



Immeuble Atlantis 2
Sophia-Antipolis
55 Allée Pierre Ziller
06560 VALBONNE

PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL DE LA COURTINE (23)

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT valant NOTICE DE DEFRICHEMENT

2 OCTOBRE 2023



CORIEAULYS
Environnement & Paysage

Date	Version	Rédacteurs	Relecture - validation
Novembre 2022	V1	Virginie BICHON Erine WENDLING Lucie BARON-AUMJAUD	Marie-Ange ZAK / Virginie BICHON
Octobre 2023	V2/Vf	Virginie BICHON Lucie BARON-AUMJAUD	Virginie BICHON

Sauf mention contraire, l'ensemble des prises de vue proposées dans ce dossier a été réalisé par Corieaulys (@ Corieaulys).

Toute représentation ou reproduction faite sans le consentement de Corieaulys, du texte ou de la méthodologie, intégrale ou partielle, et hors du cadre des nécessités de la présente étude d'impact, est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L.122-4). Cela constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal.

GLOSSAIRE

ABF : Architecte des Bâtiments de France
ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AEE : Aire d'étude éloignée
AER : Aire d'étude rapprochée
ANFR : Agence Nationale des Fréquences
ARS : Agence Régionale de Santé
Art. : Article
AZI : Atlas des Zones Inondables

BRGM : Bureau de Recherche Géologique et Minière
BT : Bâtiment technique

CA : Chambre d'agriculture
CBN : Conservatoire Botanique National
CC : Communauté de Communes
CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDPENAF : Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers
CE : Code de l'environnement
CEN : Conservatoire des Espaces naturels
CGDD : Commissariat Général du développement Durable
CO₂ : Dioxyde de Carbone
CU : Code de l'urbanisme

DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DDRM : Dossier des Risques Majeurs
DDT : Direction Départementale des Territoires
DH, DHFF : Directive Habitats, Directive Habitats-Faune-Flore
DICT : Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux
DO : Directive Oiseaux
DOCOB : Document d'Objectif (Natura 2000)
DOO : Document d'Orientations et d'Objectifs (urbanisme)
DRAC : Direction Régionale des Affaires Culturelles
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIRE : ex-Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement, Cf. DREAL

EBC : Espace Boisé classé
EnR : Energies Renouvelables
ERC : Eviter-Réduire-Compenser

GES : Gaz à effet de serre
GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur le Climat
GR : Grande Randonnée
GW, GWh : Giga Watt, Giga Watt Heure (= 1000 MW, MWh)

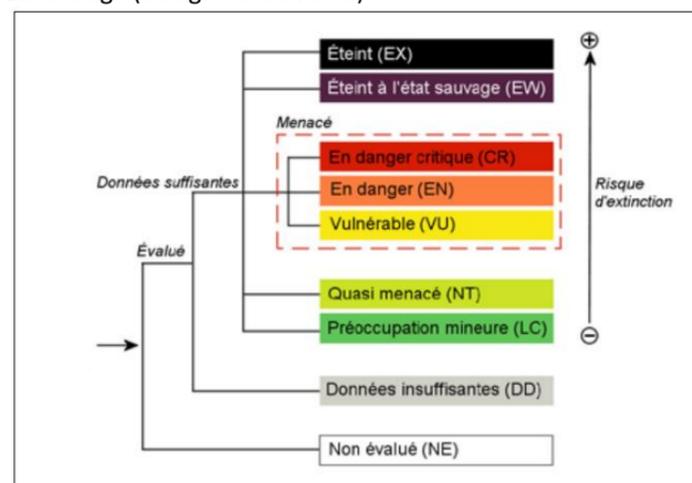
H : Heure
Ha : Hectare
Hab. : Habitants
HT : Haute Tension

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN : Institut Géographique National
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IPA : Indices Ponctuels d'Abondance

JO : Journal officiel

KW, KWH : Kilo Watt, Kilo Watt Heure
Km, km² : Kilomètre, kilomètre carré

Leq : Niveau Acoustique Equivalent
LR : Liste rouge (catégories suivante)



MRAE : Mission Régionale de l'Autorité environnementale
MEDDTL : Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement
MNT : modèle numérique de terrain
MH : Monument Historique
MW, MWh : Méga Watt, Méga Watt Heure (= 1000 kW, kWh)

OMS : Organisme Mondial pour la Santé
ONF : Office National des Forêts

PADD : Plan d'Aménagement et de Développement Durable
PCAET : Plan climat air énergie territorial
PLU, PLUi : Plan Local d'Urbanisme, Plan Local d'Urbanisme Intercommunal
PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère

PPE : Programmation Pluriannuelle pour l'Energie
PPR : Plan de Prévention des Risques (I : inondation, Mt : Mouvement de terrain)
PRG : pouvoir de réchauffement global

RNU : Règlement National d'Urbanisme
RTE : Réseau de Transport d'Electricité

SASU : Société par actions simplifiée unipersonnelle
SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE, SAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de gestion des Eaux, Schéma d'Aménagement et de gestion des Eaux (déclinaison locale du SDAGE)
SDIS : Service Départemental des Incendies et Secours
S3REnR : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables
SOREN : Eco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés en France (anciennement dénommé PV-Cycle).
SRA : Service Régional de l'Archéologie
SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique
SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires

TEPCV, TEPOS : Territoire à énergie positive
TRI : Territoire à Risque Important d'inondation
TW, TWh : Téra Watt Heure (1 TWh = 1000 GWh/1 000 000 MWh/1 000 000 000 kWh)

UE : Union européenne

ZIP : zone d'implantation potentielle
ZIV : zone d'influence visuelle
ZNIEFF : Zones Naturelles d'Inventaire Faunistique et Floristique
ZSC, ZPS : Zone Spéciale de conservation, Zone de Protection Spéciale

SOMMAIRE

CHAPITRE I	PREAMBULE	9			
I.1.	PRESENTATION DU DEMANDEUR	9			
I.1.1.	Références et contacts	9			
I.1.2.	Objet de la société	9			
I.1.3.	Les dates clés	10			
I.1.4.	Les compétences de TSE	10			
I.1.5.	Organisation générale	10			
I.1.6.	Engagements de TSE en faveur de la biodiversité	11			
I.2.	LE CONTEXTE DE LA FILIERE PHOTOVOLTAÏQUE	12			
I.2.1.	Le développement du photovoltaïque dans le monde	12			
I.2.1.1.	Objectifs internationaux et européens	12			
I.2.1.2.	Situation photovoltaïque mondiale et européenne	12			
I.2.2.	Le développement photovoltaïque en France Objectifs nationaux	13			
I.2.2.1.	Situation photovoltaïque en France	13			
I.2.2.2.	Politique photovoltaïque nationale	14			
I.2.3.	Le développement photovoltaïque en Nouvelle-Aquitaine et dans la Creuse	15			
I.2.4.	Le plan soleil de juin 2018	16			
I.2.5.	Réglementation des centrales photovoltaïques au sol	17			
I.2.5.1.	Contexte réglementaire en vigueur	17			
I.2.5.2.	Code de l'Urbanisme, code de l'environnement	17			
I.2.6.	Les guides et publications disponibles	17			
I.3.	CONTEXTE LEGISLATIF DE L'ETUDE D'IMPACT, METHODOLOGIE GENERALE ET AUTEURS DES ETUDES	17			
I.3.1.	Objectifs de l'étude d'impact	18			
I.3.2.	Contenu réglementaire	18			
I.3.3.	Auteurs des études	20			
I.3.4.	Justification des aires d'études retenues dans cette étude d'impact	21			
I.3.5.	Situation géographique et historique de l'occupation du sol au niveau de la zone d'implantation potentielle	25			
I.3.6.	Historique de l'occupation du sol sur la ZIP et ses abords	26			
I.3.7.	Méthode de l'étude d'impact, limites et difficultés rencontrées	27			
I.3.7.1.	Mise en application de la séquence Eviter-Réduire-Compenser et des méthodes préconisées par le ministère	27			
I.3.7.2.	Définitions des termes et méthodes ayant permis de réaliser cette étude d'impact sur l'environnement	27			
I.3.7.2(a).	L'analyse de l'état initial (enjeu) et de sa sensibilité	27			
I.3.7.2(b).	Les effets et les impacts	28			
I.3.7.2(c).	Les mesures	28			
I.3.7.3.	Conduite de l'étude d'impact selon la séquence ERC (Eviter-Réduire-Compenser)	29			
I.3.7.3(a).	Eviter	29			
I.3.7.3(b).	Réduire et compenser	29			
I.3.7.3(c).	En résumé	30			
I.3.8.	Composition du présent dossier d'étude d'impact	32			
I.3.9.	Méthode d'analyse du milieu naturel (Ecosphère)	33			
I.3.9.1.	Enquête et recherche bibliographique	33			
I.3.9.2.	Inventaires écologiques	33			
I.3.9.2(a).	Inventaires flore et habitats : 2 sessions (mai, juillet 2022)	34			
I.3.9.2(b).	Inventaires faunistiques : 8 sessions de janvier à septembre 2022	34			
I.3.9.3.	Définition des enjeux écologiques	36			
I.3.10.	Méthode d'analyse du paysage (Corieaulys)	37			
I.3.10.1.	Travail de terrain et bibliographie	37			
I.3.10.2.	Etat initial	37			
I.3.10.2(a).	Rédaction du dossier	37			
I.3.10.2(b).	Impacts et mesures	37			
I.3.10.2(c).	Limites de l'étude	37			
CHAPITRE II	HISTORIQUE, CONCERTATION, JUSTIFICATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL DE LA COURTINE	38			
II.1.	JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE	38			
II.1.1.	Démarche générale de recherche de sites	38			
II.1.1.1.	La priorité aux terrains dégradés et anthropisés	38			
II.1.1.2.	Une exploration élargie à d'autres type de terrains	40			
II.1.2.	Choix du site de la Courtine	40			
II.2.	JUSTIFICATION ENVIRONNEMENTALE ET CHOIX DU PROJET	41			
II.2.1.	Les sensibilités environnementales mises en évidence lors de l'établissement de l'état initial	41			
II.2.2.	Analyse des variantes et choix du projet, justification environnementale	49			
II.3.	DESCRIPTION DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DE LA COURTINE	53			
II.3.1.	Principe d'une centrale photovoltaïque	53			
II.3.2.	Description détaillée des éléments composant la centrale au sol	53			
II.3.2.1.	Les modules photovoltaïques	54			
II.3.2.1(a).	Généralités	54			
II.3.2.1(b).	Les modules photovoltaïques du projet	54			
II.3.2.2.	Les supports des modules	55			
II.3.2.2(a).	Description des structures utilisées	55			
II.3.2.2(b).	Fondations	55			
II.3.2.3.	Les eaux pluviales	56			
II.3.2.4.	Caractéristiques des installations électriques	56			
II.3.2.4(a).	Les onduleurs	56			
II.3.2.4(b).	Les postes électriques	57			
II.3.2.4(c).	Le câblage	58			
II.3.2.4(d).	Raccordement de l'installation au réseau électrique	59			
II.3.2.5.	Equipements supplémentaires	59			
II.3.2.5(a).	Local de maintenance	59			
II.3.2.6.	Pistes et chemins d'exploitation	60			
II.3.2.7.	Les clôtures	60			
II.3.2.8.	Le portail	60			
II.3.2.9.	Sécurité incendie	61			
II.3.2.10.	Système de surveillance	61			
II.3.3.	La phase travaux	61			
II.3.3.1.	Déroulement du chantier : travaux « lourds et légers »	61			
II.3.3.2.	Base de vie	61			
II.3.3.3.	Gestion des déchets	62			
II.3.3.4.	Engins et véhicules utilisés	62			
II.3.3.5.	Limitation des nuisances	62			
II.3.4.	La phase exploitation	62			
II.3.4.1.	Exploitation courante	62			
II.3.4.2.	Entretien du site	62			
II.3.4.3.	Maintenance des installations	62			
II.3.4.4.	Surveillance des installations	62			
II.3.4.5.	Astreintes	63			
II.3.5.	Le démantèlement de la centrale	63			
II.3.5.1.	Chantier de démantèlement	63			
II.3.5.2.	Recyclage des éléments	63			
II.3.5.3.	Valorisation des déchets métalliques	63			
II.3.5.3(a).	Recyclage des onduleurs et des transformateurs	63			
II.3.5.3(b).	Recyclage des câbles électriques et des gaines	63			
II.3.5.3(c).	Recyclage des panneaux	64			
II.3.6.	La réhabilitation du site	66			
II.4.	BILAN SUR L'ARTIFICIALISATION DES SOLS	66			
II.5.	POSITIONNEMENT DU PROJET DANS LES PROCEDURES	67			
CHAPITRE III	LE PROJET ET LE MILIEU PHYSIQUE	68			
III.1.	ETAT INITIAL, EVOLUTION PROBABLE AVEC OU SANS PROJET	68			
III.1.1.	Le climat, le changement climatique	68			
III.1.1.1.	Climat, températures et précipitations	68			
III.1.1.2.	Potentiel solaire au niveau de la ZIP	68			
III.1.1.3.	Le changement climatique : un enjeu modial	69			
III.1.1.3(a).	Des constats	69			
III.1.1.3(b).	Une cause principale : l'activité humaine	70			
III.1.1.3(c).	Des conséquences fortes	71			
III.1.1.3(d).	Rappel des engagements de la France	72			
III.1.1.4.	Cotation de l'enjeu — interactions entre thèmes	72			
III.1.1.5.	Evolution probable sans projet	72			
III.1.2.	Topographie	76			
III.1.2.1.	Données bibliographiques	76			
III.1.2.2.	Topographie sur la ZIP	76			
III.1.2.3.	Cotation de l'enjeu — interactions entre thèmes	76			
III.1.2.4.	Evolution probable sans projet	76			
III.1.3.	Géologie, géomorphologie	80			
III.1.3.1.	Contexte géologique général	80			
III.1.3.2.	Contexte géologique de la ZIP	80			
III.1.3.1.	Contexte pédologique de la ZIP	82			
III.1.3.2.	Cotation de l'enjeu — interactions entre thèmes	82			
III.1.3.3.	Evolution probable sans projet	82			
III.1.4.	Sites et sols pollués	82			
III.1.4(a).	Cotation de l'enjeu — interaction entre thèmes	82			
III.1.4(b).	Evolution probable sans projet	82			
III.1.5.	La ressource en eau (eaux superficielles, souterraines et zones humides)	83			
III.1.5.1.	Documents de planification	83			
III.1.5.1(a).	Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Adour-Garonne 2022-2027	83			
III.1.5.1(b).	Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	83			
III.1.5.1(c).	Contrat de rivière	84			
III.1.5.1(d).	Zones vulnérables aux nitrates d'origine agricole - classement 2020	84			
III.1.5.2.	Les eaux superficielles	86			
III.1.5.2(a).	Le réseau hydrographique aux abords de la zone d'implantation potentielle	86			
III.1.5.2(b).	Les plans d'eau	86			
III.1.5.3.	Les zones humides (ZH)	87			
III.1.5.3(a).	Données bibliographique	87			
III.1.5.3(b).	Critères pédologiques	87			
III.1.5.3(c).	Critère végétation	89			
III.1.5.4.	Les eaux souterraines	89			
III.1.5.4(a).	Définitions	89			
III.1.5.4(b).	L'aquifère au niveau de la ZIP	89			

(c) Les objectifs du SDAGE.....	89	(a) En phase travaux	106	(a) En phase d'exploitation.....	125
(d) Utilisation des eaux souterraines – alimentation en eau potable..	89	(b) En phase d'exploitation	108	III.3.5.3 Mesures de réduction (R), d'accompagnement (A) et suivis (S) ..	125
III.1.5.5 Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes	89	III.3.2.3 Mesures de réduction (R), d'accompagnement (A) et suivi (S)	109	(a) Réduction technique des risques par des mesures techniques dans	
III.1.5.6 Evolution probable sans projet	89	(a) Mesures de réduction (R2.1)	109	la conception du parc photovoltaïque (R2)	125
III.1.6. Risques naturels, risques majeurs	90	(b) Mesures d'accompagnement	109	(b) Réduction des risques par des mesures d'information et de	
III.1.6.1 Préambule : définition des risques majeurs.....	90	(c) Suivis.....	109	sensibilisation en phase exploitation (R2.2)	125
III.1.6.2 La sismicité.....	92	III.3.2.4 Mesures compensatoires (C)	109	III.3.5.4 Mesures compensatoires (C)	125
(a) Définition	92	III.3.2.5 Cotation de l'impact résiduel	109	III.3.5.5 Cotation de l'impact résiduel	126
(b) En France et dans la Creuse	92	III.3.3. Effet sur le climat local et l'air, lutte contre le changement		III.4. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET MESURES...127	
(c) La sismicité au niveau local	92	climatique et l'utilisation rationnelle de l'énergie, bilan GES.....	109	III.4.1. Séquence ERC, impact résiduel et cout des mesures	127
(d) Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes	92	III.3.3.1 Mesures d'évitement (E)	109	III.4.2. Impacts du projet vis-à-vis de l'évolution probable du milieu	
(e) Evolution probable sans projet	92	(a) Evitement géographique (E2)	109	physique et vulnérabilité du projet au changement climatique.....	134
III.1.6.3 Les mouvements de terrain	93	(b) Evitement technique : choix dans la conception du parc			
(a) Définition	93	photovoltaïque (E3)	109		
(b) Cavités naturelle ou anthropique.....	93	III.3.3.2 Effets du projet.....	109		
(c) Mouvements de terrains : glissement, chute, éboulement,		(a) Effets temporaire (en phase chantier).....	109		
effondrement, coulée, érosion, tassement	93	(b) Effets en phase d'exploitation	110		
(d) Aléa retrait-gonflement des argiles.....	93	III.3.3.3 Mesures de réduction (R), d'accompagnement (A) et suivi (S)	118		
(e) Failles géologiques	93	(a) Mesures de réduction technique (R2)	118		
(f) Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes	93	(b) Mesure d'accompagnement (A)	118		
(g) Evolution probable sans projet	93	(c) Suivi	118		
III.1.6.4 Le risque inondation	94	III.3.3.4 Mesures compensatoires (C)	118		
(a) Inondations par débordement de cours d'eau et zones inondables..	94	III.3.3.5 Cotation de l'impact résiduel	119		
.....	94	III.3.4. Effet sur la ressource en eau (eaux superficielles, eaux			
(b) Les inondations par remontée de nappe	94	souterraines et zones humides) – situation du projet au regard de la loi			
(c) Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes	94	sur l'eau, du SDAGE et du SAGE.....	119		
(d) Evolution probable sans projet	94	III.3.4.1 Mesures d'évitement (E)	119		
III.1.6.5 Le risque « feux de forêts » et la foudre	95	(a) Evitement amont : évitement géographique (E2) de la zone humide			
(a) Situation de la ZIP	95	identifiée par Ecosphère	119		
(b) Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes	96	(b) Evitement technique : choix dans la conception du parc			
(c) Evolution probable sans projet	96	photovoltaïque (E3)	119		
III.1.6.6 Les événements climatiques extrêmes	96	(c) Evitement technique : absence de rejet dans le milieu naturel (E3.1)			
(a) Situation de la ZIP	96	119		
(b) Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes	96	III.3.4.2 Effets du projet sur la ressource en eau	119		
(c) Evolution probable sans projet	96	(a) Risques qualitatifs sur le réseau hydrographique superficiel ou			
III.2. SYNTHÈSE DES ENJEUX DU MILIEU PHYSIQUE ET TRADUCTION EN SENSIBILITES–		souterrain	119		
PRECONISATIONS VIS-A-VIS DU PROJET	97	(b) Risques quantitatifs : gestion des eaux pluviales, débits et			
III.3. INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT PHYSIQUE : IMPACTS ET		transparence hydraulique.....	120		
MESURES (SEQUENCE ERC)	103	(c) Effet des hypothèses de raccordement envisagées sur le réseau			
III.3.1. Effet sur le relief	103	hydrographique	121		
III.3.1.1 Mesures d'évitement (E).....	103	III.3.4.3 Mesures de réduction (R), d'accompagnement (A) et suivi (S)	121		
(a) Evitement des secteurs de forte pente (E2).....	103	(a) Mesures de réduction	121		
(b) Evitement technique : choix dans la conception du parc		(b) Mesure d'accompagnement.....	122		
photovoltaïque (E3).....	103	(c) Suivi	122		
III.3.1.2 Effets du projet	103	III.3.4.4 Situation du projet au regard de la Loi sur l'Eau.....	123		
III.3.1.3 Mesures de réduction (R), d'accompagnement (A) et suivi (S)	103	III.3.4.5 Compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de			
(a) Mesure de réduction technique - gestion des matériaux à la		Gestion des Eaux (SDAGE) Adour-Garonne 2022-2027	123		
parcelle (R2-1)	103	III.3.4.6 Mesures compensatoires (C)	123		
(b) Mesure d'accompagnement (A).....	105	III.3.4.7 Cotation de l'impact résiduel	123		
(c) Suivi (S).....	105	III.3.5. Effet sur les risques naturels	124		
III.3.1.4 Mesures compensatoires (C)	105	III.3.5.1 Mesures d'évitement (E)	124		
III.3.1.5 Cotation de l'impact résiduel	105	(a) Evitement technique réglementaire : Respect des normes et de la			
III.3.2. Effet sur les sols (emprises, tassements, érosion, pollution...),		réglementation en vigueur (E3)	124		
gestion des déchets.....	105	(b) Evitement technique : choix dans la conception du parc			
III.3.2.1 Mesures d'évitement (E).....	105	photovoltaïque pour maintenir l'intégrité des sols et éviter les			
(a) Evitement technique : choix dans la conception du parc		mouvements de terrain (E3)	124		
photovoltaïque (E3).....	105	(c) Evitement technique : mesures de conception facilitant l'arrêt du			
(b) Un projet vert sans rejets au milieu naturel (E3)	105	parc et l'intervention des services de secours (E3)	124		
(c) Evitement en phase exploitation	106	(d) - Evitement technique en phase exploitation : le maintien d'une			
(d) A l'issue du démantèlement	106	couverture herbacée dans l'enceinte du parc (E3)	124		
III.3.2.2 Effets du projet	106	III.3.5.2 Effets du projet.....	124		

