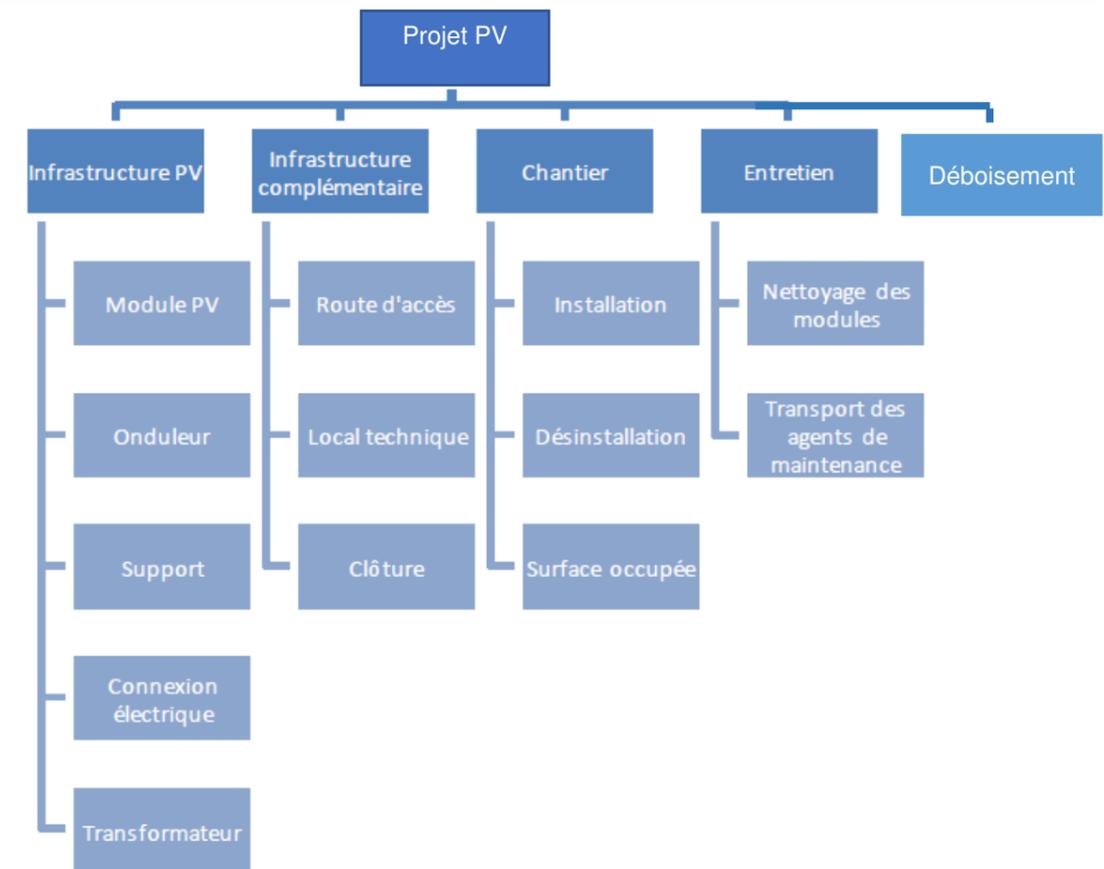
Les caractéristiques liées aux autres équipements sont les suivantes :

Autres caractéristiques	Données
Puissance totale onduleur (kVA)	19 350
Puissance totale transformateur (kVA)	19 350

9.4.3.2. ETAPE 1 : GENERATION DES FACTEURS D'IMPACTS

Cette première étape consiste à la **génération des facteurs d'impacts du projet**. Ces facteurs d'impact sont détaillés pour toutes les catégories d'impact obligatoires et sont calculés selon la procédure détaillées dans le référentiel. Ils permettent d'estimer les impacts environnementaux du système PV quel que soit son implantation.

La granulométrie pour la prise en compte des impacts du projet est la suivante :



Conformément à la méthode, les informations précises sur les quantités de référence du projet ont été substituées sur le projet aux quantités de référence conservatrices lorsque cela était possible. Elles sont détaillées dans chaque sous-partie. Les facteurs d'impacts par défauts sont disponibles en Figure 54.

Processus	Unité	Changement climatique	
		kg CO ₂ éq.	
Module PV	1 kWc	Mono-Si	3,32E+03
		Multi-Si	3,41E+03
		a-Si	3,71E+03
		CdTe	2,60E+03
		CIS	3,62E+03
		Indéfini	3,71E+03
		Onduleur	1 kVA
		Fi,b	1,41E+02
Transformateur	1 kVA		1,09E+01
Support	1 m ² de module		4,02E+01
Connexion électrique	1 kWc		7,01E+01
Route d'accès	1 km		3,04E+05
Local technique	1 kWc		7,28E+00
Clôture	1 m de clôture		4,18E+01
Installation	1 kWc		4,71E+00
Désinstallation	1 kWc		4,71E+00
Surface occupée	1 m ² de surface au sol occupée par la centrale	Centrale PV installé sur un ancien site industriel ou un ancien site pollué	0,00E+00
		Centrale PV installé sur un site indéfini	0,00E+00
Nettoyage des modules	1 m ² de module		1,90E-01
Transport des agents de maintenance	1 km		2,83E-01

Figure 54 : Facteurs d'impacts par défaut produits le guide sectoriel ADEME 2014 - source : EDF Renouvelables

Il sera important de noter que le référentiel de l'ADEME ne comportant pas d'indications relatives au défrichement et débroussaillage, EDF Renouvelables a réalisé une estimation en sus, qui est versée à la présente analyse.

✓ Evaluation des impacts liés aux infrastructures

La règle de calcul concernant la détermination des facteurs d'impacts et la suivante :

$$\text{Impact Infrastructure} =$$

$$\text{Impact Module PV} + \text{Impact Onduleur} + \text{Impact Transformateur} + \text{Impact support} + \text{Impact connexion électrique}$$

Les données retenues sont le projet sont les suivantes :

Impact	Projet
Impact Module PV	Données ECS certifiée : 448,68 kg CO ₂ eq/kWc, à laquelle s'ajoute une majoration qui intègre l'évaluation des facteurs d'impacts des éléments suivants : ✓ Approvisionnement en câbles des boîte(s) de jonction ; ✓ Approvisionnement en cadre ; ✓ Fabrication du cadre aluminium et du câble de la boîte de jonction.
Impact Onduleur	Facteur d'Impact de référence conservé, (127,75 kg éq CO ₂ /kVA)
Impact Transformateur	Facteur d'Impact de référence conservé (10,9 kg éq CO ₂ /kVA)
Impact support	Facteur d'Impact base de données INIES (12,33 kg éq CO ₂ /m ² de module)
Impact connexion électrique	Facteur d'Impact de référence conservé (70,1 kg éq CO ₂ /kWc)

Concernant l'impact du module PV, la donnée liée à l'évaluation du CO₂ est issue de l'**Evaluation Carbone Simplifiée (ECS) du module majoré. La majoration est choisie à 28,30% lorsque l'on prend pour référence des modules du marché existant, qui ont généralement une ECS très inférieures aux données conservatrices de l'ADEME** (pour intégrer l'encadrement des modules, leur dispositif de fixation, les câblages et le transport). Développée dans les cahiers des charges des Appels d'Offres de la CRE, l'Evaluation Carbone Simplifiée (ECS) des modules photovoltaïques peut être réalisée par le producteur des modules qui réalise alors une attestation. Pour qu'elle soit valide, le détail pour des matériaux nécessaires à la fabrication des modules ou des films photovoltaïques doit être documenté lors de sa réalisation. La formule de calcul pour évaluer l'ECS est la suivante :

$$G = \sum_{i \text{ composants du module}} G_i$$

G : exprimé en kg eq CO₂/kWc, G représente la quantité de gaz à effet de serre émise lors de la fabrication d'un kilowatt crête de module photovoltaïque, c'est la valeur retenue pour l'ECS.

G s'obtient par l'addition des G_i , qui représentent les valeurs d'émissions de gaz à effet de serre de chaque composant i du module photovoltaïque rapportées à un kilowatt crête de Puissance. G_i s'exprime dans la même unité que G . Chaque G_i s'obtient par la formule suivante.

$$G_i [\text{kg eq CO}_2/\text{kWc}] = \sum_j (GWP_{ij} * X_{ij}) * Q_i$$

Q_i : représente la quantité du composant i (déterminée à l'étape 1) nécessaire à la fabrication d'un kWc de module ou film photovoltaïque, incluant les pertes et casses.

X_{ij} : sans unité, X_{ij} représente la fraction de répartition des sites j de fabrication du composant i . Ce coefficient est moyenné sur une année d'approvisionnement.

GWP_{ij} unitaire : exprimé en kilogramme équivalent CO₂ par unité de quantification du composant, GWP_{ij} représente l'émission spécifique de CO₂ eq associée à la fabrication du composant i par unité de quantification du composant (par exemple le m² pour le module) dans le site de fabrication j (GWP = Global Warming Potential).

Dans le cas des modules Jinko Tiger Neo N-type 72HL4-BDV pour une puissance de 570 Wc ou équivalent, cette évaluation a été certifiée (cf. attestation en Figure 55) et permet de définir que **l'ECS du module est de 448,68 kg eq CO₂/kWc**. Des écarts existent entre les distances d'approvisionnement des composants dans les ACVs réalisées utilisées dans l'ECS et les approvisionnements réels.



Evaluation Carbone simplifiée
ECS CRE4 N°029-2021_029

Titulaire du certificat :	Site de production modules :	Site de production cellules :	Site de production wafers :
Jinko Solar Co., Ltd. No.1, Lane1466, Shenchang Road, Minhang District, Shanghai, China	Zhejiang Jinko Solar Co., Ltd. No. 58, Yuan Xi Road, Yuan Hua Town 314416 Haining City, Jaxing City, Zhejiang, CHINE <i>Identification du site : 51</i> Jinko Solar (Chuzhou) Co., Ltd. No.18, Liming Road, Lai'an Economic Development Zone 239200 Chuzhou City, Anhui CHINE <i>Identification du site : 54</i>	Zhejiang Jinko Solar Co., Ltd. No. 58, Yuan Xi Road, Yuan Hua Town 314416 Haining City, Jaxing City, Zhejiang, CHINE <i>Identification du site : 41</i> Jinko Solar (Feidong) No. 1, Northeast Corner of Longjing Avenue and Raquan Road intersection, Hefei Circular Economy Demonstration Park, Feidong County, Hefei City, Anhui Province - CHINE <i>Identification du site : 43</i>	JINKO Solar Co., Ltd NO.1 Jinko Road Shangrao Economic Development Zone Jiangxi Province 334100 - CHINE <i>Identification du site : 53</i>

Produits concernés (modules de la production courante) :

Module monocristallin N-type TIGER Neo Bifacial Biverre : JKMxxxN-72HL4-BDV (144 demi-cellules) : 550W à 570W
JKMxxxN-78HL4-BDV (156 demi-cellules) : 590W à 610W

Méthodologie :

Cahier des charges (CDC) de l'appel d'offres CRE4 portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir :
- De l'énergie solaire « Centrales au sol » (CDC modifié du 12/02/2021) *Valable à partir de la sixième période*
- De l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres et hangars agricoles et ombrières de parking de puissance comprise entre 300 kWc et 8 MWc » (CDC du 03/02/2021) : *Valable à partir de la septième période*
- D'énergies renouvelables en autoconsommation et situées en métropole continentale (CDC modifié du 04/06/2020). *Valable à partir de la cinquième période*
- D'énergies renouvelables en autoconsommation et situées dans les zones non interconnectées (CDC modifié du 09/06/2020). *Valable pour les deux premières périodes*
- De l'énergie solaire « transition énergétique du territoire de Fessenheim » (CDC modifié du 27/05/2020). *Valable à partir de la deuxième période*
- De l'énergie solaire et situées dans les zones non interconnectées (CDC modifié du 12/10/2020). *Valable pour toutes les périodes*
Cahier des charges de l'appel d'offres PPE2 portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir :
- De l'énergie solaire « Centrales au sol » (CDC modifié du 06/10/2021) *Valable pour la première période*
- D'énergies renouvelables en autoconsommation et situées en métropole continentale (CDC modifié du 06/10/2021) *Valable pour la première période*
- D'énergie solaire photovoltaïque, hydroélectrique ou éolienne, situées en métropole continentale (CDC modifié du 06/10/2021) *Valable pour la première période*
- De l'énergie solaire « Centrales sur bâtiments, serres agricoles, hangars et ombrières de puissance supérieure à 500 kWc » (CDC modifié du 05/10/2021) *Valable pour la première période*
- De l'énergie solaire, sans dispositifs de stockage / installations innovantes (CDC modifié du 06/10/2021) *Valable pour la première période*
Arrêté du 6 octobre 2021 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment, hangar ou ombrière utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée strictement supérieure à 100kWc jusqu'à 500 kilowatts.

Inventaire de la composition des modules :

Technologie	Monocristalline	
	JKMxxxN-72HL4-BDV	JKMxxxN-78HL4-BDV
Polysilicium (kg)	0,83	0,90
Lingots (kg)	0,83	0,90
Wafers (nbre)	98,00	106,17
Cellules (nbre)	98,00	106,17
Modules (m²)	2,56	2,77
Verre (kg)	25,62	27,73
Trempe (kg)	25,62	27,73
EVA (kg)	2,47	2,67

(Quantité par un module)

Origine des sites de production :

	Coefficients répartition / Sites fabrication / Pays fabrication	
	JKMxxxN-72HL4-BDV et JKMxxxN-78HL4-BDV	
Polysilicium	17% Xinjiang - Chine et 50% FBR Xuzhou - Chine	37% Recyclé Xinjiang - Chine
Lingots	100% Xinjiang, Workshop n°2 - Chine	
Wafers	100% Shangrao - Chine	
Cellules	100% Haining ou Feidong - Chine	
Modules	100% Haining ou Chuzhou - Chine	
Verre et Trempe	100% Wuhu - Chine	
EVA	100% Lin'an - Chine	

CERTISOLIS TC atteste de l'origine des composants déclarés pour les produits visés ci-dessus. Certaines données doivent être vérifiées au cours d'un audit documentaire complémentaire.

Résultats :

Puissance Tolérance 0/+3%	JKMxxxN-72HL4-BDV					JKMxxxN-78HL4-BDV				
	550W	555W	560W	565W	570W	590W	595W	600W	605W	610W
G (kg eq CO2/kWc)	464,995	460,806	456,692	452,650	448,680	469,470	465,525	461,646	457,830	454,078

Annex

Ce certificat CRE4 N°029-2021_029 comprend 2 pages.

CERTISOLIS TC - SAS au capital de 80 000 € - RCS Chambéry : 517 720 470 - N° Siret : 517 720 47000015
Siège social : Savoie Technolac - BP 364 - 39 allée du Lac de Côme - 73372 - LE BOURGET-DU-LAC Cédex
Filiale du groupe CSTB et du LNE



Détail du calcul :

	JKMxxxN-72HL4-BDV					JKMxxxN-78HL4-BDV				
	550W	555W	560W	565W	570W	590W	595W	600W	605W	610W
Polysilicium	134,886	133,671	132,477	131,305	130,153	136,219	135,075	133,949	132,842	131,753
Lingots	86,424	85,645	84,881	84,130	83,392	87,279	86,545	85,824	85,115	84,417
Wafers	16,473	16,325	16,179	16,036	15,895	16,636	16,496	16,359	16,224	16,091
Cellules	94,508	93,656	92,820	91,999	91,192	95,442	94,640	93,851	93,076	92,313
Modules	53,311	52,831	52,359	51,896	51,440	53,789	53,337	52,892	52,455	52,025
Verre	54,757	54,263	53,779	53,303	52,835	55,248	54,783	54,327	53,878	53,436
Verre trempé	11,431	11,328	11,227	11,128	11,030	11,534	11,437	11,341	11,248	11,155
EVA	13,205	13,086	12,970	12,855	12,742	13,324	13,212	13,102	12,993	12,887
G (kg eq CO2/kWc)	464,995	460,806	456,692	452,650	448,680	469,470	465,525	461,646	457,830	454,078