(a) Les mammifères terrestres	153	IV.3.5.2 Mesures de réduction spécifiques.....	186	(b) L'implantation des parcs solaires photovoltaïques en continuité de l'urbanisation existante	205
(b) Les chauves-souris	153	(a) MR5 : Adaptation du calendrier des travaux (« R3.1a » CGDD, 2018)	186	V.1.2.2 Règles d'urbanisme sur la commune de la Courtine.....	206
(c) Les oiseaux	157	(b) MR6 : Mesures de réduction pour la petite faune : franchissabilité des clôtures (« R2.2j » CGDD, 2018)	186	(a) Le Règlement National d'Urbanisme	206
(d) Les amphibiens et les reptiles	159	IV.3.5.3 Mesures en phase de démantèlement.....	187	(b) Le PLUi de la Communauté de Communes Haute-Corrèze	206
(e) Les insectes	161	IV.3.6. Mesures d'accompagnement (A)	187	Communauté.....	206
(f) Synthèse des enjeux faunistiques par type d'habitat	163	IV.3.6.1 MA1 : Organisation du chantier (« A6.1a » CGDD, 2018)	187	V.1.2.3 Cotation de l'enjeu — interaction entre thèmes.....	207
IV.1.4.5 Continuité écologique	163	IV.3.6.2 MA2 : Mise en place d'une fauche adaptée, respectueuse des milieux environnants (« A9 » CGDD, 2018)	187	V.1.2.4 Evolution probable sans projet	207
(a) Espèces de cohérence nationale	163	IV.3.6.3 MA3 : Gestion favorable des milieux accueillant la Vipère pléiade (« A3 » CGDD, 2018)	187	V.1.3. Les servitudes d'utilité publique affectant l'utilisation du sol, les réseaux et les équipements techniques	208
(b) Synthèse des fonctionnalités écologiques et évolution probable sans projet	163	IV.3.7. suivis (S)	187	V.1.3.1 Les servitudes relatives au patrimoine culturel (protection des monuments historiques et du patrimoine architectural et urbain)	208
IV.2. SYNTHÈSE DES ENJEUX NATURALISTES ET TRADUCTION EN SENSIBILITÉS DU MILIEU NATUREL ET DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE — PRECONISATIONS	165	IV.3.8. Mesures compensatoires	188	V.1.3.2 Le patrimoine archéologique	208
IV.3. INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT NATUREL : IMPACTS ET MESURES	170	IV.3.8.1 Préambule	188	V.1.3.3 Les servitudes liées aux réseaux (eau, électricité, gaz, téléphonique...).....	208
IV.3.1. Préambule méthodologique.....	170	(a) Que dit la loi du 8 août 2016 sur la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages ?	188	V.1.3.4 Les servitudes liées aux plans de prévention des risques naturels et technologiques	209
IV.3.2. Retours d'expérience, bibliographie.....	170	(b) Objectif et grands principes de la compensation écologique.....	189	V.1.3.5 Les servitudes liées au patrimoine naturel (EBC, bois et forêts soumis au régime forestier) et les mesures compensatoires	209
IV.3.2.1 Impacts sur les habitats et la flore	170	(c) Évaluation du besoin en compensation.....	189	V.1.3.6 Les servitudes aéronautiques	209
IV.3.2.2 Impacts sur les insectes.....	170	IV.3.8.2 Mesures compensatoires prévues dans le cadre du projet.....	189	V.1.3.7 Les servitudes radioélectriques.....	209
(a) Hyménoptères, sauterelles, papillons.....	170	IV.3.9. Incidences sur le projet sur le réseau Natura 2000	190	V.1.3.1 Les voies de communications et servitudes relatives au transport ...	209
(b) Cas spécifique des papillons de jour	170	IV.3.10. Conclusion sur la nécessité ou non, de recourir à un dossier de demande dérogation pour les espèces protégées au titre des articles L.411-1 et L.411-2 du Code de l'environnement.....	190	(a) Réseau viaire.....	209
(c) Cas spécifique des insectes semi-aquatiques.....	171	IV.4. SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL (HABITATS, ESPÈCES ET FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES) ET MESURES	193	(b) Autres voies de communication.....	209
IV.3.2.3 Impacts sur les amphibiens :	171	IV.4.1. Séquence ERC, impact résiduel et coût des mesures.....	193	V.1.3.2 Cotation des enjeux — interaction entre thèmes	209
IV.3.2.4 Impacts sur les reptiles :	171	IV.4.2. Impacts du projet vis-à-vis de l'évolution probable du milieu naturel	197	V.1.3.3 Evolution probable sans projet	209
IV.3.2.5 Impacts sur les oiseaux nicheurs.....	171	CHAPITRE V LE PROJET ET LE CONTEXTE HUMAIN ET SANITAIRE : PLANIFICATION TERRITORIALE, DROIT DU SOL, POPULATION, SANTE, SECURITE, ACTIVITES	198	V.1.4. Démographie, logement, riverains.....	214
IV.3.2.6 Impacts sur les chiroptères	171	V.1. ETAT INITIAL, EVOLUTION PROBABLE AVEC OU SANS PROJET	198	V.1.4.1 Contexte sociodémographiques et logements : données bibliographiques	214
IV.3.2.7 En résumé	172	V.1.1. Données de cadrage : les politiques environnementales territoriales.....	198	(a) Démographie	214
IV.3.3. Mesures d'évitement (E).....	173	V.1.1.1 Le Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire.....	198	(b) Population active, emploi et chômage.....	215
IV.3.3.1 Mesure d'évitement « amont » (E1).....	173	V.1.1.2 Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR).....	199	(c) Les logements	215
(a) Evolution détaillée du projet vis-à-vis des enjeux du milieu naturel.....	173	V.1.1.3 Stratégie de développement des énergies renouvelables du département de la Creuse.....	200	V.1.4.1 Les riverains de la ZIP	217
IV.3.3.2 Mesures d'évitement en phase travaux (E3).....	174	V.1.1.4 Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)	201	(a) Le bâti autour de la ZIP	217
IV.3.4. Effets du projet sur le milieu naturel et la fonctionnalité écologique.....	174	(a) Présentation des grandes orientations.....	201	(b) Cotation de l'enjeu — interaction entre thèmes.....	217
IV.3.4.1 Généralités sur les impacts possibles dans un parc photovoltaïque.....	174	(b) Positionnement de la ZIP	201	(c) Evolution probable sans projet	217
IV.3.4.2 Effets sur les habitats	175	V.1.1.5 Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) Haute-Corrèze Communauté.....	202	V.1.5. Cadre de vie, commodités du voisinage, santé, sécurité	218
IV.3.4.3 Effets sur la flore	175	V.1.1.6 Le PNR Millevaches en Limousin : un territoire à énergie positive pour la croissance verte	203	V.1.5.1 Exposition des riverains aux émissions sonores.....	218
(a) Sur la flore patrimoniale	175	V.1.1.7 Cotation de l'enjeu — interaction entre thèmes	204	(a) Situation sonore locale	218
(b) Sur la flore ordinaire (espèces végétales d'enjeu faible).....	175	V.1.1.8 Evolution probable sans projet.....	204	(b) Cotation de l'enjeu — interaction entre thèmes – Evolution probable sans projet.....	218
(c) 7.4.5.5 Risques de propagation d'espèces exotiques envahissantes	175	V.1.2. Le droit des sols : l'urbanisme	204	(c) Evolution probable sans projet	218
IV.3.4.4 Effets sur la faune	179	V.1.2.1 Préambule	204	V.1.5.2 Exposition des populations aux risques technologiques, industriels	218
(a) Sur la faune à enjeu patrimonial	179	(a) La production énergétique à partir de sources d'énergies renouvelables inscrite au Code de l'urbanisme	204	(a) Situation des communes de La Courtine et Sornac.....	218
(b) Sur les communautés animales à enjeu faible	181	(b) L'intérêt collectif d'un parc photovoltaïque au sol.....	204	(b) Cotation de l'enjeu — interaction entre thèmes.....	218
IV.3.4.5 Effets sur la continuité écologique.....	181	V.1.2.1 La loi Montagne.....	205	(c) Evolution probable sans projet	218
(a) Sur les capacités d'accueil des habitats pour les espèces	181	(a) La notion d'urbanisation.....	205	V.1.5.3 La qualité de l'air.....	218
(b) Sur les continuités écologiques.....	185			(a) Généralités.....	218
IV.3.5. Mesures de réduction (R)	185			(b) Cadre réglementaire	218
IV.3.5.1 Mesures de réduction génériques en phases travaux et exploitation (R2)	185			(c) Qualité de l'air – exposition des populations.....	221
(a) MR1 : Mise en pratique de mesures de prévention classiques des pollutions (« R2.1d » CGDD, 2018)	185			(d) Cotation de l'enjeu — interaction entre thèmes.....	221
(b) MR2 : Valoriser écologiquement les milieux présents dans les délaisés vis-à-vis de l'entomofaune et de la flore notamment (« R2.2o » CGDD, 2018) :	185			(e) Evolution probable sans projet	221
(c) MR3 : Mesures relatives aux espèces exotiques envahissantes : utilisation d'engins non contaminés par des espèces envahissantes (« R2.1f » CGDD, 2018)	185			V.1.5.4 Exposition des populations aux espèces à enjeu de santé publique.....	221
(d) MR4 : Limiter l'éclairage nocturne en phases travaux et exploitation (« R2.1k » CGDD, 2018)	185			(a) Définition	221
				(b) Données bibliographiques sur l'Ambroisie	221
				(c) Situation de l'Ambroisie sur les communes de La Courtine et Sornac	222
				(d) Situation de l'Ambroisie sur la ZIP	222

(e)	Cotation de l'enjeu— interaction entre thèmes.....	222
(f)	Evolution probable sans projet	222
V.1.5.5	Champs électromagnétiques	223
(a)	Risques sanitaires des champs électromagnétiques et seuils réglementaires	223
(b)	Sources d'émission.....	223
(c)	Exposition des populations riveraines.....	224
(d)	Cotation de l'enjeu— interaction entre thèmes.....	224
(e)	Evolution probable sans projet	224
V.1.6.	Activités économiques du territoire.....	225
V.1.6.1	Profil socio-économique du territoire étudié.....	225
V.1.6.2	L'agriculture	225
(a)	Préambule – seuil de compensation agricole dans la Creuse	225
(b)	L'agriculture en Nouvelle-Aquitaine et dans la Creuse	225
(c)	Profil agricole du territoire du PLUi Haute-Corrèze Communauté.....	225
(d)	Profil agricole de la commune de La Courtine	225
(e)	Situation de la ZIP	225
(f)	Cotation de l'enjeu – interaction entre thèmes.....	227
(g)	Evolution probable sans projet	227
V.1.6.3	La sylviculture.....	227
(a)	Profil sylvicole du territoire.....	227
(b)	Régime forestier.....	227
(c)	Activités sylvicole sur la ZIP.....	227
(d)	Cotation de l'enjeu — interaction entre thèmes.....	228
(e)	Evolution probable sans projet	228
V.1.6.1	Equipements accueillant du public : Education, santé, services, commerces, sports et loisirs	230
(a)	Situation de La Courtine et Sornac.....	230
(b)	Cotation de l'enjeu — interaction entre thèmes.....	230
(c)	Evolution probable sans projet	230
V.1.6.2	L'industrie, les Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement	230
(a)	Contexte industriel, installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).....	230
(b)	Cotation de l'enjeu — interaction entre thèmes.....	230
(c)	Evolution probable sans projet	230
V.1.6.3	Les filières et équipements énergétiques, l'indépendance énergétique	231
(a)	Profil énergétique du territoire	231
(b)	Le schéma départementale des énergies renouvelables de la Creuse	231
(c)	Equipements énergétiques renouvelables.....	231
(d)	Autres filières énergétiques	231
(e)	Cotation de l'enjeu - interaction entre thèmes.....	231
(f)	Évolution probable sans projet	231
V.1.6.4	Activités de loisirs, tourisme	233
(a)	Le tourisme dans la Creuse	233
(b)	Principaux attraits touristiques de la CC Haute-Corrèze Communauté.....	233
(c)	Attraits touristiques de La Courtine et situation de la ZIP	233
(d)	Hébergement touristique.....	235
(e)	Cotation de l'enjeu— interaction entre thèmes.....	235
(f)	Evolution probable sans projet	235
V.1.7.	Inventaire des projets connus du territoire	235
V.1.7.1	Les projets connus	235
V.1.7.2	Cotation de l'enjeu — interaction entre thèmes.....	235
V.1.7.3	Evolution probable sans projet	235
V.1.8.	Synthèse des enjeux du milieu humain et du contexte sanitaire (planification territoriale, droit du sol, population, santé, sécurité, activités) et traduction en sensibilités— préconisations vis-à-vis du projet	236

V.2.	INSERTION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT HUMAIN ET SANITAIRE :	
IMPACTS ET MESURES.....	243	
V.2.1.	Préambule : perception de l'énergie photovoltaïque en France et en Europe	243
V.2.1.1	A l'échelle nationale	243
(a)	en 2021	243
(b)	En 2022	244
(c)	A l'échelle européenne en 2022	244
V.2.2.	Le projet et les politiques énergétiques des documents de planification territoriale	245
V.2.2.1	Mesures d'évitement (E)	245
(a)	Evitement amont (E1).....	245
(b)	Evitement géographique (E2)	245
V.2.2.2	Effets du projet sur les politiques énergétiques : plans, schémas.....	245
V.2.2.3	Mesures de réduction (R), d'accompagnement (A) et suivis (S)	245
V.2.2.4	Mesures compensatoires (C)	245
V.2.2.5	Cotation de l'impact résiduel	245
V.2.3.	Compatibilité du projet avec le règlement d'urbanisme.....	246
V.2.3.1	Mesures d'évitement (E)	246
(a)	Le choix d'un site retenu par la collectivité comme une zone à vocation de production d'énergie photovoltaïque (E1) en continuité de la zone Uc du hameau de la Baisseresse	246
(b)	Evitement géographique (E2) : évitement des enjeux naturalistes et fonctionnalités écologiques sensibles et des parcelles déclarées à la PAC.....	246
V.2.3.2	Le projet, la loi Montagne et le PLUi Haute-Corrèze Communauté	246
V.2.3.3	Mesures de réduction (R), d'accompagnement (A) et suivi (S)	246
V.2.3.4	Mesures compensatoires (C)	246
V.2.3.5	Cotation de l'impact résiduel	246
V.2.4.	Le projet et les servitudes	247
V.2.4.1	Mesures d'évitement (E)	247
(a)	Mesures d'évitement réglementaires (E3)	247
(b)	Mesure d'évitement géographique	247
V.2.4.2	Impact du projet sur les servitudes	247
V.2.4.3	Impact sur les voies de communication	247
(a)	Pendant les travaux	247
(b)	Pendant la phase d'exploitation	247
V.2.4.4	Mesures de réduction (R), d'accompagnement (A) et suivi (S)	247
V.2.4.5	Mesures compensatoire (C)	247
V.2.4.6	Cotation de l'impact résiduel	247
V.2.5.	Impacts du projet sur le cadre de vie des riverains, le contexte sanitaire, la sécurité et la salubrité publique	249
V.2.5.1	Identification des dangers analysés et population exposée	249
V.2.5.2	Exposition des populations au bruit	249
(a)	Mesures d'évitement (E)	249
(b)	Effets du projet	249
(c)	Mesures de réduction (R), d'accompagnement (A) et suivi (S)	251
(d)	Mesures compensatoires (C)	251
(e)	Cotation de l'impact résiduel	251
V.2.5.3	Exposition des populations aux risques industriels et technologiques.....	251
(a)	Mesures d'évitement (E)	251
(b)	Effets du projet	251
(c)	Mesures de réduction (R), d'accompagnement (A) et suivi (S)	251
(d)	Mesures compensatoires (C)	251
(e)	Cotation de l'impact résiduel	251
V.2.5.4	Exposition des populations à la pollution de l'air	251
(a)	Mesures d'évitement (E)	251

(b)	Effets du projet	251
(c)	Mesures de réduction (R), d'accompagnement (A) et suivi (S)	252
(d)	Mesures compensatoires (C)	252
(e)	Cotation de l'impact résiduel	252
V.2.5.5	Exposition des populations aux risques allergène liés aux Ambrosiées	252
(a)	Mesures d'évitement (E).....	252
(b)	Effets du projet	252
(c)	Mesures de réduction (R2.1), d'accompagnement (A) et suivi (S).....	252
(d)	Mesures compensatoires (C)	255
(e)	Cotation de l'impact résiduel	255
V.2.5.6	Exposition des populations aux émissions électromagnétiques ..	255
(a)	Mesures d'évitement	255
(b)	Effets du projet	255
(c)	Mesures de réduction (R) d'accompagnement (A) et suivi (S).....	255
(d)	Mesures compensatoires (C)	255
(e)	Cotation de l'impact résiduel	255
V.2.5.7	Exposition de la population aux effets d'optique – réverbération des panneaux.....	255
(a)	Mesures d'évitement	255
(b)	Effets du projet	255
(c)	Mesures de réduction (R) d'accompagnement (A) et suivi (S).....	256
(d)	Mesures compensatoires (C)	256
(e)	Cotation de l'impact résiduel	256
V.2.5.8	Effets du projet sur la sécurité publique	257
(a)	Mesures d'évitement (E3).....	257
(b)	Effets du projet	258
(c)	Mesures de réduction (R) d'accompagnement (A) et suivi (S).....	258
(d)	Mesures compensatoires (C)	258
(e)	Cotation de l'impact résiduel	258
V.2.6.	Impacts sur la dépendance énergétique et la situation économique locales.....	258
V.2.6.1	La dépendance énergétique du territoire et le coût de l'énergie	258
(a)	Mesures d'évitement (E1).....	259
(b)	Effets du projet	259
(c)	Mesures de réduction (R) d'accompagnement (A) et suivi (S).....	269
(d)	Mesure compensatoire (C)	269
(e)	Cotation de l'impact résiduel	269
V.2.6.2	Impacts sur les activités locales : commerces, agriculture, sylviculture, tourisme et loisirs	270
(a)	Mesures d'évitement (E).....	270
(b)	Effets du projet	270
(c)	Possibilités d'usages des sols après exploitation	271
(d)	Mesures de réduction (R) d'accompagnement (A) et suivi (S).....	271
(e)	Mesures compensatoires (C)	271
(f)	Cotation de l'impact résiduel.....	271
V.3.	SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN ET MESURES	272
V.3.1.	Séquence ERC, impact résiduel et cout des mesures	272
V.3.1.1	Droit des sols – compatibilité urbanistique / servitudes.....	272
V.3.1.2	Cadre de vie/santé/sécurité.....	275
V.3.1.3	Economie, indépendance énergétique	278
V.3.2.	Impacts du projet vis-à-vis de l'évolution probable du milieu humain et vulnérabilité du projet au changement climatique.....	281
CHAPITRE VI	LE PROJET, LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	283
VI.1.	ETAT INITIAL, EVOLUTION PROBABLE AVEC OU SANS PROJET	283
VI.1.1.	Rappel de la situation et contexte paysager	283
VI.1.2.	Les grandes composantes paysagères	285
VI.1.2.1	Les unités paysagères	285
VI.1.2.2	La structure du paysage et perceptions de la ZIP.....	288

VI.1.2.3	Patrimoine protégé et les éléments d'intérêt	290
(a)	Le patrimoine protégé	290
(b)	Les perceptions depuis les éléments de reconnaissance du territoire	290
VI.1.3.	<i>Les perceptions dans les perceptions quotidiennes et aux abords immédiats</i>	292
VI.1.3.1	Les principaux bourgs et les routes	292
VI.1.3.2	Les perceptions riveraines	293
VI.1.4.	<i>Structure de la zone d'implantation potentielle</i>	295
VI.1.5.	<i>Evolution probable sans projet</i>	296
VI.1.6.	<i>Synthèse des enjeux, sensibilités paysagères et préconisations vis-à-vis du projet</i>	296
VI.2.	INSERTION PAYSAGERE ET PATRIMONIALE DU PROJET : IMPACTS ET MESURES.....	301
VI.2.1.	<i>Généralités de l'impact paysager des parcs photovoltaïques</i>	301
VI.2.1.1	L'aspect d'une centrale photovoltaïque ou agrivoltaïque.....	301
VI.2.1.2	Plusieurs catégories d'impacts paysagers	301
VI.2.1.3	Montrer ou cacher une centrale solaire ?	301
VI.2.2.	<i>Les mesures d'évitement (E)</i>	301
VI.2.3.	<i>La mesure de réduction (R)</i>	302
VI.2.4.	<i>Les mesures d'accompagnement (A) et compensatoires (C)</i>	302
VI.2.5.	<i>Les effets du projet</i>	304
VI.2.5.1	Les effets temporaires du projet (phase travaux)	304
VI.2.5.2	Les effets permanents	304
(a)	Depuis l'aire d'étude éloignée	304
(b)	Sur le patrimoine protégé	304
(c)	Sur les éléments de reconnaissance et le tourisme	304
(d)	Depuis l'aire d'étude rapprochée, dans les perceptions quotidiennes.....	304
VI.2.6.	<i>Cotation de l'impact résiduel</i>	305
VI.2.7.	<i>Illustration des effets par les photomontages</i>	305
VI.3.	SYNTHESE DES IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	309
VI.3.1.	<i>Séquence ERC, impact résiduel et coût des mesures</i>	309
CHAPITRE VII	RAPPEL DES IMPACTS DU « DEFRICHEMENT » (CHANGEMENT DE VOCATION DU SOL)	312
VII.1.	RAPPEL DES OPERATIONS DE DEFRICHEMENT ENVISAGEES ET SURFACES CONCERNEES	312
VII.2.	SITUATION CADASTRALE DES EMPRISES DEFRICHEES	313
VII.3.	SITUATION DES EMPRISES DEFRICHEES AU REGARD DES INCENDIES, LORS DES 15 DERNIERES ANNEES	314
VII.4.	IMPACTS DU DEFRICHEMENT SUR LE MILIEU PHYSIQUE ET LES RISQUES NATURELS	314
VII.5.	IMPACTS DU DEFRICHEMENT SUR LE MILIEU NATUREL	314
VII.6.	IMPACTS DU DEFRICHEMENT SUR LE CONTEXTE ECONOMIQUE ET SOCIETAL ..	315
VII.7.	SUR LE PAYSAGE	315
VII.8.	COMPENSATION AU TITRE DU CODE FORESTIER	315
CHAPITRE VIII	CONCLUSION GENERALE : BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PROJET	316
CHAPITRE IX	TABLES DES ILLUSTRATIONS	325
IX.1.	FIGURES	325
IX.2.	CARTES	326
IX.3.	TABLEAUX	327
IX.4.	PHOTOGRAPHIES	328

CHAPITRE I PRÉAMBULE

I.1. PRESENTATION DU DEMANDEUR

Le projet est porté par Courtine PV (K-Bis en annexe 1), filiale à 100% de TSE qui établit la présente demande de permis de construire.

I.1.1. REFERENCES ET CONTACTS

TSE

Adresse : Immeuble Atlantis II - 25, Allée Pierre Ziller – 06560 VALBONNE

N° SIRET : 819 466 756 00023

Représentant : Mathieu DEBONNET

Fonction : Président

Interlocutrice : Marjolaine HEYD

Fonction : Chargée d'affaires environnement

Mail : marjolaine.heyd@tse.energy

I.1.2. OBJET DE LA SOCIETE

TSE est un spécialiste français du développement et de l'exploitation de centrales photovoltaïques au sol.

Cofondée en 2012 par ALTUS ENERGY et SOLAÏS, TSE est un groupe pionnier du secteur photovoltaïque depuis 2008, basé à Sophia-Antipolis (06). Il compte 90 collaborateurs (dont 10 en Chine) et affiche 27 M€ en chiffre d'affaires annuel.

Les activités de la société sont la conception, le financement, la réalisation et l'exploitation de centrales solaires photovoltaïques au sol. Exploitant et opérateur, TSE assure un rendement sécurisé sur l'ensemble de ses actifs, grâce à un système de surveillance optimisé et d'intervention efficace. Cette expertise interne permet de maximiser le rendement d'une centrale tout au long de son cycle de vie, et ainsi en optimiser sa rentabilité.

La société est également reconnue dans le secteur pour son expertise du diagnostic de la ressource solaire permettant ainsi de réaliser des études de productible précises ; plusieurs publications réalisées par le groupe TSE sont parues dans des revues scientifiques. Cette expertise est notamment à l'origine de partenariats avec des écoles de premier ordre telles que les MINES Paristech, Polytechnique en Europe et HUST, l'université de Tsinghua en Chine qui ont contribué à l'expertise de la société en matière d'énergies renouvelables.

Depuis 2012, TSE a développé et construit un total de 460 MW photovoltaïque.

Le parc en exploitation, composé de 16 centrales solaires au sol et de 36 grandes toitures industrielles, représente à ce jour une puissance cumulée de 265 MW. Ces centrales, en service depuis plusieurs années, voient leurs performances toujours en ligne avec les prévisionnels de production.



Orain (21) : 10 MW



Pompogne (45) : 9,5 MW



Feniers (23) : 5 MW



Labouheyre (40) : 21,8 MW

Figure 1 : Centrales solaires au sol de TSE (source : TSE)

TSE a mis en service en 2021 la seconde plus grande centrale solaire de France à Marville, dont les chiffres clefs sont les suivants.



Figure 2 : Centrale solaire au sol de Marville (source : TSE)

I.1.3. LES DATES CLES

- **2012** : Création de TSE avec comme actionnariat Altus Energy et Solaïs
- **2013** : Rachat des premières centrales au sol puis construction
- **2014** : Portefeuille TSE1 38 MW
- **2015** : Portefeuille TSE1 54 MW
- **2018** : Emeraude Energy et Valfidus deviennent également actionnaires de TSE
- **2018 - 2019** : TSE devient Lauréat AO CRE pour les projets Marville et Oxelaère
- **2019** : Lancement du projet Honestum
- **2020** : Ouverture des bureaux de Bourgoin Jallieu, Toulouse, Rochefort, Lille et Metz / création de la Charte Biodiversité
- **2021** : Mise en service de la 2^{ème} plus grande centrale solaire de France (155 MWc)
- TSE s'affirme ainsi parmi les principaux développeurs en France.

I.1.4. LES COMPETENCES DE TSE

La société TSE intègre l'ensemble des métiers et compétences du solaire photovoltaïque :

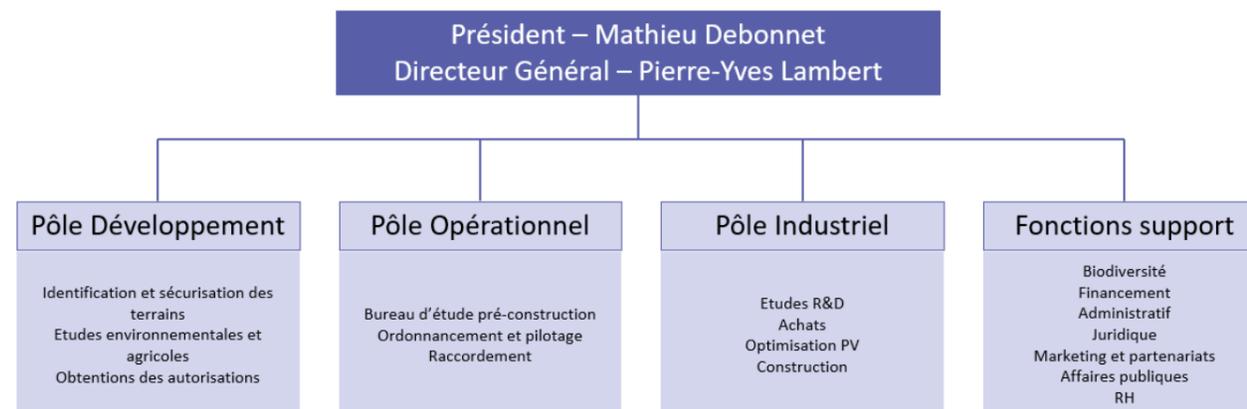
- prospection foncière,
- développement de projets,
- ingénierie,
- financement,
- suivi de construction,
- exploitation et maintenance,
- Valorisation/Vente de l'énergie,
- recherche et développement (ressource solaire, prévision, stockage),
- acquisition de projets.

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

I.1.5. ORGANISATION GENERALE

Actionnaires : Altus Energy, Solaïs, Emeraude Energy, Valfidus

Dirigeants : Mathieu Debonnet et Pierre-Yves Lambert



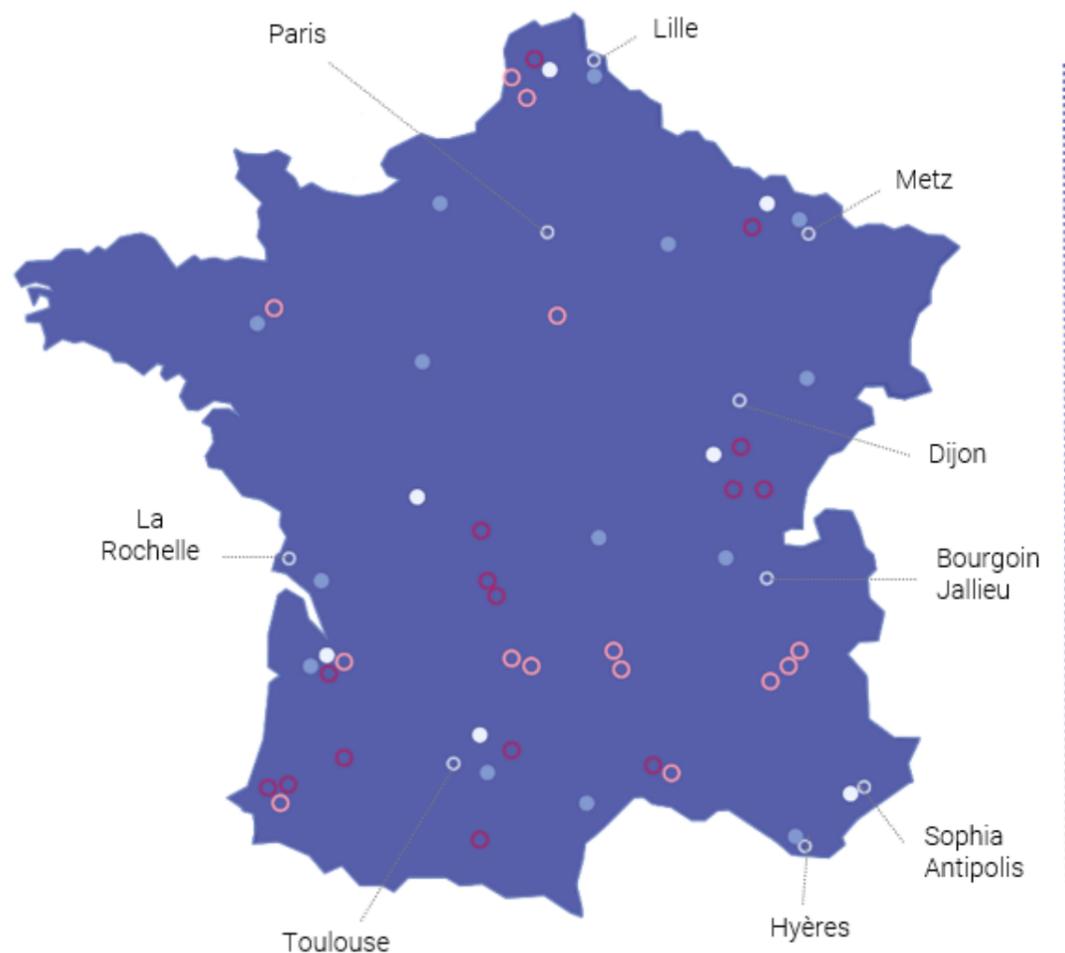


Figure 3 : Implantations de TSE en France

I.1.6. ENGAGEMENTS DE TSE EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITE

Conscients des enjeux autour de l'environnement dans le développement de l'énergie renouvelable, TSE prend en compte la biodiversité dans toutes ses activités, sur tous les projets et tous les territoires.

Les engagements de TSE en faveur de la biodiversité (ci-dessous) s'inscrivent dans une démarche vertueuse, permettant de concilier énergie renouvelable et reconquête de la biodiversité :



Figure 4 : Engagements de TSE en faveur de la biodiversité

TSE est également adhérent à :

- L'UPGE (Union professionnelle du génie écologique)
- au réseau REVER (Réseau d'Échanges et de Valorisation en Écologie de la Restauration).

Partenaire de l'

UPGE



I.2. LE CONTEXTE DE LA FILIERE PHOTOVOLTAÏQUE

I.2.1. LE DEVELOPPEMENT DU PHOTOVOLTAÏQUE DANS LE MONDE

I.2.1.1 Objectifs internationaux et européens

Trois documents cadres historiques ont permis la promotion des énergies renouvelables et ont ensuite été déclinés à l'échelle européenne et française :

- La Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques de 1992 qui met en place un cadre global de l'effort intergouvernemental pour faire face au défi posé par les changements climatiques. Elle reconnaît que le système climatique est une ressource partagée dont la stabilité peut être affectée par les émissions industrielles de CO₂ ainsi que les autres gaz à effet de serre ;
- Le protocole de Kyoto élaboré en 1997 et qui est entré en vigueur en 2005, qui impose aux pays qui l'ont ratifié, de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre pour 2010 et encourage au développement des énergies renouvelables et des économies d'énergie. Ces orientations ont été confirmées lors du sommet de Johannesburg en 2002 ;
- L'accord de Paris en 2015 (COP 21) qui a été adopté par consensus par 195 pays. Cet accord prévoit notamment :
 - La limitation du réchauffement de la température planétaire en-deçà de 2°C, avec une ambition de la limiter à 1,5°C ;
 - Un objectif d'atteindre la neutralité carbone (équilibre entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre au cours de la deuxième moitié du siècle) ;
 - Une aide financière de 100 milliards de dollars pour les pays en développement.

En décembre 2019, la Commission européenne a présenté le pacte vert pour l'Europe (Green Deal). Il s'agit de la feuille de route pour rendre l'Europe neutre sur le plan climatique d'ici 2050 en réduisant les émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici à 2030, par rapport aux niveaux de 1990.

Dans ce cadre, une modification de la Directive sur les énergies renouvelables devrait relever l'objectif de production de telle sorte que la part de l'énergie produite à partir de sources renouvelables atteigne 40 % d'ici à 2030.

La conférence des Nations Unies (COP26) sur les changements climatiques, qui s'est tenue à Glasgow d'octobre à novembre 2021, réaffirme fortement et amplifie ces ambitions :

- Reconnaître l'urgence : les effets des changements climatiques seront bien moindres si la température augmente de 1,5 °C plutôt que de 2 °C ;
- Accélérer l'action : tous les pays doivent s'engager à présenter des plans d'action nationaux renforcés en 2022, et non en 2025 comme prévu initialement ;
- Abandonner les combustibles fossiles ;

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

I.2.1.2 Situation photovoltaïque mondiale et européenne

L'énergie solaire photovoltaïque est particulièrement bien adaptée aux enjeux majeurs de notre société : raréfaction des gisements fossiles et nécessité de lutter contre le changement climatique.

Elle est inépuisable, disponible partout dans le monde et ne produit ni déchet, ni gaz à effet de serre. C'est la raison pour laquelle le parc photovoltaïque se développe considérablement dans le monde avec une augmentation significative depuis 2008.

Fin 2021, la capacité totale installée était de 940 GW¹.

Le rythme d'installation de nouvelles capacités de production en Europe², est en constante augmentation, 25,9 GW ayant été connectés en 2021, soit une augmentation de 34 % par rapport à l'année précédente. Solar Power Europe indique que l'année 2021 est la meilleure année de l'histoire en termes de croissance du solaire dans l'union européenne, l'ancien record étant de 21,4 GW en 2011.

Comme en témoigne le graphique ci-contre, la dynamique du marché est restée largement positive dans la plupart des régions du monde et l'Europe en particulier, pourtant exceptionnellement touchée par le COVID-19 en 2020.

Solar Power Europe, l'association européenne du photovoltaïque, prévoit que l'Europe ajoute 37,4 GW de nouvelles capacités photovoltaïques en 2030. A l'échelle mondiale, cet ajout pourrait être de 266 GW en 2025 soit une capacité totale de 1,9 TW.