Typologie du numéro de série des modules et code ECS :

XXXX XX XXX XXX XXX XXX XXX XXX XXX : Numéro de série
X : identification module
X : identification cellule
XX : spécifications module
XX : usine de production

XXXXXX : date de production
XXXXXXXX : ordre de production
XXXX : numéro de série chronologique pour chaque module

12 23 33 41 51 : Marking label

1st-2nd : Polysilicon (12 : Kintex et 15 : GCL)
3rd-4th: Ingot (23/2) : Jinko Xinjiang Workshop n°2
5th-6th: Wafer (33 : Jinko Shangrao)
7th-8th: Cell (41 : Jinko Haining et 43 : Jinko Feidong)
9th-10th: Module (51 : Jinko Haining et 54 : Jinko Chuzhou)

Informations :

Les calculs ont été effectués sur la base des valeurs par défaut (Tableau 2 : Valeurs des émissions de GES en CO2eq pour la fabrication des composants) de la méthodologie citée ci-dessus à l'exception des valeurs :
- du procédé de fabrication du « Poly-Si recyclé » (Site de Xinjiang - Chine) - validé par ADEME le 01/11/2020,
- du procédé de fabrication du « Poly-Si Siemens » (Site de Xinjiang - Chine) - validé par ADEME le 01/11/2020,
- du procédé de fabrication du « Poly-Si FBR » (Site de Xuzhou - Chine) - validé par ADEME le 23/10/2021,
- du procédé de fabrication des « Ingot mono » (Site de Xinjiang Workshop n°2 - Chine) - validé par ADEME le 31/12/2020,
- du procédé de fabrication des « Wafers mono 156x156 » (Site de Shangrao - Chine) - validé par ADEME le 01/11/2020,
qui sont issues d'une Analyse de cycle de vie récente. Les coefficients GWPI issus d'ACV sont les suivants :

	GWPI
Recycled Poly-Si (Chine)	0,379
Poly-Si Siemens (Chine)	66,452
Poly-Si FBR (Chine)	27,000
Ingot mono (Chine)	20,165
Wafers processing mono 156mmx156mm (Chine)	0,088

Date du dernier audit réalisé par un organisme accrédité sur le site d'assemblage des modules : Juillet 2021 (Haining) et Juin 2021 (Chuzhou)

Validité :

Certificat CRE4 N°029-2021_029 valide 6 mois du 11/01/2022 au 11/07/2022
Le Bourget-du-lac, le 11 janvier 2022

Le Président



(Signature)

Laurent PRIEUR

Annex

Ce certificat CRE4 N°029-2021_029 comprend 2 pages.

CERTISOLIS TC - SAS au capital de 80 000 € - RCS Chambéry : 517 720 470 - N° Siret : 517 720 47000015
Siège social : Savoie Technolac - BP 364 - 39 allée du Lac de Côme - 73372 - LE BOURGET-DU-LAC Cédex
Filiale du groupe CSTB et du LNE

Figure 55 : Evaluation Carbone Simplifiée des modules - source : EDF Renouvelables

Pour les données non contenues dans les ECS (fabrication et approvisionnement en câbles des boîtes de jonction, du cadre aluminium ou acier des modules), une majoration de 28,30% est apportée à la valeur de l'ECS et incluse dans les calculs impliquant le facteur « G ».

Avec un niveau de recyclage de 94,7 % (Source : établissement de recyclage de modules Soren, ex-PV Cycle), les impacts sur la fin de vie sont limités en comparaison de la fabrication du module.

Pour les onduleurs, comme la durée de vie de référence d'un onduleur est de 15 ans et conformément au référentiel, nous avons considéré un renouvellement soit deux fois plus d'onduleurs.

Impact Infrastructure = 18 138,50 tonnes CO₂ éq.

✓ Evaluation des impacts liés aux infrastructures complémentaires

La règle de calcul concernant la détermination des facteurs d'impacts et la suivante :

Impact Infrastructures complémentaires =

Impact Accès + Impact Local technique + Impact Clôture

Afin d'apporter une vision plus réaliste du projet, le facteur d'impact « **Impact Accès** » est la somme des facteurs d'impacts des différents types d'accès qui sont créés pour le présent projet, soit :

Impact Accès = Impact route bitume + Impact Piste55cm + Impact Piste30cm + Impact Piste05cm

Les données retenues sont le projet sont les suivantes :

Impact	Projet
Impact création route d'accès bitumée	Facteur d'Impact de référence conservé (304 000 kg éq CO ₂ /km)
Impact création piste « lourde renforcée » 55cm prof.	Facteur d'Impact Base GES ADEME (99 000 kg éq CO ₂ /km)
Impact création piste « lourde classique » 30cm prof.	Facteur d'Impact Base GES ADEME (54 000 kg éq CO ₂ /km)
Impact création piste « légère » 05cm prof.	Facteur d'Impact Base GES ADEME (7 200 kg éq CO ₂ /km)
Impact Local technique	Facteur d'Impact de référence conservé (7,28 kg éq CO ₂ /kWc)
Impact Clôture	Facteur d'Impact de référence conservé (41,8 kg éq CO ₂ /m de clôture)

Impact Infrastructures complémentaires = 579,90 tonnes CO₂ éq.

✓ Evaluation des impacts liés aux chantiers

La règle de calcul concernant la détermination des facteurs d'impacts et la suivante :

Impact Chantier =

Impact Installation + Impact Désinstallation + Impact Surface occupée

Les données retenues sont le projet sont les suivantes :

Impact	Projet
Impact Installation	Facteur d'Impact de référence conservé (4,71 kg éq CO ₂ /kWc)
Impact Désinstallation	Facteur d'Impact de référence conservé (4,71 kg éq CO ₂ /kWc)
Impact Surface occupée	Facteur d'Impact de référence conservé (0,00 kg éq CO ₂ /m ²).

Impact Chantier = 227,83 tonnes CO₂ éq.

✓ Evaluation des impacts liés à l'entretien

La règle de calcul concernant la détermination des facteurs d'impacts et la suivante :

Impact Entretien =

Impact Nettoyage des modules + Impact Transport des agents de maintenance

Les données retenues sont le projet sont les suivantes :

Impact	Projet
Impact Nettoyage des modules	Facteur d'Impact de référence conservé (0,19 kg éq CO ₂ /m ² de module)
Impact Transport des agents de maintenance	Facteur d'Impact de référence conservé (0,283 kg éq CO ₂ /km) Une fréquence de 8 allers-retours par an est appliquée au calcul.

EDF Renouvelables dispose de nombreux sites de maintenance répartis sur le territoire. Cette proximité permet de participer à la vie des territoires. Actuellement, une antenne est présente à Limoges, à 170 km a été retenue mais d'autres antennes pourront être envisagées ultérieurement.

Impact Entretien = 43.92 tonnes CO₂ éq.

✓ Evaluation des impacts liés au défrichage

Dans une démarche conservatrice, même si le site n'est pas soumis à autorisation de défrichage, EDF Renouvelables prend le parti pris de compter le défrichage de la végétation haute dans le calcul du bilan carbone du projet. La règle de calcul n'est pas considérée dans le référentiel de l'ADEME. Aussi, il a été choisi cette règle de calcul pour la détermination des facteurs d'impacts :

Impact Déboisement =

Impact Défrichage + Impact Débroussaillage OLD

Le projet de centrale photovoltaïque nécessite le débroussaillage de 4 ha de végétation haute plus ou moins dense et 0 ha au titre des OLD. La grande multitude de facteurs entrant en compte dans le stockage de dioxyde de carbone par le sol et la végétation rend complexe le calcul des émissions dues au changement d'affectation du sol. L'impact du changement d'affectation des sols a donc été calculé à partir des valeurs par défaut fournies par la Base GES de l'ADEME, présentées ci-dessous :

Tableau : les facteurs d'émission (ou de captation) proposés pour la France en tCO_{2eq}/ha/an ^[1]

	Cultures	Prairies	Forêts	sols perm.	sols imperm.
Cultures en terres arables		-1,8	-1,61	0	190
Prairies permanentes	3,48		-0,37	0	290
Forêts	2,75	0,37		0	290

La nouvelle affectation du sol pendant l'exploitation de la centrale sera de la prairie permanente, comme le montrent les nombreux retours d'expériences de EDF Renouvelables. En revanche, un facteur d'émission de sols imperméabilisés a été affecté aux futures voiries, mais cette approche est considérée comme maximisante car les voiries sur le site seront semi-perméables et non totalement imperméables.

La durée de changement d'affectation du sol est de 30 ans, soit la durée d'exploitation de la centrale, conformément à la méthode d'analyse du cycle de vie de l'ADEME.

Les résultats de ce calcul montrent que le changement d'affectation des sols de la végétation haute entraînera des émissions équivalentes à 3 tonnes de CO₂ par an.

[1] Source : https://bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLoad_DOC_FR/index.htm?changement_daffectedation_des_so.htm

Impact Déboisement = 3000 tonnes CO₂ eq.

✓ Evaluation des impacts liés au projet

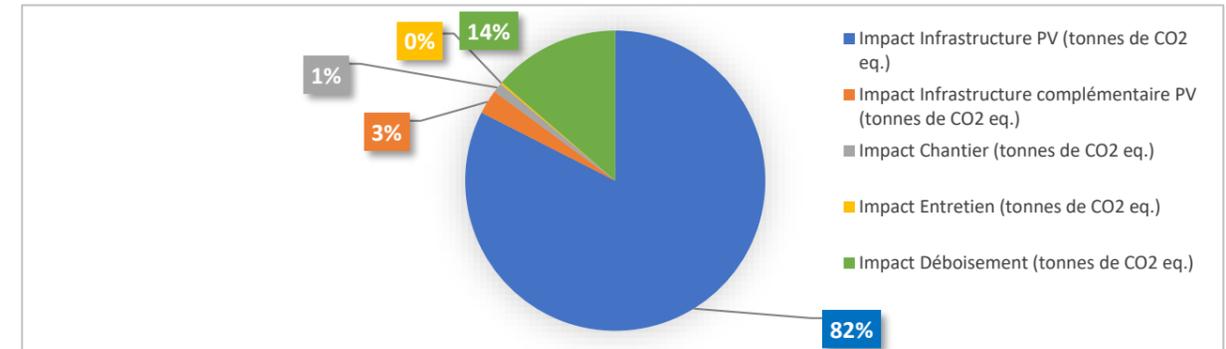
La règle de calcul correspond à la somme des évaluations des impacts sur les 5 précédentes catégories :

Impact_{Projet} =

Impact_{Infrastructure} + Impact_{Infrastructures complémentaires} + Impact_{Chantier} + Impact_{Entretien} + Impact_{Déboisement}

Impact_{Projet} = 21 990,15 tonnes CO₂ eq.

La répartition des impacts des différents composants du projet est schématisée ainsi :



Les impacts liés aux équipements principaux (**infrastructures PV**) représentent 82 % des impacts sur le projet.

9.4.3.3. ETAPE 2 : EVALUATION DU PRODUCTIBLE

Cette deuxième étape consiste en l'**évaluation du productible**. L'énergie produite par un module photovoltaïque dépend de la puissance crête installée [Wc] qui diminue avec le temps, en raison des changements de performance pendant la durée de vie. Le calcul de la production d'énergie a été fait avec l'équation suivante :

$$ET = \sum_{i=1}^{DVR} E_{i-1}$$

Où :

ET = Production d'énergie sur l'ensemble de la durée de vie de la centrale [kWh]

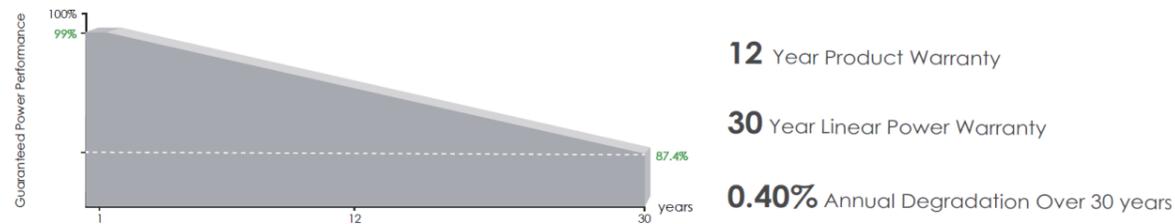
DVR = Durée de vie de référence : 30 ans

E_i = Production d'énergie pour l'année *i* [kWh/an]

Productibles sur le cycle de vie du projet PV sur le site pressenti :

Les modules du projet ont une garantie de performance de 30 ans, une performance de 99% la première année et 87,4% au terme de la garantie de performance. Il a donc été considéré une dégradation annuelle de 0,40% pendant la durée de garantie.

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



La production électrique annuelle de la centrale au cours de la 1^{ère} année d'exploitation sera de 28 GWh. Le calcul sur le cycle de vie intègre la dégradation du module.

Productible sur le cycle de vie = 793,9 GWh

1.1.1.1. ETAPE 3 : IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX RAPPORTES A L'UF

Cette troisième et dernière étape est l'analyse qui permet l'évaluation des **impacts environnementaux du projet rapportés à l'UF, le kg éq CO₂** dans notre cas. L'analyse utilise les deux précédents résultats (étape 1 & 2) pour évaluer les impacts environnementaux du système PV rapportés à l'unité fonctionnelle du Référentiel PV.

L'évaluation des impacts environnementaux du système PV conformément à l'unité fonctionnelle du référentiel et aux impacts environnementaux de référence du système PV repose sur l'équation suivante :

$$Imp_{UF} = \frac{Imp_{Système PV}}{E_{Total}}$$

Avec :

Imp_{UF} : Impact du système PV par unité fonctionnelle, dans ce cas des kg éq CO₂ / kWh

$Imp_{Système PV = projet PV}$: Impact du système PV ou projet PV en kg éq CO₂

E_{Total} : Valeur du productible en kWh

L'évaluation des impacts environnementaux dans le cas du CO₂ eq. sur le projet est la suivante :

	Projet
Imp_{projet PV} (kg éq CO₂)	21 990,15
E_{Total} (kWh)	793 900 472,19
Imp_{UF} (g CO₂ éq / kWh)	27,70

1.1.1.1. EVALUATION DES EMISSIONS CARBONES EVITEES

Les émissions évitées reposent sur une comparaison entre les émissions liées au mix énergétique d'un réseau et les émissions liées aux nouvelles productions venant s'ajouter au réseau. Les valeurs de ce mix énergétique sont très différentes d'un pays à un autre en fonction des modes de production de l'électricité (énergies renouvelables, nucléaire, gaz, fioul, charbon, etc.), ainsi qu'entre la France métropolitaine et les territoires ultramarins. Les énergies renouvelables ont aussi la particularité de se substituer à une production d'origine fossile historiquement (fioul, charbon, gaz).

D'après l'analyse réalisée par RTE dans la « [NOTE : PRÉCISIONS SUR LES BILANS CO₂ ÉTABLIS DANS LE BILAN PRÉVISIONNEL ET LES ÉTUDES ASSOCIÉES](#) » publiée en juin 2020, « [l'augmentation de la production éolienne et solaire en France se traduit par une réduction de l'utilisation des moyens de production thermiques \(à gaz, au charbon et au fioul\)](#) ».

Dans les faits, ce développement des énergies renouvelables a permis la fermeture des dernières centrales au fioul en 2018 en France. A cette date, les 4 dernières centrales à charbon de France fournissaient encore 1,18 % de la consommation nationale d'électricité, mais aux prix d'environ 10 millions de tonnes de CO₂, soit près de 30 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur électrique. Leurs fermetures définitives étaient programmées pour 2022 grâce au développement des énergies renouvelables et notamment les projets photovoltaïques et éoliens (onshore et offshore) qui viennent s'y substituer.