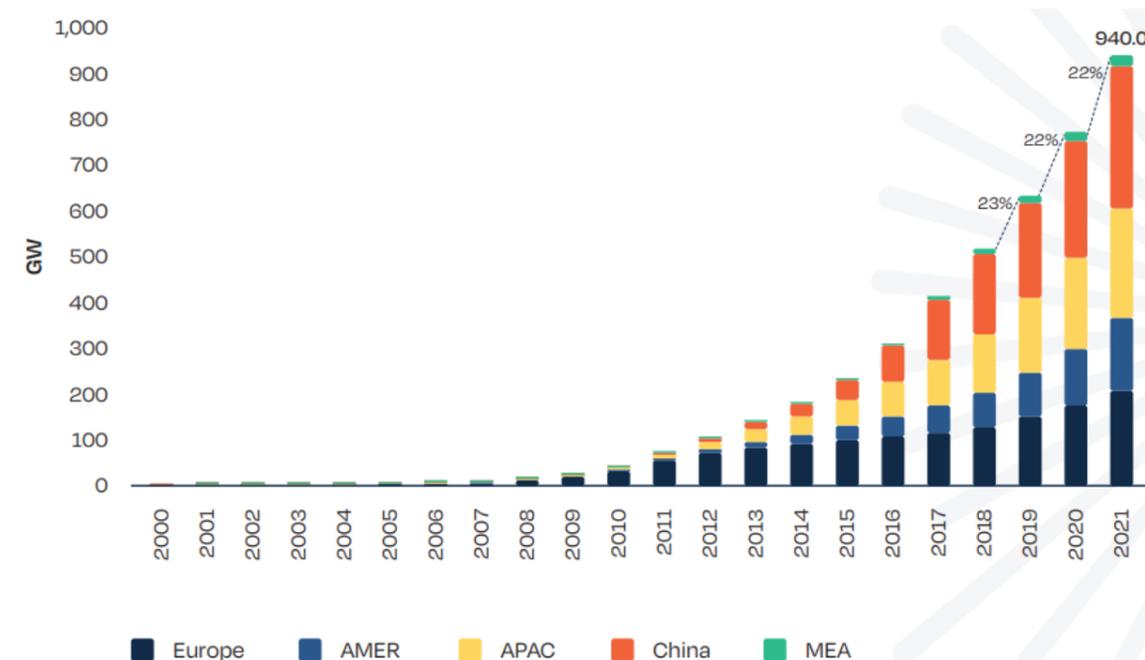


Figure 5 : Développement de la capacité photovoltaïque mondiale 2000-2021 (MW)
(Source : Solar Power Europe)

¹ https://api.solarpowereurope.org/uploads/Solar_Power_Europe_Global_Market_Outlook_report_2022_2022_V2_07aa98200a.pdf

MW : mégawatt ; GW : gigawatt. 1GW=1000MW.

² Source: Solar power Europe, en ligne: [solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2021/07/SolarPower-Europe_Global-Market-Outlook-for-Solar-2021-2025_V3.pdf?cf_id=37928](https://www.solarpowereurope.org/wp-content/uploads/2021/07/SolarPower-Europe_Global-Market-Outlook-for-Solar-2021-2025_V3.pdf?cf_id=37928).

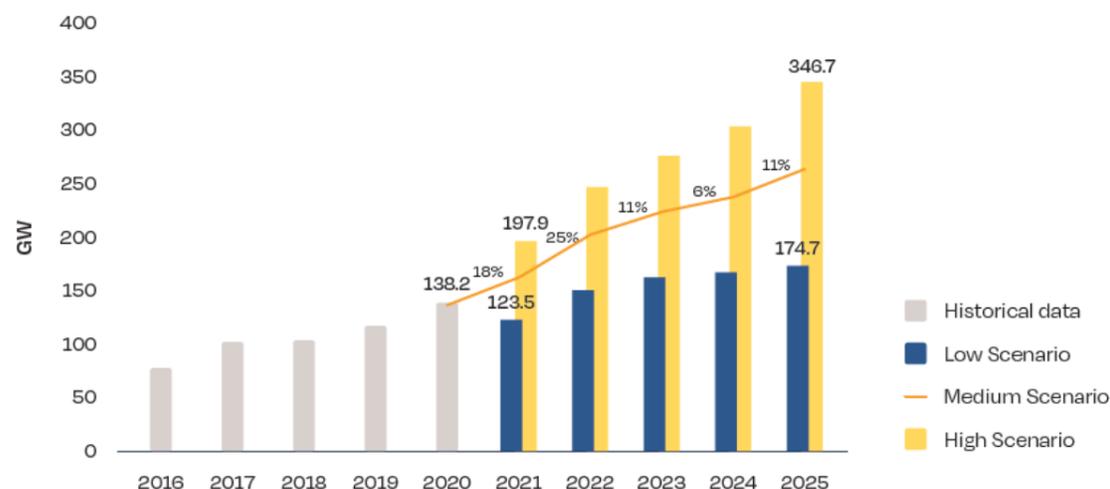


Figure 6 : Scénarios européens du marché photovoltaïque en Europe (source : Solar Power Europe)

1.2.2. LE DEVELOPPEMENT PHOTOVOLTAÏQUE EN FRANCE OBJECTIFS NATIONAUX

1.2.2.1 Situation photovoltaïque en France

Dans les années 1990, la France a tenu un rang honorable dans la fabrication de cellules et modules photovoltaïques, se plaçant parmi les cinq premiers mondiaux. **Aujourd'hui, elle prend des engagements particulièrement forts en matière de développement des énergies renouvelables avec un objectif de plus de 20 millions de tonnes équivalent pétrole d'énergies renouvelables en 2020.**

Annoncé en novembre 2018 par le Président de la République, le Ministère de la Transition écologique et solidaire a publié le 25 janvier 2019 l'intégralité du projet de Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) qui constitue le fondement de l'avenir énergétique de la France jusqu'en 2028.

Cette PPE a pour objectif de diversifier le mix énergétique national, en prévoyant une progression de la part des énergies renouvelables à 27 % de la consommation d'énergie finale en 2023 et 32 % en 2028 ainsi que l'arrêt de 14 réacteurs nucléaires d'ici 2035. L'objectif est de réduire la part du nucléaire à 50 % d'ici cette échéance.

La filière photovoltaïque est largement mise à contribution dans l'atteinte de ces objectifs avec une prévision d'augmentation des capacités installées portée à une fourchette allant de 35,1 GW à 44,0 GW en 2028.

La France dispose du cinquième gisement solaire européen. En moyenne, sur le territoire national, 10 m² de panneaux photovoltaïques produisent chaque année 1 031 kWh, cette production variant de 900 kWh en Alsace à 1 300 kWh dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Outre-mer, une superficie équivalente produit environ 1 450 kWh.

Le marché du photovoltaïque connaît une croissance importante depuis 2004 avec l'instauration du crédit d'impôt, et surtout depuis la promulgation de l'Arrêté du 10 juillet 2006 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie radiative du soleil. « La puissance du parc solaire photovoltaïque atteint 17,2 GW à la fin du premier trimestre 2023. Au premier trimestre 2023, 601 MW supplémentaires ont été raccordés, contre 596 MW au cours du premier trimestre 2022. La production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque s'élève à 3,6 TWh au cours du premier trimestre 2023, en hausse de 13 % par rapport au premier trimestre 2022. Elle représente 2,7 % de la consommation électrique française sur le trimestre. »³

³ Source : MTE, 2022. Tableau de bord : solaire photovoltaïque. Premier trimestre 2023, n°550, mai 2023 Consultable en

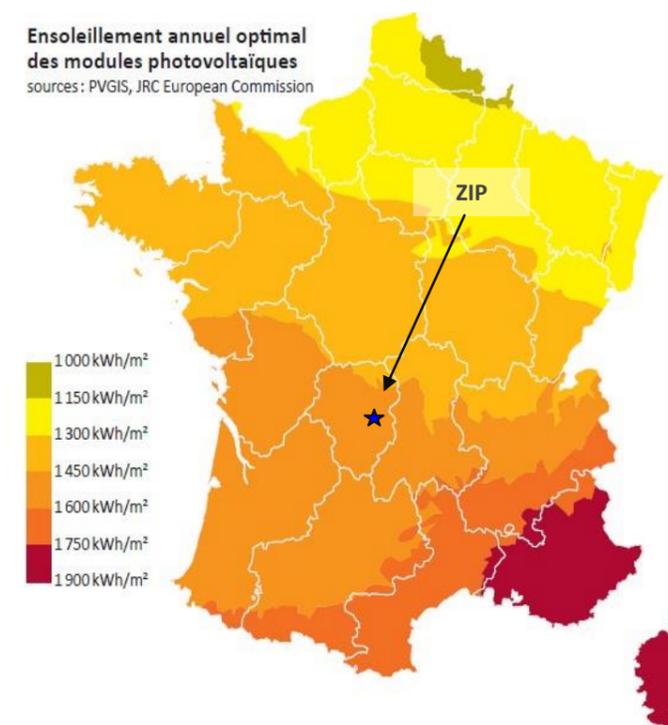


Figure 7 : Ensoleillement annuel optimal des modules photovoltaïques

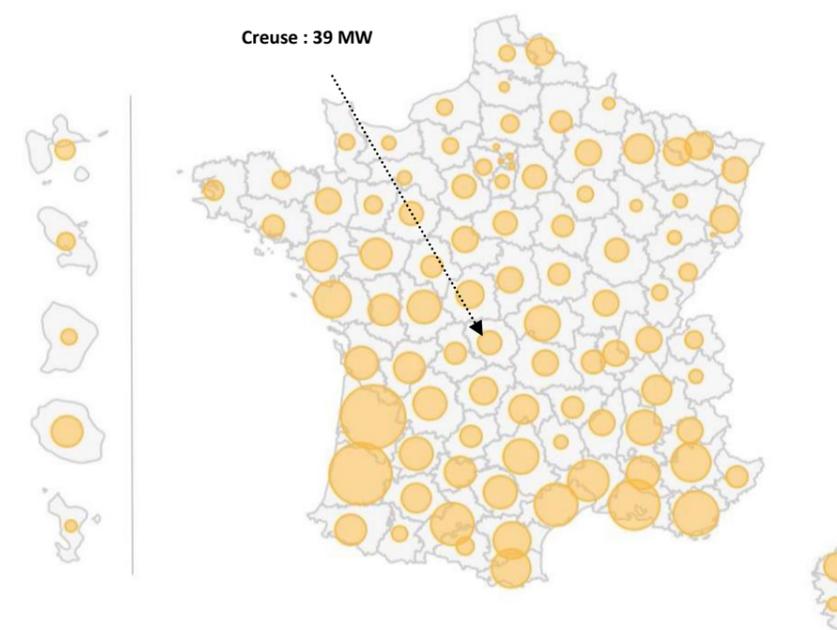


Figure 8 : Puissance photovoltaïque raccordée par département au 31/03/2023 (MW) - (Source : MTE, 2023)

ligne : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/550>.

1.2.2.2 Politique photovoltaïque nationale

Pour répondre aux objectifs nationaux et internationaux, la France a mis en place différents leviers en faveur du développement des énergies renouvelables.

En application de la directive européenne en vigueur, la France avait fixé pour objectif 23 % d'énergies renouvelables dans son mix énergétique en 2020.

Les lois Grenelle 1 et 2 qui ont confirmé l'objectif national pour 2020, ont instauré la mise en place de documents stratégiques tels que les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE), les Plans Climat Energie Territorial (PCET) et les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau d'Energies Renouvelables (S3REnR).

La loi de transition énergétique pour la croissance verte qui, en 2015, fixait des objectifs à l'horizon 2030, et notamment l'atteinte de 40 % d'énergies renouvelables dans la production d'électricité.

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) qui décline, par filières électriques, les objectifs de la loi de transition énergétique, à l'horizon 2028. Pour le solaire, l'objectif est de 20,1 GW en 2023 et 35,1 à 44,0 GW en 2028.

D'après les données et études statistiques réalisées par le ministère de la transition écologique et solidaire, le parc photovoltaïque de France s'élève à 12 GW en 2021. **La France est donc loin de l'objectif de 2023 de la PPE (20 GW).**

Les derniers rapports de RTE et de l'ADEME indiquent, sur la base d'une **hypothèse de la consommation divisée par deux**, qu'au moins **144 GW seraient nécessaires d'ici 2050** pour le territoire français.

La PPE sera actualisée en 2023 et tiendra compte des prévisions actualisées en tenant compte du retard accumulé, des dernières prévisions des besoins (RTE, ADEME, GIEC⁴...), mais aussi du contexte géopolitique (crise en Ukraine), incitant les Etats à augmenter leur indépendance énergétique. Les objectifs seront non seulement maintenus mais plus probablement renforcés.

La France doit donc accélérer la mise en œuvre de sa politique de développement des ENR, dont le solaire, qui reste selon de récents sondages, un mode de production d'énergie propre mieux perçue, notamment par rapport à l'éolien.

La construction d'une centrale solaire au sol, permettant la production d'un grand nombre de MWh, répond donc pleinement à ces urgences.

Évolution du parc solaire photovoltaïque, en France continentale

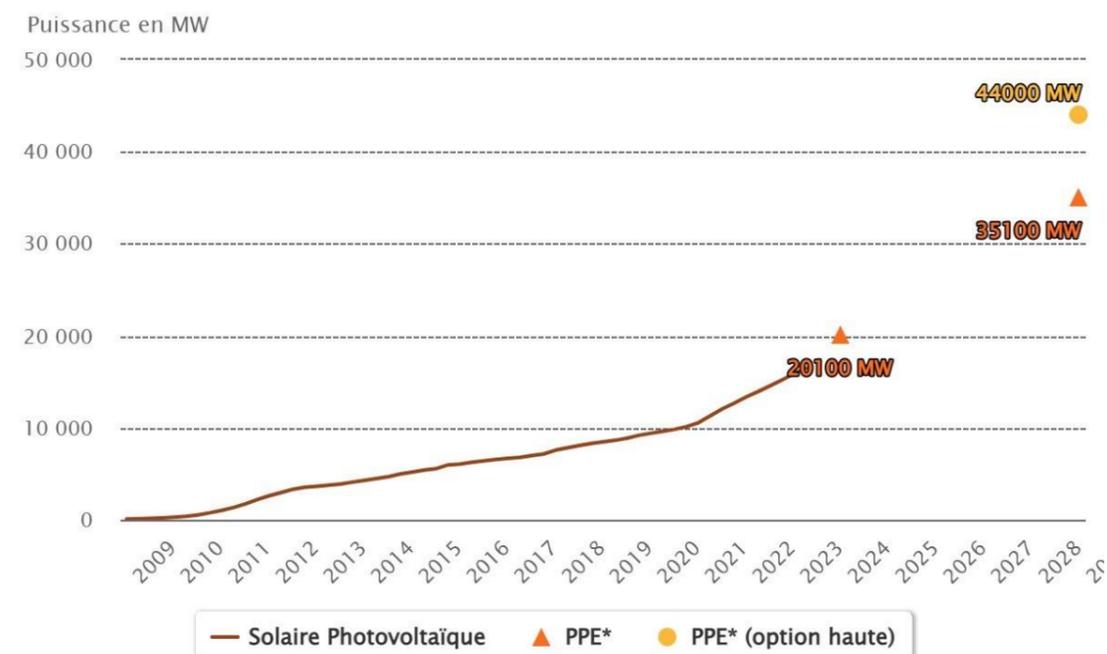


Figure 9 : Évolution du parc solaire photovoltaïque en France continentale (Source : MTE, 2023)

Solaire photovoltaïque : nouveaux raccordements

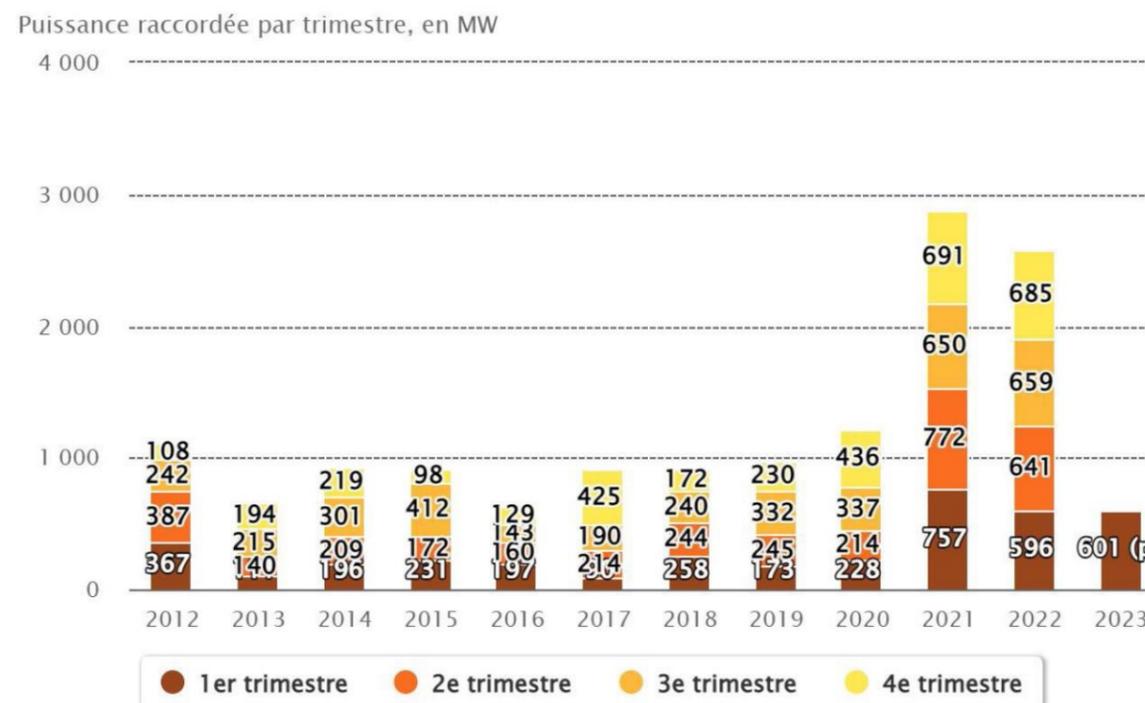


Figure 10 : Nouveaux raccordements du solaire photovoltaïque de 2012 à début 2023 (Source : MTE, 2023)

⁴ Le sixième rapport du GIEC publié en février 2022 concluait que le changement climatique était plus rapide que prévu. Il souligne l'insuffisance des ambitions des politiques climatiques actuelles. « Il faudrait atteindre le sommet de ces émissions avant 2025 et les diminuer drastiquement après 2025, si l'on veut garder une chance de demeurer sous la barre de 1,5 °C de réchauffement planétaire fixé dans l'Accord de Paris lors de la Cop 21. » (source : résumé à l'attention des décideurs du rapport du GIEC).

I.2.3. LE DEVELOPPEMENT PHOTOVOLTAÏQUE EN NOUVELLE-AQUITAINE ET DANS LA CREUSE

Au 31 mars 2022⁵, la région Nouvelle-Aquitaine comptait 85 782 installations photovoltaïques raccordées au réseau soit une puissance de 3 525 MW, représentant 24 % de la puissance nationale installée.

115 MWc ont été raccordés début 2022 faisant de la Région Nouvelle-Aquitaine la première au rang de l'ensemble des régions en termes de développement photovoltaïque.

Très peu le sont cependant dans le département de la Creuse comme en témoigne la figure ci-contre. D'après l'atlas photovoltaïque 2021, le département ne compte, en effet, que trois grandes centrales solaires au sol de plus de 1 000 kW :

- 35 (au nord) – Bonnat, 5 590 kW ;
- 36 (au sud) – Féniers, 4 296 kW ;
- 37 (au sud) – Saint-Martial-le-Vieux (commune limitrophe à La Courtine), 4 224 kW.



Photo 1 : Le parc photovoltaïque de Saint-Martial-le-Vieux

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

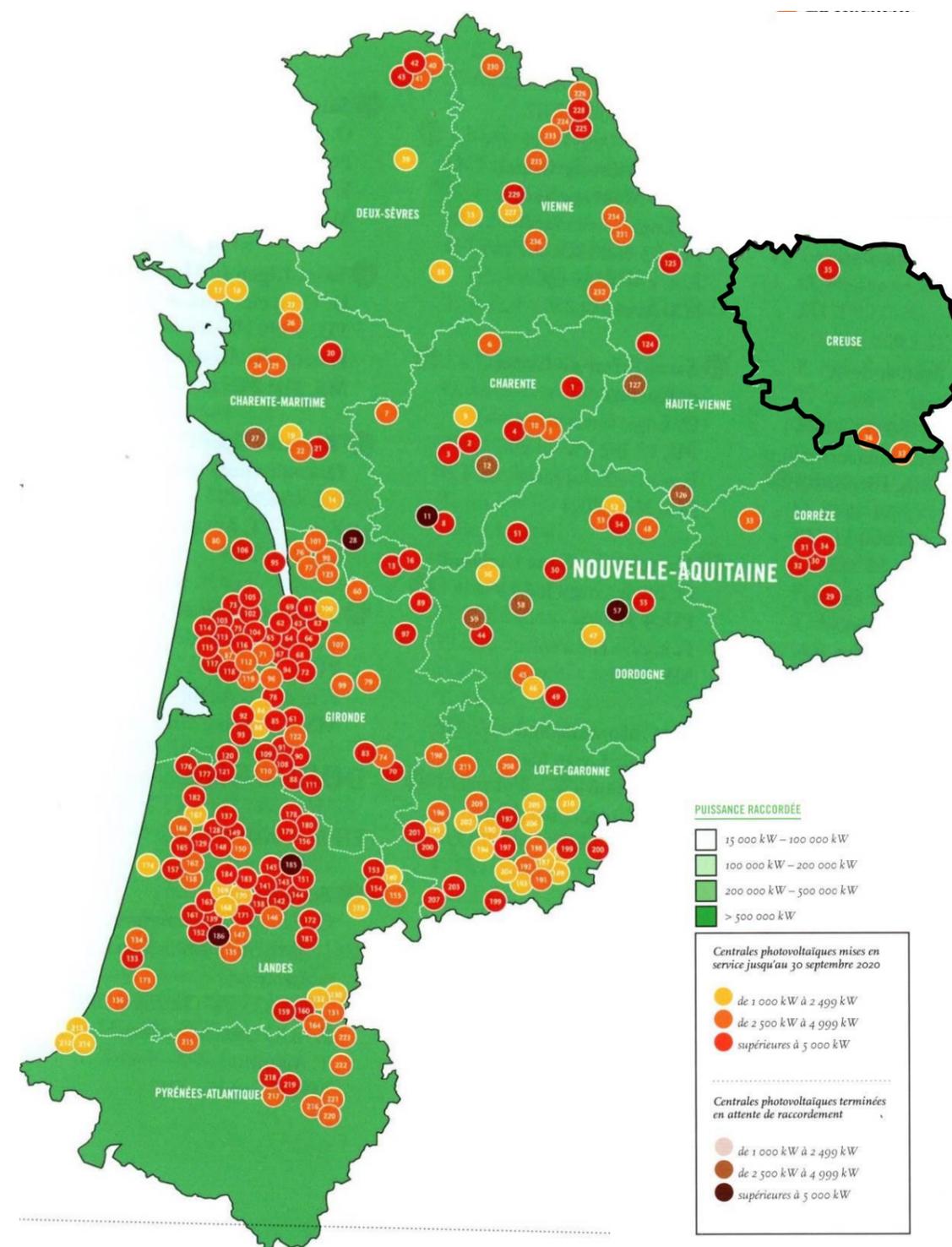


Figure 11 : Atlas du photovoltaïque dans la région Nouvelle-Aquitaine

(Source : le journal du photovoltaïque, Atlas 2021)

⁵ Source : MTE, 2022. Tableau de bord : solaire photovoltaïque. Premier trimestre 2022, n°460. 5 pages.. Consultable en ligne : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/460>.

I.2.4. LE PLAN SOLEIL DE JUIN 2018



« Dans le contexte du débat sur la Programmation Pluriannuelle pour l'Énergie (PPE), le Gouvernement lance la démarche « Place Au Soleil » qui se veut être une mobilisation générale pour le photovoltaïque et le solaire thermique en France.

D'un côté, la démarche « Place au soleil » mobilise les détenteurs de grands fonciers artificialisés inutilisés pour qu'ils produisent de l'énergie solaire (supermarchés, SNCF, agriculteurs, collectivités locales) et de l'autre, elle sollicite la filière des producteurs d'énergies pour qu'elle accélère ses investissements. Elle prend pour chaque catégorie une série de mesures de libération du solaire pour qu'il se déploie plus largement. Elle lui donne une trajectoire prévisible de volumes d'appels d'offres augmentés ».

« Depuis le début de l'année 2018, le Gouvernement a lancé plusieurs groupes de travail réunissant tous les acteurs de

filières d'énergies renouvelables. L'objectif : libérer les contraintes qui pèsent sur la concrétisation d'initiatives locales pour accélérer le déploiement de projets partout en France, aussi bien en métropole que dans les territoires ultra-marins.

Ce « Plan de libération des énergies renouvelables » est composé à ce jour des 10 conclusions dévoilées en janvier sur la filière éolienne et des 15 propositions présentées en mars sur la filière méthanisation. **Les mesures présentées le 28 juin 2018 en faveur de l'énergie solaire viennent compléter les travaux de concertation.**

En lançant la mobilisation « Place au soleil », le Gouvernement entend aller plus loin en mobilisant au-delà des acteurs directement impliqués dans la filière. Entreprises, institutions publiques ou collectivités locales ont un rôle décisif à jouer pour changer d'échelle dans le déploiement de l'énergie solaire. **Des engagements sont ainsi pris aujourd'hui pour démultiplier les projets photovoltaïques dans les territoires ».**⁶

⁶ Source : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.06.28_DP_Mobilisation_PlaceAuSoleil.pdf

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

Ce plan soleil est le résultat d'une concertation de l'ensemble des acteurs concernés.



« Pour mener à bien ses travaux, le groupe a été organisé en commissions techniques restreintes pour analyser les enjeux liés :

- Aux procédures d'urbanisme et à la mobilisation du foncier pour le développement de projets solaires ;
- Au modèle d'autoconsommation ;
- À la filière industrielle solaire française ;
- Au développement de projets solaires dans les zones non-interconnectées ;
- Au cas particulier du solaire thermique.

Le groupe de travail a travaillé pour fournir des propositions opérationnelles visant à accélérer l'implantation du photovoltaïque dans le monde agricole, les collectivités locales, les entreprises (enseigne de distribution, entrepôts) et le monde du patrimoine. Il s'est réuni à nouveau fin mai pour examiner les propositions émanant de ces comités restreints. **Les mesures sont annoncées ce jeudi 28 juin 2018 à l'occasion du lancement de la mobilisation « Place au soleil ».**

Les participants du groupe de travail « solaire » sont :

- Des parlementaires
- Des représentants des professionnels du solaire et de l'électricité
- Des ONG
- Des associations d'élus
- Des administrations du ministère de la Transition écologique et solidaire
- Des administrations des ministères en charge de l'économie et des finances, de l'agriculture et de l'alimentation, de la culture et des armées.

Ce plan témoigne alors d'une réelle volonté partagée de développer cette énergie sur le territoire français ».

I.2.5. REGLEMENTATION DES CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL

I.2.5.1 Contexte réglementaire en vigueur

Les principaux textes de loi en vigueur concernant les centrales photovoltaïques au sol sont :

- Loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité,
- Décret du 23 avril 2008 relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité,
- Code de l'Urbanisme et notamment le décret du 19 novembre 2009 et la circulaire du 18 décembre 2009,
- Code de l'Environnement, (et décret du 19 novembre 2009) en particulier dans le cas des centrales au sol,
- Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte,
- Arrêté du 24 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables,
- Décret n°2016682 du 27 mai 2016 relatif à l'obligation d'achat et au complément de rémunération et les dispositions relatives aux appels d'offres,
- Décret n°2016687 du mai 2016 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité,
- Décret n°2016-1442 du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie.
- Décret n°2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie.
- Loi n°2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat ;
- Loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets dite loi « *Climat et Résilience* ».

La loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables « *s'inscrit dans le contexte économique et politique actuel. L'exposé des motifs de l'avant-projet de loi débute par un rappel de ce dernier. Il met en avant deux crises auxquelles nous faisons face :*

- **LA CRISE CLIMATIQUE**
 - Les résultats du sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (des Nations unies nous alertent sur l'impératif d'actions rapides et à grande échelle pour limiter le réchauffement à 2 C
 - Les conséquences du dérèglement climatique canicules successives, des incendies à répétition, de l'assèchement de nos nappes phréatiques, de la fonte de nos glaciers ou encore de la disparition d'une partie de notre biodiversité
- **LA CRISE ÉNERGÉTIQUE**
 - La dépendance de notre économie et de nos modes de vies aux énergies fossiles importées, mise en avant par la guerre en Ukraine
 - L'exposé des motifs indique qu'il est indispensable d'accélérer massivement le développement des énergies renouvelables (photovoltaïque ou de la méthanisation) »⁷

⁷ La loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables, Webinaire –22 février 2023, Gossement Avocats

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

L'atteinte de l'ensemble de ces objectifs implique un fort développement des énergies renouvelables électriques dont l'énergie photovoltaïque.

Cette même loi introduit, en modifiant le code de l'énergie, une définition réglementaire d'un projet agrivoltaïque :

« Art. L. 314-36. – I. – **Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole.**

« II. – Est considérée comme agrivoltaïque une **installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique gérée par un établissement relevant du titre I^{er} du livre VIII du code rural et de la pêche maritime une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :**

- 1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
- 2° L'adaptation au changement climatique ;
- 3° La protection contre les aléas ;
- 4° L'amélioration du bien-être animal. »

I.2.5.2 Code de l'Urbanisme, code de l'environnement

Par décret n° 2009-1414 du 19 novembre 2009 en vigueur depuis le 1^{er} décembre 2009, un nouveau cadre réglementaire fut mis en place pour la réalisation de centrales photovoltaïques au sol d'une puissance nominale supérieure à 250 kWc (kilowatts-crête).

Les travaux d'installation d'ouvrages de production d'énergie solaire au sol d'une puissance crête supérieure à 250 kWc sont depuis soumis à **étude d'impact** et à **enquête publique**.

I.2.6. LES GUIDES ET PUBLICATIONS DISPONIBLES

La réalisation de cette étude d'impact s'appuie sur les recommandations du guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, édité par le MEDDTL (ministère de l'Écologie, du Développement Durable des Transports et du Logement), en avril 2011 et du guide 2020 sur l'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol, édité par les Ministères de la Transition écologique et solidaire et de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales.

Cette étude d'impact est également basée sur le retour d'expérience de ses rédacteurs (accompagnement à la conception des centrales photovoltaïques, rédaction des dossiers d'études d'impact, suivis de chantier). Elle tient par ailleurs compte des remarques préalables de l'Autorité environnementale sur les dossiers précédemment déposés.

I.3. CONTEXTE LEGISLATIF DE L'ETUDE D'IMPACT, METHODOLOGIE GENERALE ET AUTEURS DES ETUDES

L'article L.122-1-II du Code de l'environnement dispose que « Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine **font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire** et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas ».

Les critères et seuils sont définis dans le tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement, modifié par le décret n° 2022-970 du 1er juillet 2022 portant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes et aux installations de combustion moyennes.

Tableau 1 : Extrait de Légifrance (Annexe à l'article R122-2 à Annexe à la section 1 du chapitre III du titre IX du livre V)

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

La puissance prévisionnelle du projet de parc solaire photovoltaïque au sol de La Courtine sera de 6,3 MWc. Le projet est donc soumis à la procédure d'évaluation environnementale.

Le présent document correspond à l'étude d'impact devant être adressée dans le cadre du dossier d'évaluation environnementale à l'autorité environnementale compétente (R.122-7 du Code de l'environnement). Il sera également joint au dossier d'enquête publique.

1.3.1. OBJECTIFS DE L'ETUDE D'IMPACT

L'étude d'impact se veut **proportionnelle, itérative, transparente et objective**. Ses trois objectifs principaux sont les suivants :

- Être un **outil de protection de l'environnement** en conciliant aménagement et milieu physique, naturel et socio-économique. Elle participe à la conception d'un projet respectueux de l'homme, des milieux naturels et des paysages, trois des composantes essentielles de l'Environnement.
- En tant **qu'analyse scientifique et technique globale du territoire**, elle vise à apporter une aide précieuse au maître d'ouvrage. En effet, conduite en parallèle des autres études techniques et économiques du projet, elle lui permet d'effectuer des choix d'aménagement visant à améliorer son projet au regard de l'environnement.
- Être un **outil d'information du public et des services décentralisés de l'État délivrant les autorisations administratives**. Elle est la pièce maîtresse de la demande d'autorisation et doit donc contribuer à éclairer le public et l'autorité administrative compétente sur la prise en compte de l'environnement dans la conception du projet proposé.

1.3.2. CONTENU REGLEMENTAIRE

La présente étude d'impact a été établie conformément aux dispositions de l'article R.122-5 du Code de l'environnement tenant compte des dispositions de l'Ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016, relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, et des décrets n°2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, n°2017-626 du 25 avril 2017 relatif aux procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement et modifiant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale de certains projets, plans et programmes et enfin n°2021-837 du 29 juin 2021 portant réformes en matières d'évaluation environnementale et de participation du public dans le domaine de l'environnement.

Elle s'articule de la manière suivante :

- 1 **Un résumé non technique**, faisant l'objet d'un document spécifique,
- 2 **Une description du projet** : localisation, caractéristiques physiques, principales caractéristiques de la phase opérationnelle, estimation des types et quantités de résidus et d'émissions,
- 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. Dans cette étude, **l'état initial de l'environnement correspond aux « enjeux »**, tandis que **l'évolution en cas de mise en œuvre du projet est nommée « sensibilité »** et, enfin, une évaluation de l'évolution probable de chaque thème, sans projet, est systématiquement abordée.

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 ; Dans cette étude d'impact, ces facteurs sont traités dans les **4 grands thèmes** suivants : « milieu physique », « milieu naturel », « milieu humain et contexte sanitaire », « patrimoine et paysage ».

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

- a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés⁸, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.
- f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- g) Des technologies et des substances utilisées.

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

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

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

⁸ Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

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

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

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

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet ;

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

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

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

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.

Dans cette étude,

1	Le résumé non technique fait l'objet d'un rapport indépendant
3 4	L'état initial de l'environnement correspond aux « enjeux », tandis que l'évolution en cas de mise en œuvre du projet est nommée « sensibilité » et, enfin, une évaluation de l'évolution probable de chaque thème, sans projet, est systématiquement abordée. Les facteurs mentionnés au III de l'article L.122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet sont traités dans les 4 grands thèmes suivants : « milieu physique », « milieu naturel », « milieu humain et contexte sanitaire », « patrimoine et paysage ».
7 2	La description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage et la description du projet sont proposées dans le chapitre « historique, concertation, justification environnementale et description de la centrale photovoltaïque au sol ».
5 6 8 9	L'analyse des incidences et des mesures est faite dans la partie « insertion du projet » dans chaque grand thème, selon la déclinaison Eviter-Réduire-Compenser afin de rendre compte en toute transparence et de manière constructive comment les enjeux ont été pris en compte dans la conception du projet.
10 11	Les méthodes et la liste des auteurs des études sont fournies et détaillées dans le présent chapitre (voir pages suivantes).

I.3.3. AUTEURS DES ETUDES

L'étude d'impact du projet photovoltaïque au sol de La Courtine, sous la responsabilité de la société TSE, s'appuie sur les travaux des intervenants suivants :

Nom / Coordonnées	Identité des personnes ayant réalisé les études	Fonction, spécialisation, mission	Références similaires et/ou liées à des projets photovoltaïques
 <p>Siège social : 14, route de Magneux 42110 CHAMBEON</p> <p>Agence secondaire : 1 avenue Michel Ange 63 000 CLERMONT-FERRAND info@corieaulys.fr/www.corieaulys.fr</p>	<p>Virginie BICHON, ingénieur écologue, cogérante Régis BICHON, double compétence environnement et géomatique, cogérant</p> <p>Lucie BARON, paysagiste concepteur Erine WENDLING, Assistante chef de projet environnement Marie-Ange ZAK, ingénieur AgroParisTech (ex-ENGREF) – chargée d'études environnement</p>	<p>Bureau d'Etudes indépendant « <i>Environnement et Paysage</i> » Signataire de la Charte des bureaux d'études dans le domaine de l'évaluation environnementale</p>  <p>→ ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT (ASSEMBLIER) → VOLET PAYSAGER.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Chef de projet : Réactualisation du guide méthodologique de l'étude d'impact des parcs éoliens (MEEDDM, 2010)</i> ✓ <i>Plus de 500 études liées aux installations de projets d'énergies renouvelables (EIE, volets paysagers, études des habitats et de la flore, suivis de chantier et suivis post-implantation).</i> ✓ <i>Diagnostic préalable au Schéma Régional de Cohérence Ecologique de l'Auvergne.</i>
 <p>Agence Sud-Ouest 16, avenue de Montesquieu 33700 MERIGNAC agence.sud-ouest@ecosphere.fr</p>	<p>Julien BARITEAUD, Mathis BRASSELET, Arnaud DA SILVA, Mélania MACÉ, Marie DOUARRE, Margot PLUEN</p>	<p>Bureau d'Etudes indépendant « Environnement, Faune, Flore »</p> <p>→ VOLET NATURALISTE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Très nombreuses études naturalistes : audits écologiques, études réglementaires, plans de gestion, suivi de chantier</i>

I.3.4. JUSTIFICATION DES AIRES D'ÉTUDES RETENUES DANS CETTE ETUDE D'IMPACT

La carte ci-contre justifie la définition des aires d'études sur lesquelles va se porter l'analyse des différentes thématiques de l'étude d'impact.

La zone de visibilité théorique (ou zone d'influence visuelle) de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP), représentée par des aplats violets sur la carte ci-contre, permet d'apprécier les visibilités théoriques d'un projet de centrale solaire au sol dans son environnement direct (ZIP), proche (aire d'étude rapprochée) et lointain (aire d'étude éloignée).