Pour le calcul des émissions évitées, deux scénarios ont donc été retenus :

- **Scénario 1** : valeur de CO₂ du réseau de 69 g éqCO₂/kWh d'après la méthode des émissions évitées de CO₂ développée par la R&D d'EDF correspondant au valeur du mix énergétique français (hors export à l'international permettant d'éviter des émissions supplémentaires dans les pays frontaliers aux mix énergétique plus carbonés comme l'Allemagne, la Grande-Bretagne, etc.).
- **Scénario 2** : valeur de CO₂ du réseau de 300 g éqCO₂/kWh conformément à l'étude d'impact du Grenelle de l'environnement qui a évalué que les rejets de CO₂ évités par une installation photovoltaïque permettent une économie de CO₂ de 19 MtCO₂/an.

Pour mémoire, le facteur d'émission pour le charbon est de 1040 g CO₂/kWh, celui du fioul de 840 g CO₂/kWh et celui du gaz de 490 g CO₂/kWh, des ordres de grandeur sans commune mesure avec les énergies renouvelables (27,70 g CO₂ éq / kWh dans le cas du projet avec des valeurs conservatrices).

Dans les deux cas, le calcul des émissions évitées par le projet est défini selon la formule suivante :

$$EM_{ev} = Pr_a * F_{ev}$$

Où :

- EM_{ev} , exprimée en tonne de CO₂ équivalent, elle représente la quantité de gaz à effet de serre évitée annuellement en fonction de l'empreinte environnementale des modules photovoltaïques et du nombre de modules prévus par le projet ;
- Pr_a , exprimée en GWh, elle représente la production annuelle de la centrale, soit 28 GWh pour la centrale solaire de Dun-le-Poëlier;
- F_{ev} , exprimée en g CO₂ / kWh, elle représente la quantité de gaz à effet de serre évitée par une installation photovoltaïque par rapport au mix énergétique.

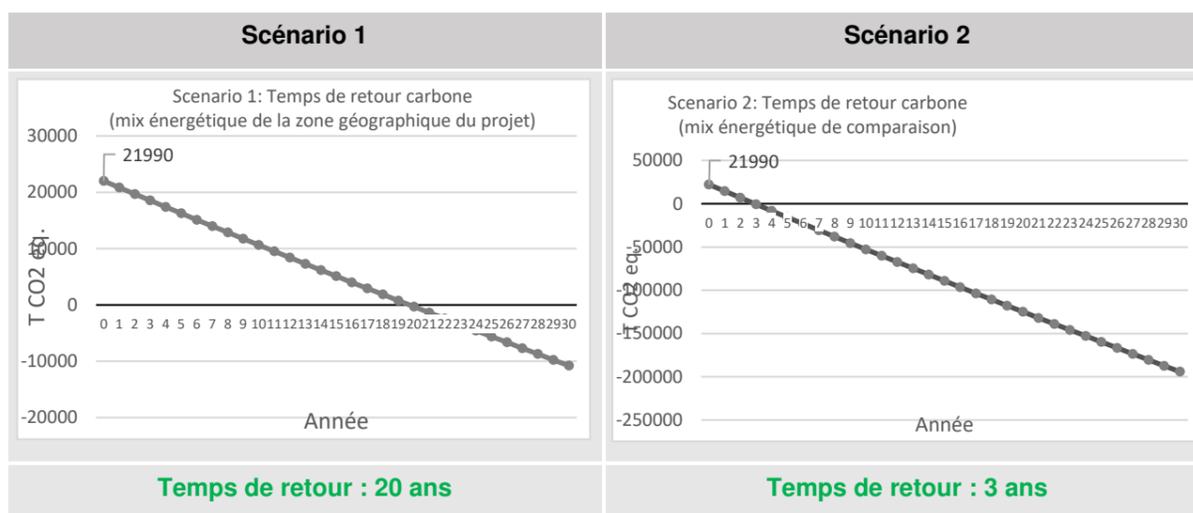
		Scénario 1	Scénario 2
Projet	Production de l'année 1 (GWh)	28,03	
	Dégradation annuelle du module (%)	0,40	
	Durée d'exploitation (années)	30	
Facteurs d'émission (g eq CO ₂ / kWh)		69	300
Résultat	Emissions évitées, année 1 (tonnes CO ₂)	1157,67	7 632,60
	Emissions évitées sur la durée de vie du parc, soit 30 ans (tonnes CO ₂)	32 788,98	216 180

 Tableau : Evaluation des émissions évitées de CO₂ eq, dans le mix énergétique considéré

9.4.4. CONCLUSION SUR LE BILAN CARBONE GLOBAL DU PROJET SOLAIRE DE DUN-LE-POËLIER

Le « temps de retour carbone » correspond au ratio entre la somme des émissions de CO₂ rejetées au cours du cycle de vie (fabrication, transport, installation, démantèlement – recyclage) et les émissions de CO₂ évitées annuellement. Le résultat permet d'évaluer en combien d'année les émissions de CO₂ émises sur le cycle de vie du projet sont compensées par les émissions évitées (c'est à dire les émissions de CO₂ qui auraient été émises par un autre moyen de production pour produire la même quantité d'électricité).

D'après la présente analyse, les émissions de CO₂ sur le cycle de vie du projet sont de **21 990,15 tonnes de CO₂** (rappel : à partir de valeurs conservatrices), un résultat couvre sur l'ensemble du cycle de vie du projet conformément à la méthode ACV de l'ADEME.



10. SYNTHÈSE DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

Le choix d'implantation d'un parc photovoltaïque (nombre, hauteur et longueur des tables, garde au sol, matériel...) sont directement influencés par différents paramètres tels que les enjeux environnementaux, les contraintes du terrain, le voisinage et les enjeux paysagers et patrimoniaux, l'ensoleillement...

La puissance d'un parc photovoltaïque est directement proportionnelle au nombre de modules installés. Plusieurs facteurs peuvent affecter la production d'un site photovoltaïque :

- La localisation géographique : la production électrique d'un site dépend de son ensoleillement annuel ;
- L'implantation du système : son orientation et son inclinaison ;
- Les sources d'ombrages éventuelles (arbre, bâtiment, relief naturel, etc.).

Compte-tenu de l'ensemble de ses éléments, les principales caractéristiques de la centrale sont présentées dans le tableau suivant :

Puissance crête installée	24,19 MWc
Technologie des modules	Monocristallin bifacial (fournisseur : Jinko TigerPro 570 Wp)
Surface du terrain d'implantation, emprise de la zone clôturée	22,1 ha, 21,23 ha
Longueur de clôture	2 873 m
Ensoleillement de référence	1 232 kWh/m ² /an
Production annuelle estimée	28 GWh/an
Equivalent consommation électrique annuelle (en nombre d'habitants)	12 500
CO₂ évité en tonnes / an	Entre 1 157 et 7 632 Tco2e suivant le scénario
Hauteur maximale des structures	3,35 m
Inclinaison des structures	20°
Distance entre deux lignes de structures	3 m minimum (soit environ 3,4 m en moyenne)
Nombre de poste de livraison	2
Nombre de postes de conversion/transformation	4
Surface défrichée le cas échéant	/
Bilan énergétique (temps de retour)	Entre 3 et 20 ans suivant le scénario
Durée des travaux	Environ 10 mois
Taux de recyclage des panneaux prévisibles	94 à 97%

Tableau 10 : Caractéristiques principales de la centrale photovoltaïque de Dun-le-Poëlier

A noter par ailleurs qu'en tant qu'entreprise (i) détenue, indirectement, majoritairement par l'Etat et (ii) producteur d'électricité, EDF Renouvelables France est une entité adjudicatrice soumise aux règles de la commande publique qui sont prévues dans le Code de la commande publique.

A ce titre, elle doit garantir le respect des principes d'égalité de traitement, de non-discrimination et de transparence lors de ses commandes de travaux, fournitures et services. Elle est actuellement soumise à la directive européenne 2014/25/UE.

Conformément à l'annexe n° 2 du Code de la commande publique, les seuils de passation de marchés formalisés pour les procédures lancées depuis le 1^{er} janvier 2020 sont les suivants : 428 000 € HT pour les marchés de fournitures et de services et 5 350 000 € HT pour les marchés de travaux. Afin de garantir le principe de mise en concurrence des fabricants d'équipements de la centrale photovoltaïque, le projet doit pouvoir être réalisé avec des équipements de plusieurs fournisseurs, sachant qu'il n'existe aucun standard en termes de dimensions et de caractéristiques de fonctionnement.