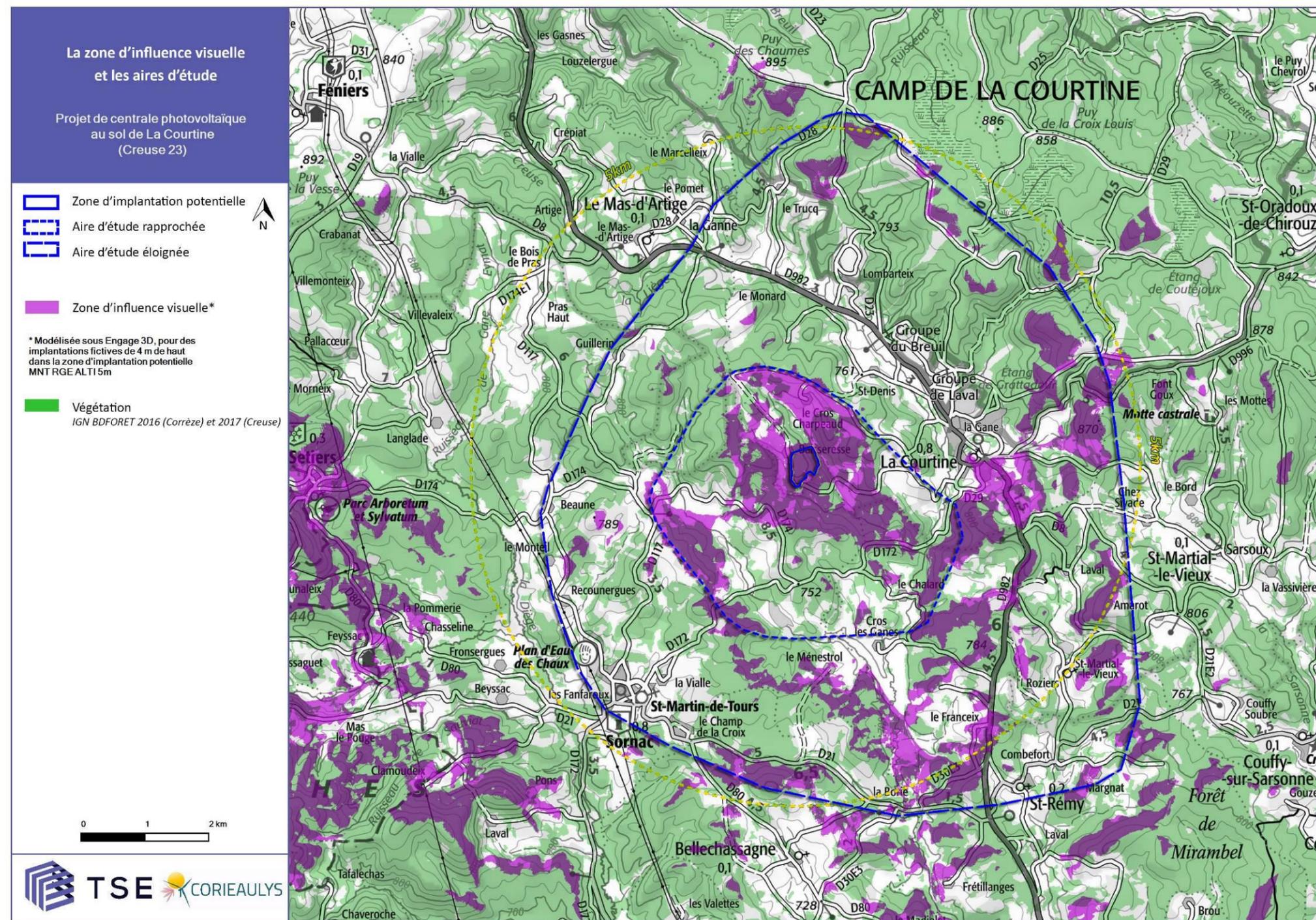
Dans le calcul de la visibilité théorique, la zone d'étude est considérée comme visible dès lors qu'au moins une partie est perceptible (hauteur maximale fixée arbitrairement à 4 m, les panneaux n'excédant généralement pas 2,5-3 m). **Les secteurs non colorés ne sont naturellement pas exposés à la ZIP surélevée de 4 m.** Cette carte théorique est maximaliste car elle ne tient compte ni de la distance qui réduit les perceptions, ni des écrans boisés, bâtis et des obstacles de petite dimension (arbre isolé, haie...). Dans ce territoire très forestier, la forêt est représentée afin de se rendre compte de la réalité des nombreux obstacles végétaux (zones de non-visibilité). La zone de visibilité théorique a servi de base pour la définition des aires d'étude.

L'**aire d'étude éloignée (AEE)** prend pour limite les lignes sommitales des monts qui encadrent la Courtine et la route D 982 à l'est. Elle intègre le bourg de Saint-Rémy et Sornac qui possède une église protégée. A l'ouest, bien que la zone d'étude soit théoriquement visible, la forte densité forestière réduit rapidement les vues et il n'a pas été nécessaire d'intégrer Saint-Setiers pour le périmètre éloigné.

La délimitation de l'**aire d'étude rapprochée (AER)** s'est appuyée sur les crêtes des reliefs voisins de la ZIP. L'aire inclut les hameaux isolés les plus proches et la D174 au sud de la ZIP.

La **Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)** est définie par le pétitionnaire. C'est l'aire des études environnementales sensu-stricto. D'une superficie de 18,05 ha, elle s'étend à l'extrémité sud de la commune de La Courtine sur une lande boisée et entre deux cours d'eau.

Les cartes suivantes précisent et localisent ces aires d'études.

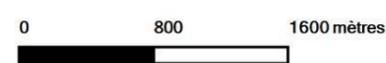
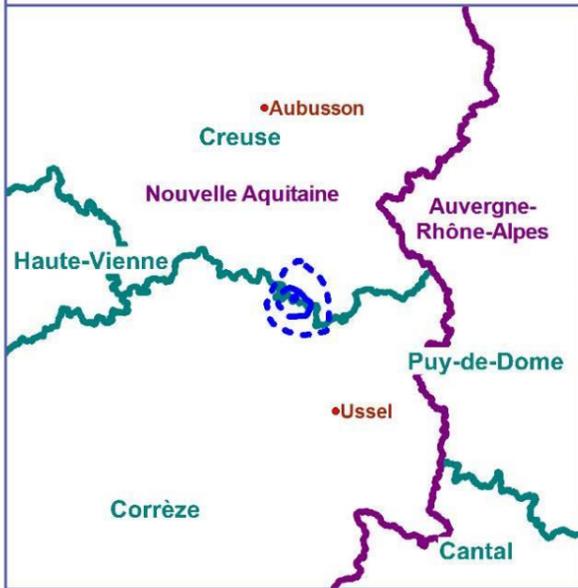
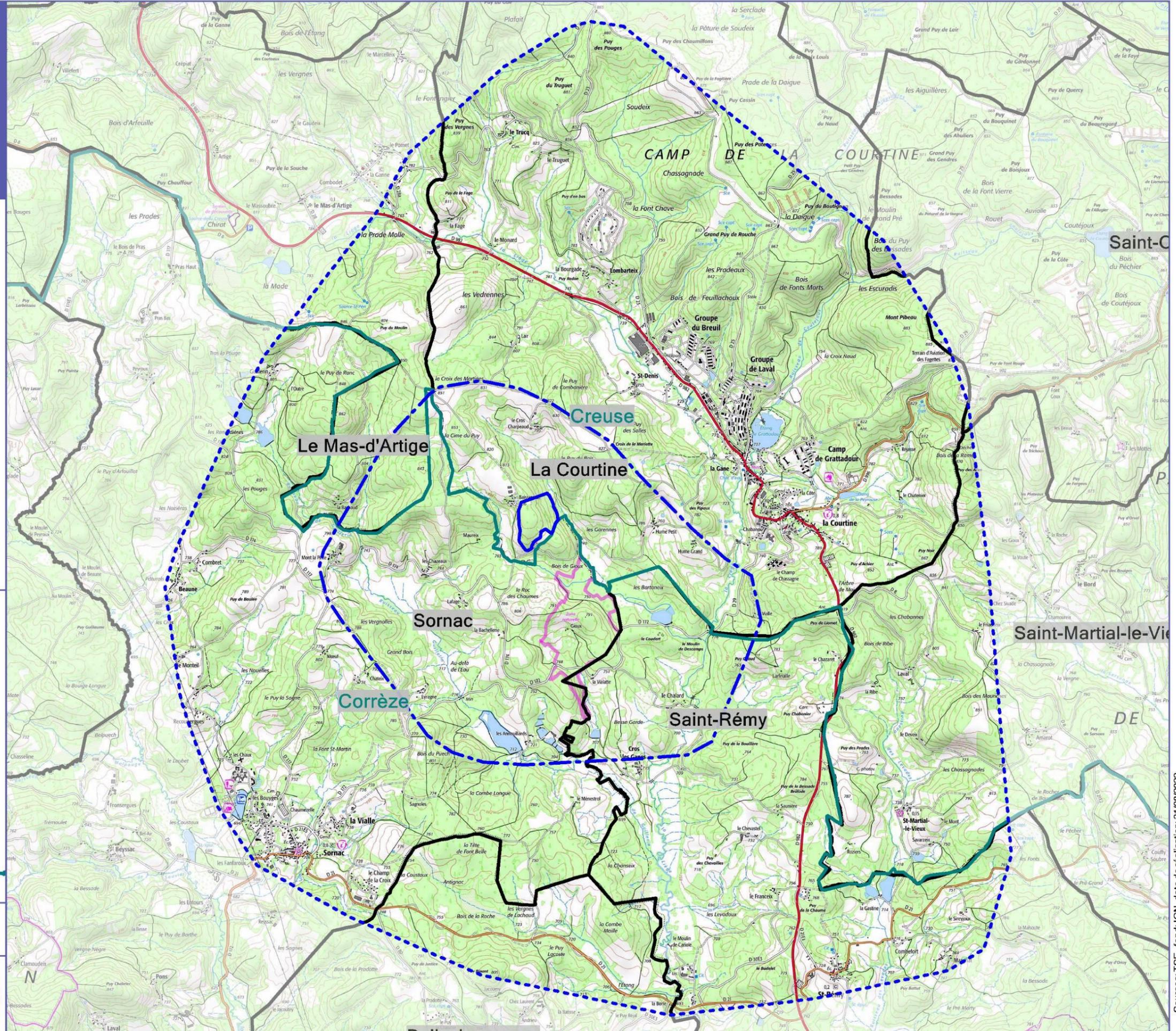


Carte 1 : La zone d'influence visuelle et les aires d'étude

Les aires d'études

Projet de centrale photovoltaïque
au sol de La Courtine
(Creuse 23)

-  Zone d'implantation potentielle
-  Aire d'étude rapprochée
-  Aire d'étude éloignée
-  Commune
-  Département
-  Région



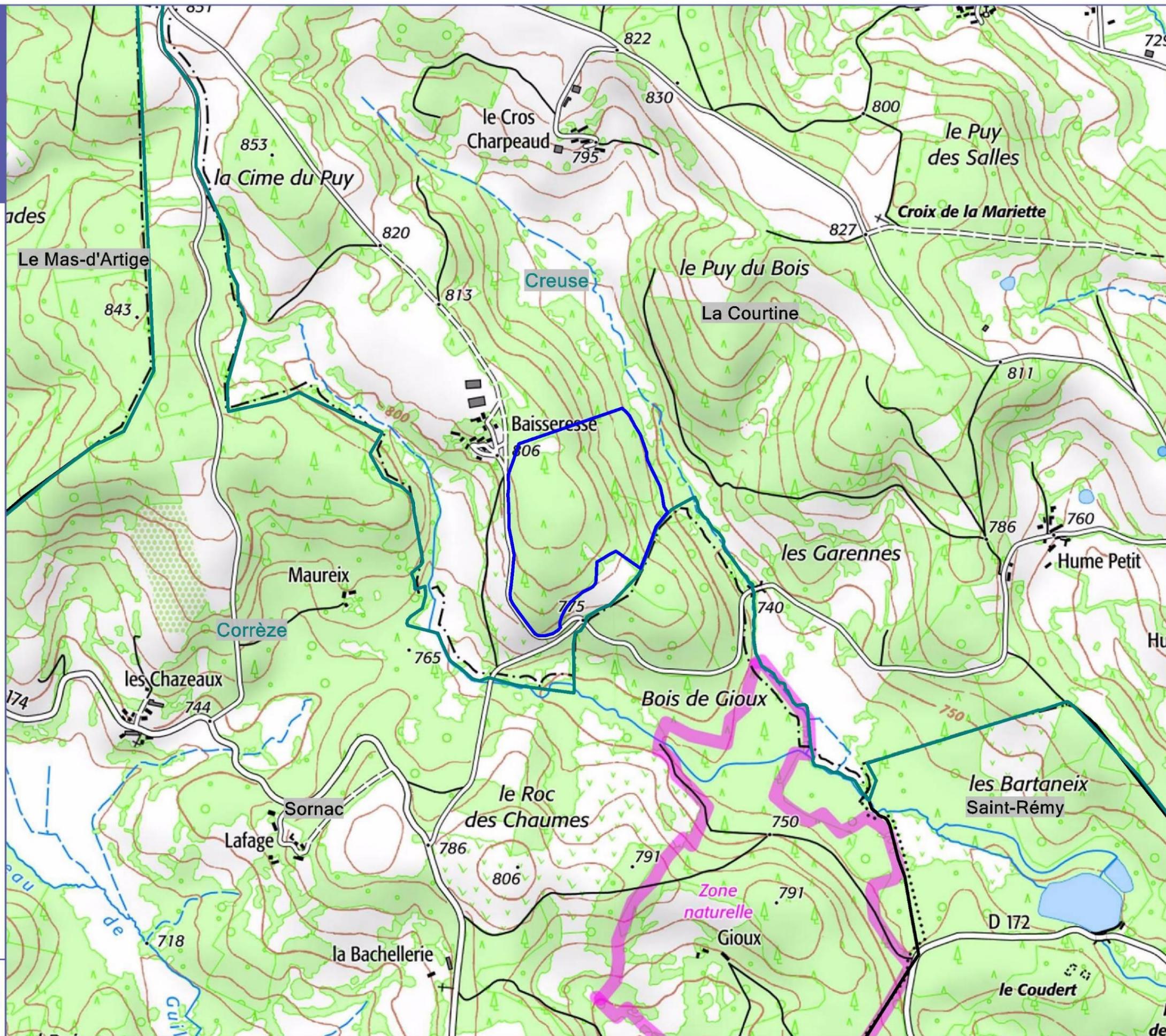
La zone d'implantation potentielle

Projet de centrale photovoltaïque
au sol de La Courtine
(Creuse 23)

-  Zone d'implantation potentielle
-  Département
-  Commune



0 200 400 mètres



Vue aérienne de
la zone d'implantation potentielle

Projet de centrale photovoltaïque
au sol de La Courtine
(Creuse 23)

-  Zone d'implantation potentielle
-  Département
-  Commune



0 50 100 mètres



I.3.5. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET HISTORIQUE DE L'OCCUPATION DU SOL AU NIVEAU DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) est située en région **Nouvelle-Aquitaine**, dans le sud du département de la **Creuse (23)**. Elle se localise entièrement sur la commune de **La Courtine**, en limite nord du département de la **Corrèze**.

Appartenant à la **Communauté de communes Haute-Corrèze Communauté**, intercommunalité à cheval entre le département de la Creuse et de la Corrèze, la ZIP s'inscrit également dans le territoire du **SCoT Pays Haute-Corrèze Ventadour** et dans le **PNR Millevaches en Limousin**.



Figure 12 : La ZIP dans le département de la Creuse (Source : cartes-2-France)

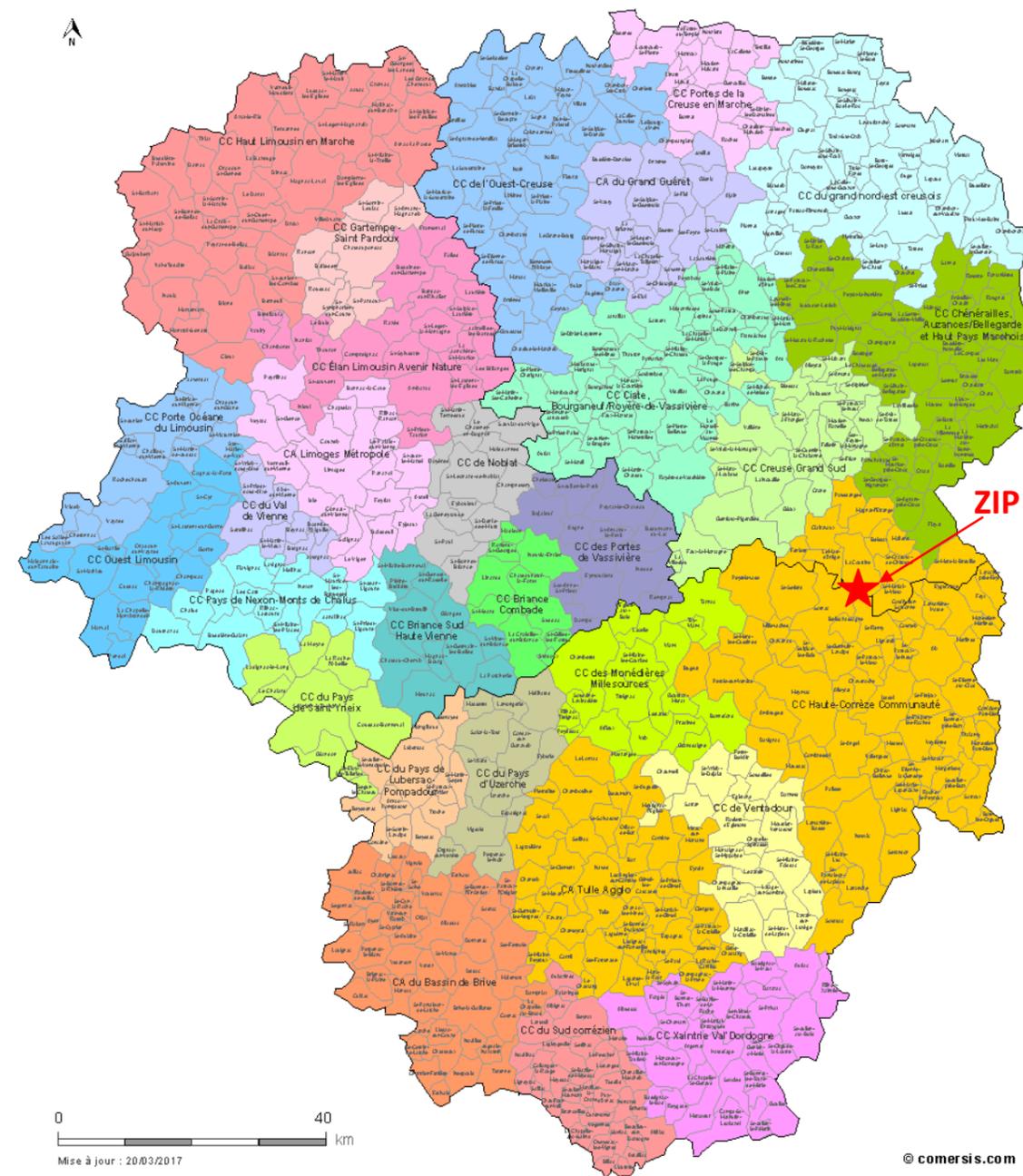
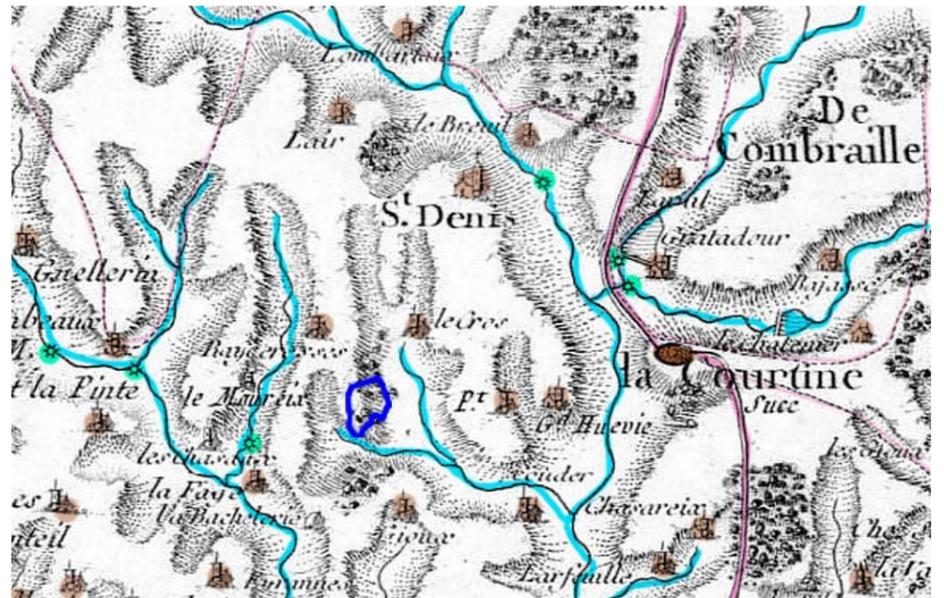
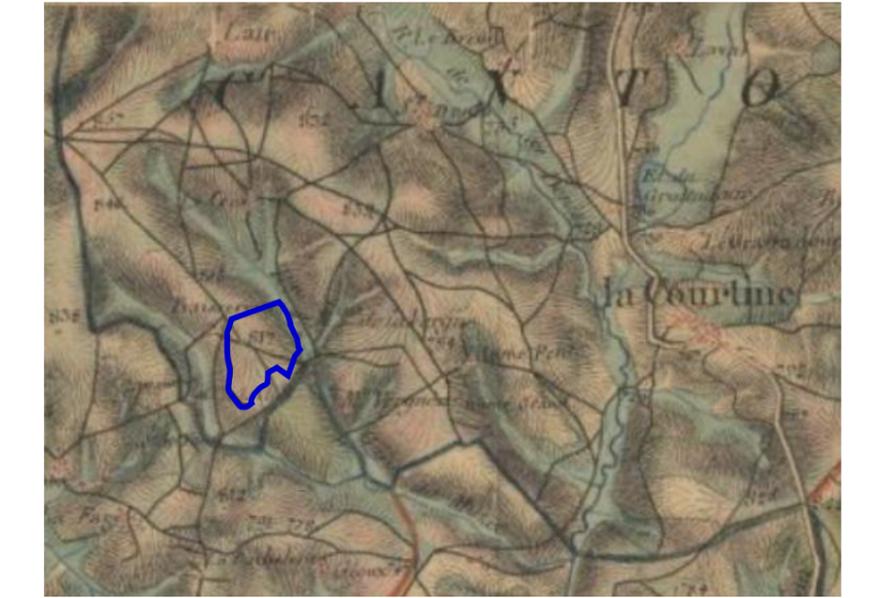
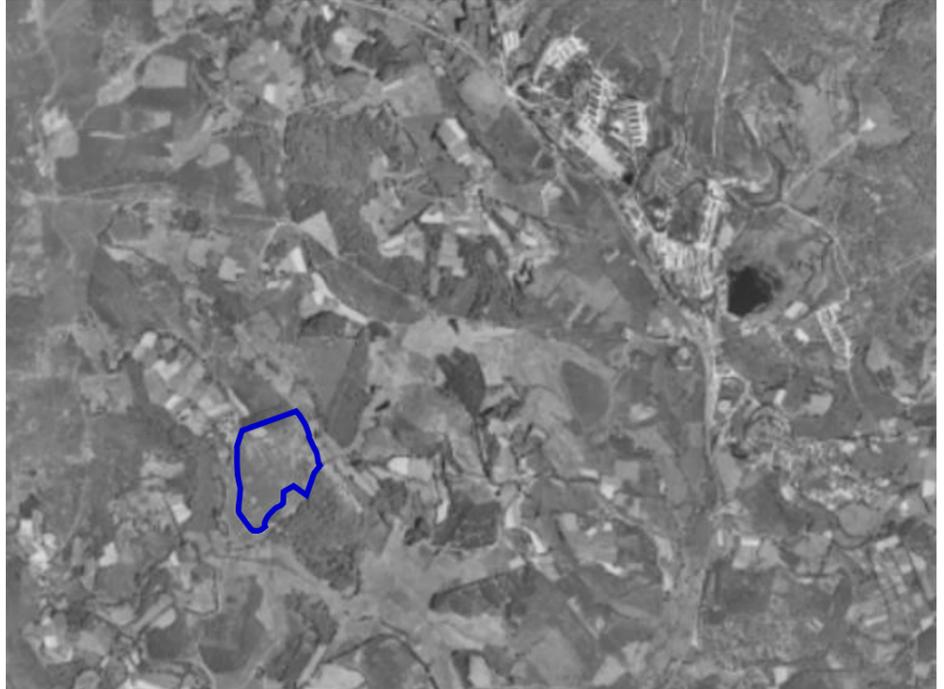