Afin de ne pas risquer de sous-évaluer les impacts, dangers et inconvénients de l'installation, SAS Centrales PV France a choisi des modules dont les caractéristiques maximisent ces évaluations.

La présentation technique des installations est donc susceptible d'afficher de légers écarts avec les équipements qui seront effectivement mis en place. Ces écarts seront dans tous les cas mineurs et ne remettent pas en cause les analyses environnementales présentées dans la présente étude d'impact. En cas d'écarts significatifs, le demandeur portera à connaissance du préfet la nature de ces derniers.

III. AUTEURS ET METHODOLOGIES UTILISEES

EDF Renouvelables a choisi de confier l'ensemble des études environnementales constituant la présente étude d'impact à des bureaux d'étude spécialisés reconnus et indépendants. Les méthodes et méthodologies utilisées respectent les différents guides ministériels et régionaux en vigueur. Elles ont permis d'obtenir des résultats fiables et représentatifs de la situation environnementale locale pour évaluer les enjeux et les incidences du projet sur l'environnement.



1. AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Les experts suivants ont contribué à la réalisation de la présente étude d'impact :

Experts	Contribution dans l'étude d'impact	Organisme
Cécile ESCAFFRE Cheffe de projets Sarah MUNDJIAN Cheffe de projets Julie ALLAVENA Chargée de mission	Assemblier Rédaction générale Cartographie	
Guillaume VUITTON Direction de l'agence Elodie BRUNET Chargée de projets floristique Maxime COLLET Chargé de projets faunistiques Ulysse BOURGEOIS Géomaticien	Rédaction du volet milieu naturel – état initial et impacts et mesures	

Tableau 11 : Auteurs de l'étude d'impact et de ses expertises

SOLER IDE :

Cécile ESCAFFRE **Cheffe de projets**

Ingénieure agronome spécialisée en environnement, Cécile ESCAFFRE est en charge du pilotage du projet et de la rédaction de l'étude d'impact généraliste. Elle assure également le rôle d'assemblier, d'intégration et de synthèse des différentes études au sein de l'étude d'impact sur l'environnement.

Sarah MUNDJIAN **Cheffe de projets**

Ingénieure spécialisée en environnement, Sarah MUNDJIAN est en charge de la rédaction de l'étude d'impact généraliste, notamment les volets relatifs au milieu physique, à la population et santé humaine et au patrimoine et paysage.

Julie ALLAVENA **Ingénieure de projet**

Ingénieure spécialisée en environnement, Julie ALLAVENA est en charge de la rédaction de l'étude d'impact généraliste, notamment les volets relatifs au milieu physique, à la population et santé humaine et au patrimoine et paysage.

ECOSPHERE :

Elodie Brunet **CHARGÉE D'ÉTUDES BOTANISTE & PHYTOÉCOLOGUE**

Flore et habitats, zones humides (détermination et fonctionnalités), agro-écologie

- 7 ans d'expériences
- Expérience confirmée dans les inventaires floristiques
- Cartographie des habitats naturels et des zones humides
- Compétences en pédologie et formation à la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides
- Compétences en agro-écologie (relation avec le milieu agricole, mesures agro-environnementales)

Maxime Collet : **CHARGÉ D'ÉTUDES, ZOOLOGUE**

Ornithologie et entomologie (dont les papillons de nuit), mais aussi herpétologie, mammalogie, chiroptérologie...

- 11 ans d'expérience
- Expérience confirmée dans le domaine des inventaires faunistiques : maîtrise de l'ensemble des groupes classiques (oiseaux, mammifères dont chiroptère, amphibiens, reptiles, odonates, lépidoptères, orthoptères)
- Rédaction du volet « milieux naturels » de nombreuses études d'impacts
- Suivis écologiques de chantiers et missions de conseils en matière d'aménagement
- **Implication dans les réseaux naturalistes : membre du Copil du PRA papillons de la région Centre – Val-de-Loire...**

2. DEMARCHE D'INSERTION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET

La réalisation de l'étude d'impact de la centrale photovoltaïque de Dun-le-Poëlier s'est déroulée entre mars 2021 et février 2023. Elle a été menée parallèlement à l'avancement de la définition du projet par la maîtrise d'ouvrage et ses équipes.

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

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

De plus, des investigations de terrain ont permis de caractériser avec davantage de précisions l'état initial, notamment en ce qui concerne le contexte topographique, physique et paysager, le fonctionnement hydraulique de la zone d'étude, le milieu naturel et l'environnement humain.

Les méthodologies spécifiques à l'étude des différentes thématiques sont présentées dans la partie suivante.

L'identification et l'évaluation des incidences positives et négatives, directes et indirectes, temporaires ou permanentes du projet ont été réalisées par confrontation entre les caractéristiques du projet (emprises, aménagements prévus...) et les enjeux de l'environnement identifiés lors de la définition de l'état initial du site (état actuel de l'environnement). Cette analyse des effets repose sur le « Guide de l'étude d'impact : installations photovoltaïques au sol » (2011) élaboré par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer ainsi que sur l'examen de projets similaires. De plus, a été envisagé l'ensemble des effets possibles avec les projets voisins connus. Des mesures afin d'éviter et réduire ces impacts ont alors pu être proposées en concertation avec la maîtrise d'ouvrage. Des modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets ont enfin été définies.

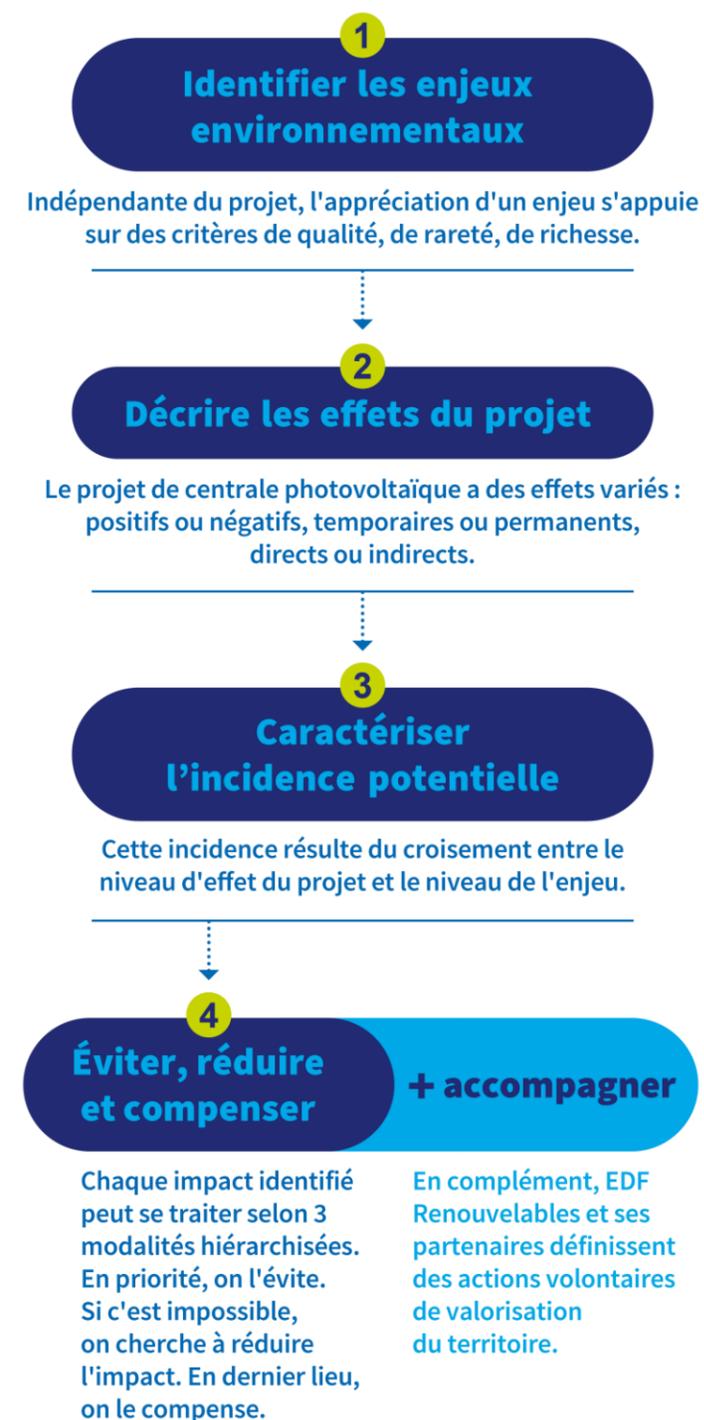


Figure 56 : La démarche d'insertion environnementale du projet par EDF renouvelables

Source : EDF Renouvelables

3. METHODOLOGIE DES EXPERTISES

3.1. MILIEU PHYSIQUE

Thématique environnementale	Méthode / Source	
Milieu physique	Météorologie	Les données présentées sont issues de Météo France, de la base de donnée Météorage, de la base de données Keraunos, observatoire français des tornades et orages violents, et de la base de données Windfinder.
	Géomorphologie	Les données présentées sont issues du RGE Alti 5 m, de l'IGN Scan 25, de Géoportail et du BRGM.
	Eaux souterraines et superficielles	Les données sont issues de l'agence de l'eau Loire-Bretagne, du SDAGE Loire-Bretagne, du site internet Gest'Eau, de la base de données Banque Hydro, et de l'ARS Centre-Val de Loire.
	Risques naturels	Les données sont issues de Géorisques, du BRGM, du Dossier Départemental des Risques Majeurs de l'Indre, de la DREAL Centre-Val de Loire.

3.2. BIODIVERSITE

La méthode est présentée de manière simplifiée ici. Le détail des techniques, méthodes d'inventaire, d'évaluation des enjeux et des impacts est présenté en annexe 4.

Définition et justification de l'aire d'étude

Les inventaires ont porté sur la zone d'implantation potentielle (ZIP). Pour l'étude des habitats naturels, de la flore et de la faune à faible mobilité, une zone tampon de 50 mètres a été prise en compte (élargie par endroit pour cartographier les secteurs de pelouses les plus intéressants sur orthophotos).

Pour les espèces animales à plus grand rayon d'action (chiroptères, grande faune, oiseaux notamment), les investigations se sont étendues jusqu'à 500 m environ autour de l'aire d'étude.

Dans le corps du rapport, on nommera :

- Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) pour le périmètre du projet ;
- Aire d'étude pour l'ensemble : ZIP + bande tampon + reste de la ZNIEFF à l'est.

Groupes ciblés, périodes de passage et techniques mises en œuvre pour les inventaires de terrain

Les inventaires ont concerné les groupes suivants :

- les habitats ;
- la flore phanérogame (plantes à fleurs) et les ptéridophytes (fougères) ;
- les mammifères terrestres ;
- les chauves-souris ;
- les oiseaux nicheurs ;
- les amphibiens et les reptiles ;
- les insectes : odonates (libellules et demoiselles), lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), orthoptères (criquets, sauterelles et grillons), coléoptères saproxyliques protégés.

Une équipe de deux naturalistes aux compétences complémentaires a été mobilisée pour ces inventaires. Une synthèse de leurs interventions est donnée dans le tableau ci-dessous.

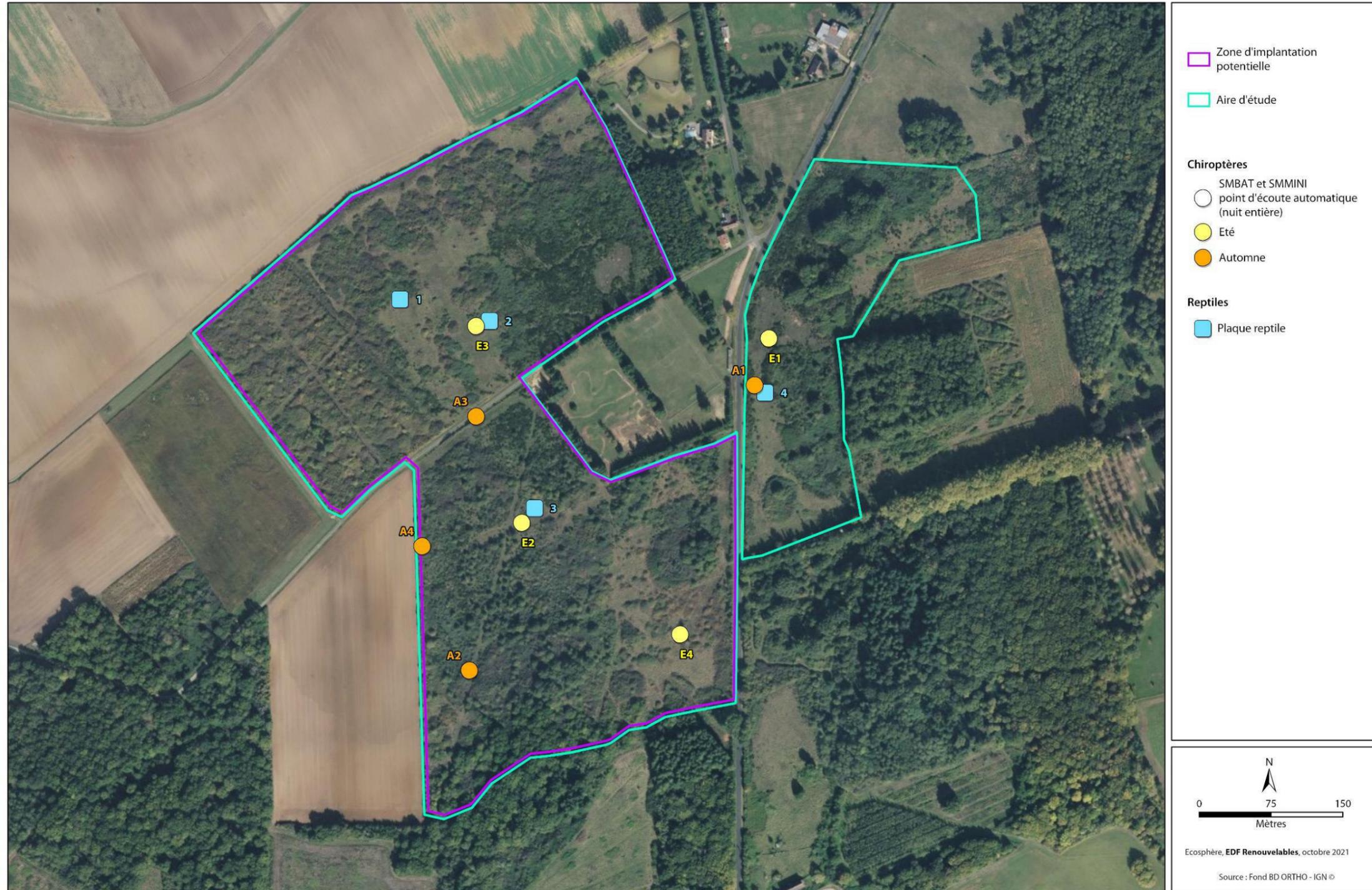
Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météorologiques	Techniques et avis sur la qualité de l'inventaire
Flore, habitats naturels et zones humides	Elodie BRUNET	09/03/2021	1°C, nuageux, vent faible à modéré	Sondages pédologiques à la tarière manuelle Période adaptée à la réalisation de sondages
		27/05/2021	15°C, pluie fine, vent faible	Périodes permettant un inventaire de la flore et des habitats naturels suffisant pour dégager les enjeux phytoécologiques du site
		08/07/2021	20°C, ensoleillé, vent faible	Cartographie des habitats et des zones humides via des relevés phytoécologiques
		31/08/2021	16°C, nuageux, vent faible	Inventaires botaniques Recherche des espèces exotiques envahissantes
Oiseaux	Maxime COLLET	20/04/2021	15°C, ensoleillé, vent faible	Recherche à vue (à l'aide de jumelles et d'une longue-vue) et auditive de jour via des points d'écoute répartis sur le site Écoutes crépusculaires
		16/06/2021	31°C, ensoleillé, vent nul	
		17/06/2021	27°C, ensoleillé, vent nul	
		16/07/2021	17°C, nuageux, vent faible	
		10/08/2021	30°C, ensoleillé, vent faible	
		11/08/2021	25°C, ensoleillé, vent nul	
Mammifères terrestres	Maxime COLLET	Tous les passages	-	Observations directes d'individus, relevés de traces et de restes alimentaires
		Chiroptères	Maxime COLLET	20/04/2021 (Recherche de gîtes)
16/06/2021 (Pose d'enregistreurs automatiques)	25°C à 21h, ciel dégagé, vent faible			
10/08/2021 (Pose d'enregistreurs automatiques)	23°C à 21h, ciel dégagé, vent faible			
Amphibiens	Maxime COLLET	20/04/2021	Jour : 15°C, ensoleillé, vent faible	Recherche à vue de jour Écoute crépusculaire des chants
		16/06/2021	Nuit : 25°C à 21h, ciel dégagé, vent faible	