Figure 13 : La ZIP inscrite dans la Communauté de communes Haute-Corrèze Communauté (Source : France.comersis)

I.3.6. HISTORIQUE DE L'OCCUPATION DU SOL SUR LA ZIP ET SES ABORDS

<p>Cassini – 18^{ème}</p> <p>Le territoire apparaît marqué par un réseau hydrographique important. La ZIP se positionne en tête de vallons de deux cours d'eau. Le paysage de cette époque ne compte que peu de forêts et la ZIP se positionne sur l'un des rares secteurs boisés.</p> <p>Les vallons de part et d'autre de la ZIP sont peu exploités par l'homme. Les moulins hydrauliques (en vert) se rencontrent plutôt dans les vallées voisines, de même que les fermes isolées, peu nombreuses. Le hameau présent aujourd'hui au nord-ouest porte à l'époque le nom de « Bayceresses ».</p> <p>Une route passe à l'est de la ZIP et traverse notamment le bourg de La Courtine.</p>			<p>La carte de l'État-major (1820-1866)</p> <p>Cette cartographie plus fine du territoire montre que la ZIP se situe sur le « canton de La Courtine », en limite avec la commune de Sornac.</p> <p>L'habitat est particulièrement développé au niveau du bourg de la Courtine.</p> <p>Cette carte permet également de voir les nombreux sentiers ou routes locales qui quadrillent le secteur : deux pistes traversent la ZIP.</p>
<p>Photographie aérienne de 1950-1965</p> <p>La photographie met en évidence l'activité agricole du milieu du XX^e siècle. Le paysage est composé d'un équilibre entre les parcelles cultivées et les bois. Le bourg de La Courtine s'est développé le long des axes de communication et en pied de versant.</p> <p>La ZIP est principalement occupée par des prairies clairsemées de formations arbustives, ce qui peut laisser penser à un amorcement de la dynamique de fermeture des milieux. Seule une parcelle agricole au nord semble être davantage exploitée.</p> <p>Des boisements au nord et au sud cadrent la ZIP. La route menant à la Baisseresse longe la ZIP à l'ouest et au sud-ouest. Les deux pistes de la carte de l'État-major ne sont plus visibles.</p>			<p>Photographie aérienne de 2000-2005</p> <p>Cette photographie montre la poursuite de l'étalement urbain du bourg de La Courtine. Un nouveau bâtiment s'est construit à la Baisseresse. Sur la ZIP, la fermeture des milieux se confirme avec une densification du couvert forestier. Autour, les parcelles agricoles restantes ont connu un remembrement.</p>
<p>De nos jours (voir en page 24), une lande boisée et une parcelle agricole composent la ZIP. D'après l'outil « remonter le temps » de Géoportail, la ZIP était encore boisée en 2009 et a été défrichée entre 2009 et 2014. (Voir l'analyse détaillée des boisements au chapitre relatif à la sylviculture en page 228).</p>			

I.3.7. METHODE DE L'ETUDE D'IMPACT, LIMITES ET DIFFICULTES RENCONTREES

I.3.7.1 Mise en application de la séquence Eviter-Réduire-Compenser et des méthodes préconisées par le ministère



Le schéma en page 31 permet d'illustrer la **methodologie générale de l'étude d'impact** du projet proposé et les différentes phases qui auront conduit à sa conception vers le projet de moindre impact environnemental conformément aux lignes directrices nationales sur **la séquence Eviter, Réduire et Compenser** les impacts⁹ et au guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (MEDDTL, 2011).

L'étude d'impact est conforme au Code de l'environnement, en précisant dès l'état initial, son **évolution en cas de mise en œuvre du projet**, correspondant à la sensibilité environnementale du territoire. La méthode d'analyse des niveaux de sensibilité et d'impact est explicitée dans les paragraphes suivants.

La réalisation d'une étude d'impact nécessite de nombreuses recherches relatives à l'ensemble des thèmes traités (ensemble des sources bibliographiques fournies au fil du texte), synthétisées dans ce document pour le rendre lisible par l'ensemble des personnes susceptibles de la consulter. Il ne se veut ni trop compliqué pour être accessible au « grand public », ni trop simple afin de fournir à tous (public, services instructeurs, opérateur...) les informations nécessaires à la bonne appréhension du contexte dans lequel ce projet s'intégrera et comment il s'y intégrera.

Les réflexions et conclusions apportées dans cette étude, outre l'analyse bibliographique qui a pu être menée, reposent également en grande partie sur un acquis d'expériences des différents intervenants ayant pour la plupart réalisé de nombreux dossiers photovoltaïques depuis plusieurs années et réalisant un suivi sur le fonctionnement et les incidences des parcs existants. C'est en ce sens que les références des différents intervenants en matière d'analyse de projets photovoltaïques permettent de garantir une bonne connaissance du sujet et un recul nécessaire à une analyse objective.

I.3.7.2 Définitions des termes et méthodes ayant permis de réaliser cette étude d'impact sur l'environnement

(a) L'analyse de l'état initial (enjeu) et de sa sensibilité

- **L'enjeu** représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet. **L'enjeu correspond à l'état initial de l'environnement (R.122-5 du Code de l'environnement).**
- **La sensibilité** exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet, c'est-à-dire « **l'évolution en cas de mise en œuvre du projet** » (R.122-5 du Code de l'environnement).

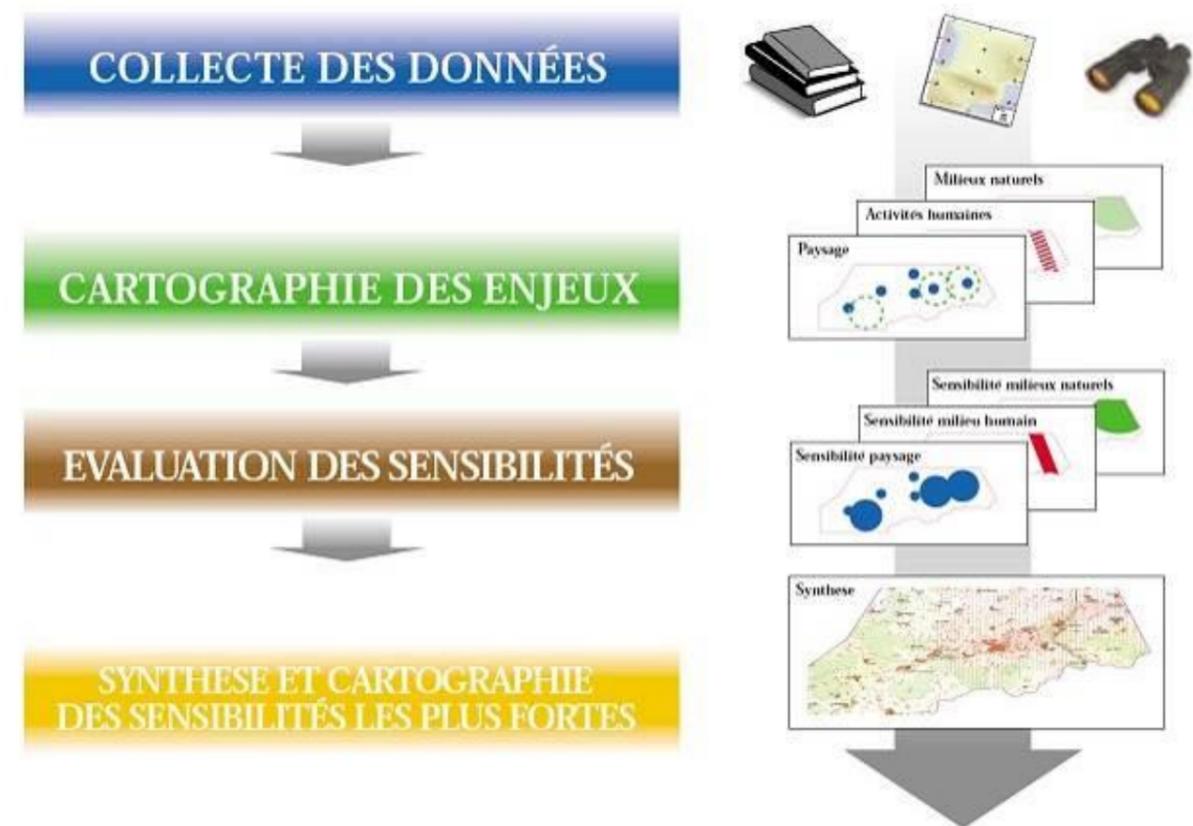


Figure 14 : L'état initial : de la collecte des données à la hiérarchisation des sensibilités¹⁰

⁹ Source : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Collection « Références » du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD), Commissariat Général au Développement Durable Direction de l'Eau et de la biodiversité, Octobre 2013.

¹⁰ Source : ADEME, 2000, Manuel Préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens, démarche applicable à toute étude d'impact.

(b) Les effets et les impacts

- **Les effets temporaires** qui disparaissent dans le temps et sont pour leur plus grande part liés à la phase de réalisation, de travaux : nuisances de chantier, circulation des camions, bruit, poussières, odeurs, pollutions, vibrations, dérangement de la faune, destruction de la flore sous une zone de stockage provisoire du matériel et des engins, ...
- **Les effets permanents** qui ne disparaissent pas tout au long de la vie du projet (visibilité, effets sur l'avifaune, les chiroptères, le bruit...), ou qui sont liés à la cicatrisation plus ou moins réussie du site (terrassment et compactage, bourrelet cicatriciel, apparition de plantes adventices non désirées, démolition de murets ou talus, abattage d'arbres ou de haies bocagères, ...).
- **Les effets directs** par opposition aux effets indirects. L'étude d'impact ne doit pas se limiter aux seuls effets directement attribuables aux travaux et aménagements projetés. Elle doit aussi tenir compte des effets indirects, notamment ceux qui résultent d'autres interventions induites par la réalisation des travaux. Ces effets indirects sont généralement différés dans le temps et peuvent être éloignés du lieu d'implantation du projet étudié.
- **Les effets induits** : ces effets sont ceux qui ne sont pas liés directement au projet mais en découlent. C'est par exemple l'augmentation de la fréquentation du site par les visiteurs qui engendre un dérangement de la faune, un piétinement accru des milieux naturels remarquables alentours même si la conception du projet a respecté leur préservation.
- **Les effets cumulés** font référence à l'évaluation de la somme des effets d'au moins deux projets différents (autre projet de même type, ligne électrique, voie de transport, carrière...). Cette analyse doit se faire sur la base de projets soumis à procédure administrative et à la législation sur les études d'impact.
- **Les impacts** constituent la transposition des effets sur le niveau d'enjeu. On distingue les impacts directs / indirects, temporaires / permanents, induits.

(c) Les mesures

- **Les mesures d'évitement (préventives ou de suppression)** : elles sont prises durant les phases préliminaires du projet et sont destinées à éviter une sensibilité forte voire modérée ou annuler en amont des impacts prévisibles. Les mesures de prévention des impacts représentent les choix du maître d'ouvrage dans la conception du projet en faveur du moindre impact.
- **Les mesures réductrices** : elles ont pour but de supprimer ou tout au moins atténuer les impacts dommageables du projet sur le lieu et au moment où il se développe. Elles s'attachent donc à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.
- **Les mesures compensatoires** : elles visent à permettre de conserver globalement la valeur initiale de l'environnement. Une compensation doit correspondre exactement aux effets négatifs sur le thème environnemental en cause. Les mesures compensatoires sont des mesures qui viennent en plus du projet et seulement en dernier recours (il faut d'abord chercher à éviter ou réduire les impacts, notamment à travers l'étude de solutions alternatives) et ne sont pas forcément mises en œuvre sur le lieu même de l'impact généré. Elles n'interviennent que sur l'impact résiduel, c'est-à-dire celui qui reste quand tous les autres types de mesures ont été mis en œuvre.
- **Les suivis** : pour confirmer ou infirmer des impacts prévisibles mais pour lesquels il reste des questionnements et éventuellement mettre en œuvre des mesures correctives (hors suivis réglementaires imposés pour certains projets).
- **Les mesures d'accompagnement** : elles ne sont pas définies par la réglementation mais ce sont, en général, les mesures qui visent à renforcer les effets bénéfiques du projet ou à en apporter d'autres, indirectement.

Tableau 2 : Exemples des catégories de mesures selon le Guide d'aide à la définition des mesures ERC

Numérotation		Type
Mesure d'évitement		
E1		Mesure d'évitement « amont »
E2		Mesure d'évitement géographique
	E2.1	Mesure spécifique à la phase travaux
	E2.2	Mesure spécifique à la phase exploitation
E3		Mesure d'évitement technique
	E3.1	Mesure spécifique à la phase travaux
	E3.2	Mesure spécifique à la phase exploitation
E4		Mesure d'évitement temporel
	E4.1	Mesure spécifique à la phase travaux
	E4.2	Mesure spécifique à la phase exploitation
Mesure de réduction		
R1		Mesure de réduction géographique
	R1.1	Mesure spécifique à la phase travaux
	R1.2	Mesure spécifique à la phase exploitation
R2		Mesure de réduction technique
	R2.1	Mesure spécifique à la phase travaux
	R2.2	Mesure spécifique à la phase exploitation
R3		Mesure de réduction temporelle
	R3.1	Mesure spécifique à la phase travaux
	R3.2	Mesure spécifique à la phase exploitation
Mesure de compensation (ou d'accompagnement) selon le niveau d'effet initial		
C1/A1	Mesure de création/renaturation	Action visant à créer un habitat sur un site où il n'existait pas initialement. Interventions faisant appel à des travaux (terrassment, travaux hydrauliques, génie écologique, etc.)
C2/A2	Mesure de restauration/réhabilitation	Action sur un milieu dégradé par l'homme ou par une évolution naturelle (ex : fermeture d'un milieu par développement des espèces ligneuses suite à un abandon de gestion), visant à faire évoluer le milieu vers un état plus favorable à son bon fonctionnement ou à la biodiversité faisant appel à des travaux (terrassment, travaux hydrauliques, génie écologique, etc.)
A3 mesure d'accompagnement touristique, pédagogique, ...		Action qui vise à accompagner le projet en termes touristique, pédagogique.
	C2.1/A2.1	Action concernant tous les types de milieux
	C2.2/A2.2	Action spécifique aux cours d'eau, annexes hydrauliques, étendues d'eau stagnantes, zones humides et littorales soumises au balancement des marées
C3/A4	Mesure d'évolution des pratiques de gestion	Action qui permet d'assurer une gestion optimale d'un milieu, des espèces et de leurs habitats
	C3.1/A3.1	Abandon ou changement total des modalités de gestion antérieures
	C3.2/A3.2	Simple évolution des modalités de gestion antérieures

NB : Une même mesure peut servir à plusieurs enjeux environnementaux et pourra parfois s'avérer une mesure d'évitement pour l'un, une mesure de réduction ou d'accompagnement pour l'autre.

1.3.7.3 Conduite de l'étude d'impact selon la séquence ERC (Eviter-Réduire-Compenser)

La méthode détaillée ci-après est schématisée en page 31.

(a) Eviter

C'est l'objectif à atteindre à la suite de l'analyse des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement.

Cette partie vise en effet à établir, non pas un simple recensement des données brutes caractérisant un territoire (enjeu), mais avant tout, une analyse éclairée de ce territoire, par la confrontation des niveaux d'enjeux aux différents effets potentiels d'un projet du type de celui sur lequel on travaille¹¹, pour en déduire la sensibilité du site vis-à-vis d'un tel projet ou encore pour faire ressortir les atouts de ce territoire pour l'accueillir puisque l'objectif de l'étude d'impact est en premier lieu d'accompagner sa conception. **La sensibilité (ou impact brut) résulte donc du croisement entre la valeur de l'enjeu et celle de l'effet potentiel d'un projet de type parc photovoltaïque, conformément au tableau de cotation suivant.**

Tableau 3 : Grille de traduction de l'enjeu en niveau de sensibilité vis-à-vis d'un projet photovoltaïque

Enjeu / Effet potentiel	Atout (+)	Nul (0)	Très faible (0,5)	Faible (1)	Faible à modéré (1,5)	Modéré (2)	Modéré à fort (2,5)	Fort (3)	Majeur (4)
Positif (1)	4 ¹²	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4
Nul (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Très faible (-0,5)	-0,5	0	-0,25	-0,5	-0,75	-1	-1,25	-1,5	-2
Faible (-1)	-1	0	-0,5	-1	-1,5	-2	-2,5	-3	-4
Faible à modéré (-1,5)	-1,5	0	-0,75	-1,5	-2,25	-3	-3,75	-4,5	-6
Modéré (-2)	-2	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-8
Modéré à fort (-2,5)	-2,5	0	-1,25	-2,5	-3,75	-5	-6,25	-7,5	-10
Fort (-3)	-3	0	-1,5	-3	-4,5	-6	-7,5	-9	-12
<i>Sensibilité (niveau de sensibilité) = « l'évolution en cas de mise en œuvre du projet » (R.122-5 du CE).</i>									
Favorable (0,5 à 4)	Nulle (0)		Très faible (-0,5)	Faible (-1)	Modérée (-2)	Forte (-3)	Majeure (-4)		

L'analyse, réalisée par grands thèmes (« Milieu physique », « milieu naturel », « milieu humain et contexte sanitaire », « Paysage et patrimoine »), définit donc dans un premier temps, les niveaux d'enjeux environnementaux présents sur la ZIP, totalement indépendants du type de projet.