Groupes ciblés	Intervenants	Dates de passage	Conditions météorologiques	Techniques et avis sur la qualité de l'inventaire
Reptiles	Maxime COLLET	Tous les passages (mars à août)	-	Recherche à vue dans les habitats favorables Pose puis inspection de plaques refuges
Insectes	Maxime COLLET	Tous les passages (mars à août)	-	Recherche à vue (y compris à l'aide de jumelles) et auditive, de jour et de nuit Capture au filet et relâcher immédiat sur place Examen visuel des plantes-hôtes potentielles Analyse des stridulations des orthoptères (sur les enregistrements automatiques et à l'oreille sur le terrain) Recherche des indices de présence pour les coléoptères saproxyliques en présence d'arbres favorables



Méthodes d'inventaires pour la faune

Projet photovoltaïque à Dun-le-Poëlier (36) - Étude d'impact écologique et évaluation des incidences Natura 2000



Méthode d'évaluation des enjeux écologiques

Les inventaires ont débouché sur une **définition**, une **localisation** et une **hiérarchisation** des enjeux écologiques.

L'évaluation des enjeux écologiques s'est décomposée en quatre étapes :

1- Évaluation des enjeux phytoécologiques des habitats naturels (enjeu **intrinsèque** de chaque habitat) ;

2- Évaluation des enjeux floristiques (enjeux **par espèce -niveau d'enjeu régional, pondéré si besoin au niveau local-**, puis **du cortège floristique** de l'habitat **-nombre d'espèces à enjeu présentes selon leur niveau d'enjeu local-**) ;

3- Évaluation des enjeux faunistiques (enjeux **par espèce -niveau d'enjeu régional, pondéré si besoin au niveau local-**, puis **du peuplement faunistique** de l'habitat **-nombre d'espèces à enjeu présentes selon leur niveau d'enjeu local-**) ;

4- Synthèse du niveau d'enjeu global de chaque habitat ou complexe d'habitats (pour un habitat donné, c'est le **niveau d'enjeu le plus élevé** parmi les 3 étapes précédentes qui lui confère son **niveau d'enjeu global**. Ce niveau est, si besoin, pondéré de +/- un cran pour tenir compte des fonctionnalités de l'habitat, d'une richesse spécifique particulièrement élevée....

Une échelle de valeur a été utilisée pour chacune des 4 étapes : Très Fort, Fort, Assez Fort, Moyen, Faible.

Le niveau d'enjeu régional de chaque espèce végétale ou animale a été défini en prenant en compte les critères :

- de menaces, en premier lieu (habitats ou espèces inscrits sur les listes rouges régionales) ;
- et de rareté (listes établies par les Conservatoires Botaniques Nationaux, etc.).

Globalement, une espèce en danger critique (CR sur la liste rouge régionale) aura un niveau d'enjeu très fort, une espèce en danger (EN) aura un niveau d'enjeu fort, une espèce vulnérable (VU) un niveau d'enjeu assez fort, une espèce quasi-menacée (NT) un niveau d'enjeu moyen et une espèce en préoccupation mineure (LC) un niveau d'enjeu faible (des ajustements ciblés peuvent avoir lieu sur la base notamment de la rareté régionale des espèces).

Voir le détail de la méthode en annexe 4.

Limites éventuelles

Les inventaires ont été réalisés aux périodes favorables et nous considérons que les résultats, la pression d'inventaire ainsi que la répartition spatiale et temporelle des prospections sont suffisamment complètes pour permettre l'évaluation des enjeux du projet et de ses impacts. Néanmoins il est possible que quelques petites poches de pelouses n'aient pas été trouvées du fait du fort embroussaillage du site.

3.3. POPULATION ET SANTE HUMAINE

Thématique environnementale	Méthode / Source	
Population et santé humaine	Occupation des sols	Les données sont issues de la nomenclature Corine Land Cover 2018 et de l'étude de terrain.
	Contexte démographique et socio-économique	Les données sont issues de l'INSEE, de l'IGN, de l'Agreste, de l'INAO, de la DDT36, de l'Office de Tourisme, de la Fédération

Thématique environnementale	Méthode / Source	
		départementale de Chasse et de la Fédération départementale de Pêche.
	Ambiance sonore	Les données sont issues de l'analyse de terrain et de la préfecture de l'Indre.
	Accessibilité et voies de communication	Les données sont issues du Conseil Général de l'Indre.
	Risques technologiques et nuisances	Les données sont issues de Géorisques, de l'ANFR (CartoRadio), de RTE, et de la DDT de l'Indre.
	Sites et sols pollués	Les données sont issues des bases de données BASIAS et BASOL.
	Qualité de l'air	Les données sont issues de Lig'Air.
	Urbanisme et servitudes	Les données sont issues de Géoportail de l'Urbanisme et de la mairie de Dun-le-Poëlier.

3.4. BIENS MATERIELS, PATRIMOINE CULTUREL ET PAYSAGE

Thématique environnementale	Méthode / Source	
Patrimoine et paysage	Patrimoine architectural, culturel et archéologique	Les données sont issues de l'Atlas des patrimoines et de la DRAC.
	Paysage	Les données sont issues de l'Atlas des paysages de l'Indre, de la DREAL Centre-Val de Loire, de la DDT36 et de l'analyse de terrain.

L'analyse visuelle fera l'objet d'un travail de terrain. Elle aura pour objectifs d'identifier les vues, panoramas, dégagements visuels et champs de visibilité à l'échelle du projet et des unités paysagères, pour ensuite évaluer la manière avec laquelle ils seront affectés. L'analyse visuelle proposera les secteurs géographiques ou les points d'observation d'où les changements du paysage, sous l'effet du projet, seront les plus perçus et/ou les plus significatifs.

Par ailleurs, il est à noter que les prises de vues ont été réalisées en été (25 août 2022). Une analyse du paysage pourrait légèrement différer en saison hivernale, en raison de l'absence de feuilles sur les arbres faisant office de masque paysager. Toutefois, les boisements entourant le site sont suffisamment denses. Ils permettront ainsi de remplir leur rôle d'écran visuel partiel même en hiver.

Les vues de l'état initial seront traduites par :

- Une analyse de la visibilité théorique s'appuyant sur le modèle numérique de terrain (MNT) RGE ALTI® de l'IGN avec une résolution de 5 m. Les résultats de cette analyse ne prennent pas en compte les masques visuels urbains et la végétation, pour maximiser volontairement les visibilités (il ne s'agit pas d'une analyse des vues sur le projet final) : seule l'altimétrie est prise en compte dans cette analyse théorique ;
- Une carte localisant les principales zones de co-visibilité suite au passage de terrain ;
- Un reportage photographique au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée avec plan de repérage des photos ;

- Des photomontages :
 - Modélisation en 3D du projet sur logiciel ;
 - Calage et positionnement des caméras sur ce même logiciel en accord avec les prises de vues ;
 - Mise en place de lumière identique au jour des photos ;
 - Création d'image de synthèse ;
 - Intégration des images de synthèse du projet avec le logiciel Photoshop ;
 - Retouche des images.

4. CONCLUSION

Les différentes méthodologies ont été déterminées de manière proportionnée au contexte et au projet envisagé afin de définir un état actuel de l'environnement pertinent au même titre que l'évaluation des incidences. Les principales difficultés rencontrées sont elles aussi présentées en toute transparence.