La synthèse de chaque grand thème caractérise ensuite, dans un second temps, la sensibilité de ces enjeux face au type de projet que l'étude d'impact accompagne dans sa conception.

La **synthèse environnementale** se présente sous la forme d'un tableau hiérarchisant l'ensemble des sensibilités mises en évidence lors de l'analyse de l'état initial assorti d'une carte de synthèse des sensibilités du site qui permet de traduire, sur un même plan, les espaces du site du projet qui s'avèrent contraignants d'un point de vue environnemental, voire même interdisant l'implantation d'un parc photovoltaïque, ou nécessitant la mise en

¹¹ On est bien à ce stade dans une analyse des effets potentiels d'un projet du type de celui sur lequel on travaille et non pas du projet. La question que se pose le rédacteur dans cette analyse est « quel effet maximum pourrait avoir un tel projet sur cet enjeu ? » pour pouvoir être en mesure en cas de sensibilité avérée, de proposer au pétitionnaire des mesures adaptées ou de l'informer dès l'état initial des difficultés à attendre, voire même proposer l'abandon d'un projet quand aucune solution ne semble envisageable pour éviter une sensibilité forte ou majeure. En effet, cela permet de justifier telle ou telle proposition car pour un même enjeu, la sensibilité sera totalement différente selon le type de projet analysé.

¹² Par défaut

œuvre de mesures d'évitement ou de réduction des impacts, et ceux qui sont propres à accueillir un parc photovoltaïque et sur lesquels devra se faire prioritairement la conception du projet.

La méthode de cotation retenue des sensibilités et des impacts dans cette étude impose au rédacteur de l'étude d'impact d'avoir une lecture « critique » des études spécialisées pour en faire une synthèse qui soit cohérente avec l'ensemble de la démarche.

Ce n'est qu'avec un fort retour d'expérience que ce travail se révèle possible, car il nécessite une parfaite connaissance des effets potentiels d'un parc photovoltaïque sur l'ensemble des thèmes environnementaux. Il nécessite par ailleurs une approche itérative qui permet de comprendre les imbrications des thèmes entre eux et les implications d'une sensibilité recensée, sur d'autres thèmes environnementaux (**interrelation entre thèmes**).

La méthode générale proposée permet alors la mise en cohérence de l'ensemble des thèmes abordés et de hiérarchiser les sensibilités de l'environnement selon une même grille d'analyse alors que les études spécialisées sont réalisées par différents intervenants, avec des méthodes ou approches différentes.

Sur la base de ce travail d'analyse des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet (sensibilité), **de nombreuses mesures d'évitement ou préconisations d'implantation ou d'exploitation du parc à concevoir sont proposées.** Elles sont, là encore, le résultat des nombreux retours d'expérience qui permettent de pouvoir envisager l'implantation de panneaux photovoltaïques sous certaines conditions même quand des sensibilités modérées à majeures existent sur ou autour de l'aire d'étude.

Conformément à la réglementation en vigueur (décret d'avril 2017), une analyse de l'évolution probable des enjeux sans projet est également réalisée afin de pouvoir apprécier, en deuxième partie de l'étude d'impact, si le projet participera à accentuer ou lutter contre les évolutions prévisibles. Cette analyse est réalisée sur la base des connaissances des rédacteurs, des porteurs à connaissances et documents prospectifs existants.

A l'issue de cette analyse initiale, plusieurs **variantes d'aménagement** sont proposées par le pétitionnaire, tenant compte dans toute la mesure du possible des mesures d'évitement proposées.

Elles sont analysées sur la base de la hiérarchisation des sensibilités environnementales, croisant les critères environnementaux (impact de chacune des variantes sur chaque thème abordé) et **des critères socio-économiques et techniques.** Une réunion est menée à ce stade avec l'ensemble des intervenants afin de trouver les meilleurs compromis.

Il est en effet important de comprendre à ce stade que les préconisations émises pour certains thèmes peuvent ne pas être compatibles avec celles émises pour d'autres.

C'est à ce stade que prend donc toute l'importance de la hiérarchisation des sensibilités environnementales. Ainsi, un niveau de sensibilité « forte » à « majeure », l'emportera toujours, quand un choix sera à effectuer, sur un niveau de sensibilité « modérée ».

La solution retenue est celle de moindre impact environnemental, sa justification en est donnée. C'est donc le projet qui sera analysé dans la suite de l'étude d'impact.

(b) Réduire et compenser

Tout comme pour la cotation de la sensibilité, l'analyse de l'impact du projet retenu résultera de la transposition du niveau d'effet réel du projet tel que défini à l'issue des mesures d'évitement retenues, sur le niveau d'enjeu établi thème par thème sur la zone d'implantation potentielle et ses abords.

Ainsi, le niveau d'impact est la résultante d'un effet réel sur le niveau d'enjeu comme en témoigne la grille d'analyse suivante.

Tableau 4 : Grille de traduction des effets en niveau d'impact du projet photovoltaïque et échelle d'impact correspondante

Enjeu / Effet réel	Atout (+)	Nul (0)	Très faible (0,5)	Faible (1)	Faible à modéré (1,5)	Modéré (2)	Modéré à fort (2,5)	Fort (3)	Majeur (4)
Positif (1)	4 ¹³	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4
Nul (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Négligeable (-0,25)	-0,25	0	-0,125	-0,25	-0,375	-0,5	-0,625	-0,75	-1
Très faible (-0,5)	-0,5	0	-0,25	-0,5	-0,75	-1	-1,25	-1,5	-2
Faible (-1)	-1	0	-0,5	-1	-1,5	-2	-2,5	-3	-4
Faible à modéré (-1,5)	-1,5	0	-0,75	-1,5	-2,25	-3	-3,75	-4,5	-6
Modéré (-2)	-2	-0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-8
Modéré à fort (-2,5)	-2,5	0	-1,25	-2,5	-3,75	-5	-6,25	-7,5	-10
Fort (-3)	-3	0	-1,5	-3	-4,5	-6	-7,5	-9	-12
<i>Impact réel (niveau d'impact) du projet</i>									
Positif (1 à 4)	Nul ((0)	Négligeable (-0,25)	Très faible (-0,5)	Faible (-1)	Modéré (-2)	Fort (-3)	Majeur (-4)		
Impact acceptable					Impact non acceptable				

Une analyse fine du projet retenu est donc réalisée à ce stade abordant les effets positifs, temporaires (s'effaçant dans le temps le plus souvent car liés aux phases de travaux de création (et démantèlement si nécessaire) du projet étudié), permanents (lors de l'exploitation du projet), directs, indirects ou encore cumulés avec d'autres projets connus.

Pour tous les thèmes où l'enjeu sensible a pu être évité, l'analyse aboutit naturellement à des impacts nuls sur l'enjeu concerné.

Lorsqu'il n'a pas été possible de supprimer totalement un effet (pas de mesure d'évitement possible), et que le niveau d'impact n'est **pas acceptable**, car non compatible avec son environnement, des mesures réductrices sont proposées.

Une nouvelle analyse est alors réalisée pour quantifier le niveau d'impact résiduel après mesure de réduction.

S'il reste un **impact significatif (non acceptable)**, des mesures compensatoires sont alors proposées. A noter que concernant les espèces animales ou végétales, « *Les impacts résiduels significatifs sont ceux qui, après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, sont susceptibles de porter atteinte, localement ou plus largement, à la dynamique des populations d'une espèce donnée (réduction de la capacité d'accueil ou baisse d'effectifs en raison du projet).* » (DREAL Hauts-de-France)

Mais cela reste en général exceptionnel si la séquence Eviter et Réduire a été scrupuleusement respectée.

Quoiqu'il en soit, **des suivis réglementaires** peuvent être proposés pour suivre dans le temps les impacts du projet sur les populations à enjeu présentes, pour être en mesure **d'affiner, a posteriori, les mesures proposées en fonction de la réalité observée**. Ils peuvent être renforcés sur certaines problématiques pour lesquelles des questionnements existent encore, à l'issue de l'analyse.

¹³ Par défaut

Enfin, les effets positifs sont renforcés lorsque cela s'avère possible de mesures d'accompagnement visant à les renforcer encore.

Un coût de toutes les mesures proposées est fourni, véritable engagement de la part de l'opérateur en faveur de l'environnement.

Un graphique de synthèse dans chaque grand thème permet de visualiser explicitement les **niveaux d'impacts du projet pour prouver qu'à l'issue de l'application de la séquence ERC, le projet conduit bien au « zéro perte nette » environnemental¹⁴** visé par la loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.

La réalisation de ce document a donc nécessité de **très nombreuses recherches** relatives à l'ensemble des thèmes traités.

L'objectif est donc de pouvoir démontrer sa bonne intégration environnementale et donc, comment les enjeux ont été pris en compte dans le cadre du projet photovoltaïque.

Elle se veut **objective**, et en ce sens la cotation des sensibilités et des impacts est une démarche qui permet de justifier et expliquer de manière transparente les conclusions apportées dans l'étude.

La cotation mathématique apporte l'avantage de ne pouvoir « mentir ». On ne pourra pas dire que l'impact est faible si un effet modéré ou fort est attendu sur un enjeu modéré ou fort. En revanche, on ne pourra pas non plus dire que le parc photovoltaïque engendrera un fort impact si les mesures d'évitement ont permis d'éviter les secteurs de forte sensibilité ou sensibilité modérée et qu'il n'est donc pas attendu d'effet sur ces dernières.

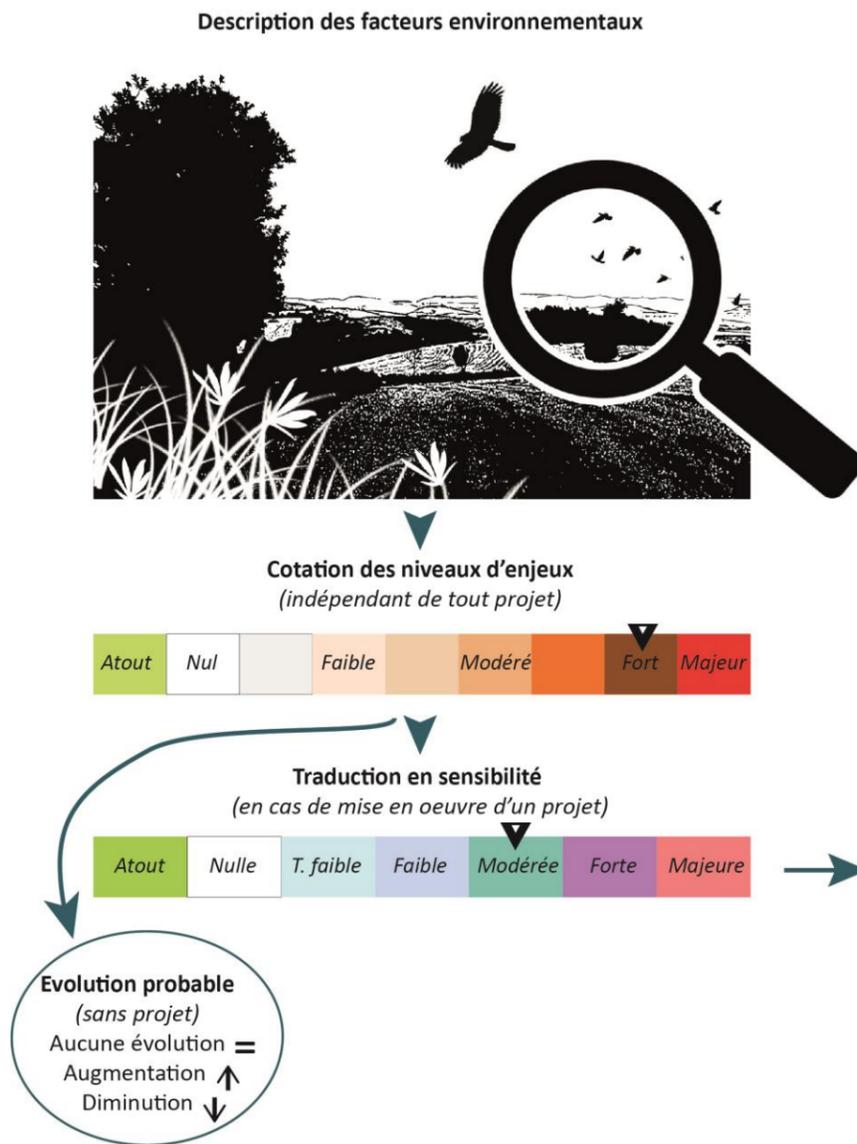
Les conclusions apportées dans cette étude, outre par l'analyse bibliographique qui a pu être menée, reposent donc sur un acquis d'expériences des différents intervenants, ayant réalisé de nombreux dossiers photovoltaïques depuis plusieurs années et bénéficiant d'un retour d'expérience important sur les impacts identifiés par les suivis menés sur le fonctionnement des parcs photovoltaïques.

(c) En résumé

Sensibilité	Impact
Impact potentiel (ou impact brut) Sert à définir les mesures de la séquence ERC	Impact réel résultant de la mise en œuvre des mesures de la séquence ERC
<p>Objectif de l'étude d'impact : faire en sorte que le projet tienne compte des enjeux sensibles environnementaux pour aboutir à un projet qui ne les impacte pas de manière notable.</p> <p>Démarche</p> <p>Sensibilité (enjeu sensible) → E → impact du projet avant mesures de réduction → R → impact du projet après mesure de réduction → C éventuelle si impacts non évités ou suffisamment réduits → impact résiduel acceptable</p>	

¹⁴ Bilan impacts positifs / impacts négatifs.

1- Etat initial



2- Définition du projet de moindre impact

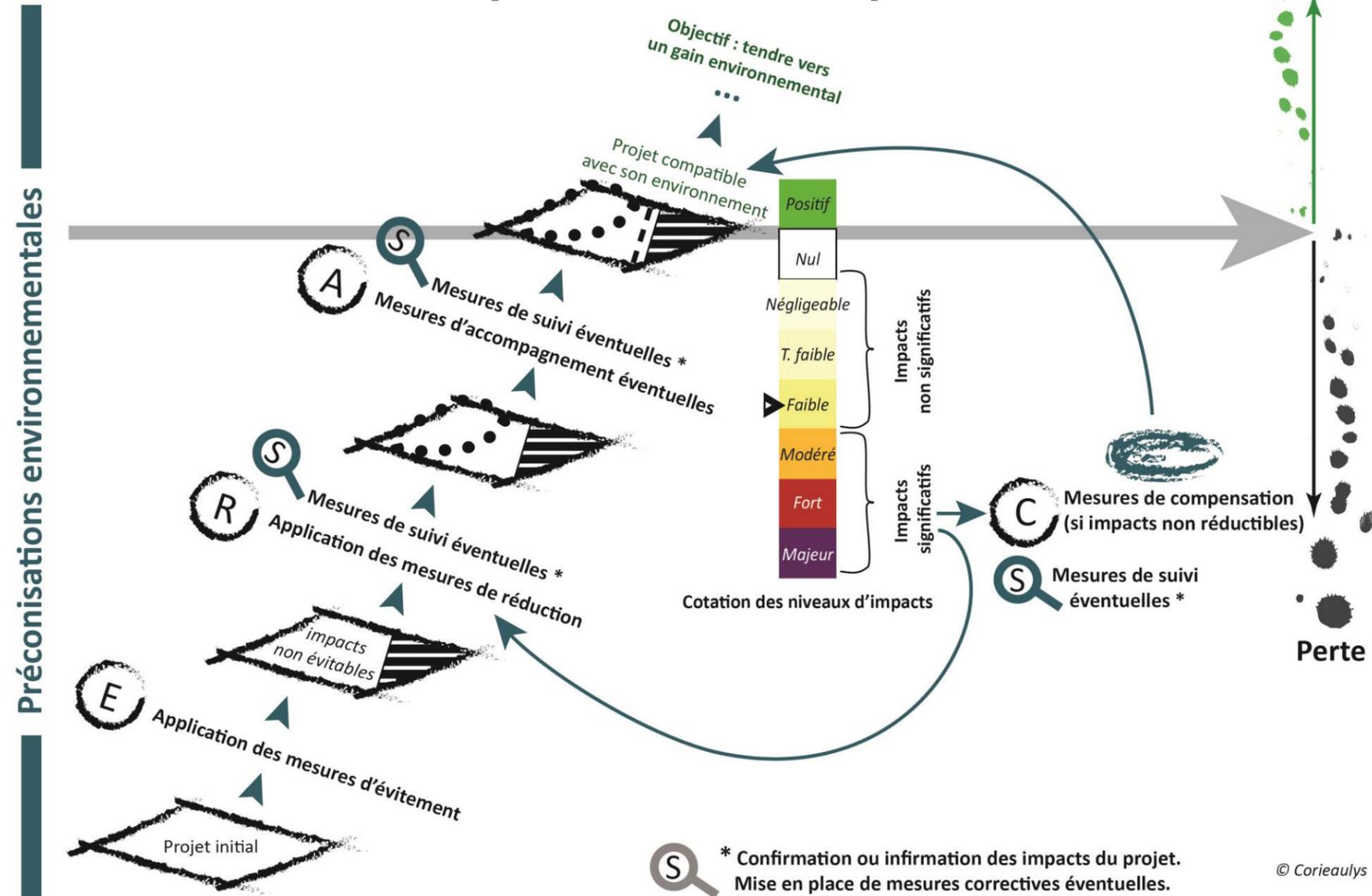


Figure 15 : Schématisation de la séquence « Éviter Réduire et Compenser » déclinée dans l'étude d'impact sur l'environnement (© Corieaulys, 2023)

I.3.8. COMPOSITION DU PRESENT DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT

Pour faciliter la compréhension de la démarche et répondre aux attentes des services instructeurs conformément à une note de la DGPR dans le cadre de l'instruction unique des projets éoliens applicable à un projet photovoltaïque, le choix est fait de présenter l'insertion du projet dans son environnement par grands thèmes (milieu physique, milieu naturel, milieu humain et contexte sanitaire, paysage et patrimoine) qui constituent donc des sous-dossiers de l'étude d'impact reprenant, chacun, l'articulation des points exigés par le code de l'environnement : état initial (= état actuel de l'environnement), impacts et mesures.

Il est également pris le parti de fusionner dans chaque grand thème, les chapitres impacts et mesures imposées par la réglementation en un seul chapitre « analyse détaillée du projet ». Cette présentation est agréée par les DREAL et le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, dans la mesure où tous les éléments imposés par la législation, sont correctement traités.

Avec l'objectif de démontrer la prise en compte constante de la démarche « Eviter- Réduire-Compenser », le chapitre « impacts et mesures » présente, thème par thème :

- ① Les mesures d'évitement mises en œuvre dans la conception du projet (« Eviter »),
- ② Les impacts du projet tel que retenu,
- ③ Les mesures réductrices et d'accompagnement et les suivis proposés (« Réduire »),
- ④ La mise en place d'éventuelles mesures compensatoires (« Compenser ») si des impacts résiduels significatifs subsistent.
- ⑤ Les impacts résiduels
- ⑥ Les effets du projet sur l'évolution probable de l'environnement.

Les mesures mises en œuvre pour préserver l'environnement pendant la phase de travaux de création du parc sont valables également pour la phase de travaux liée au démantèlement du parc.

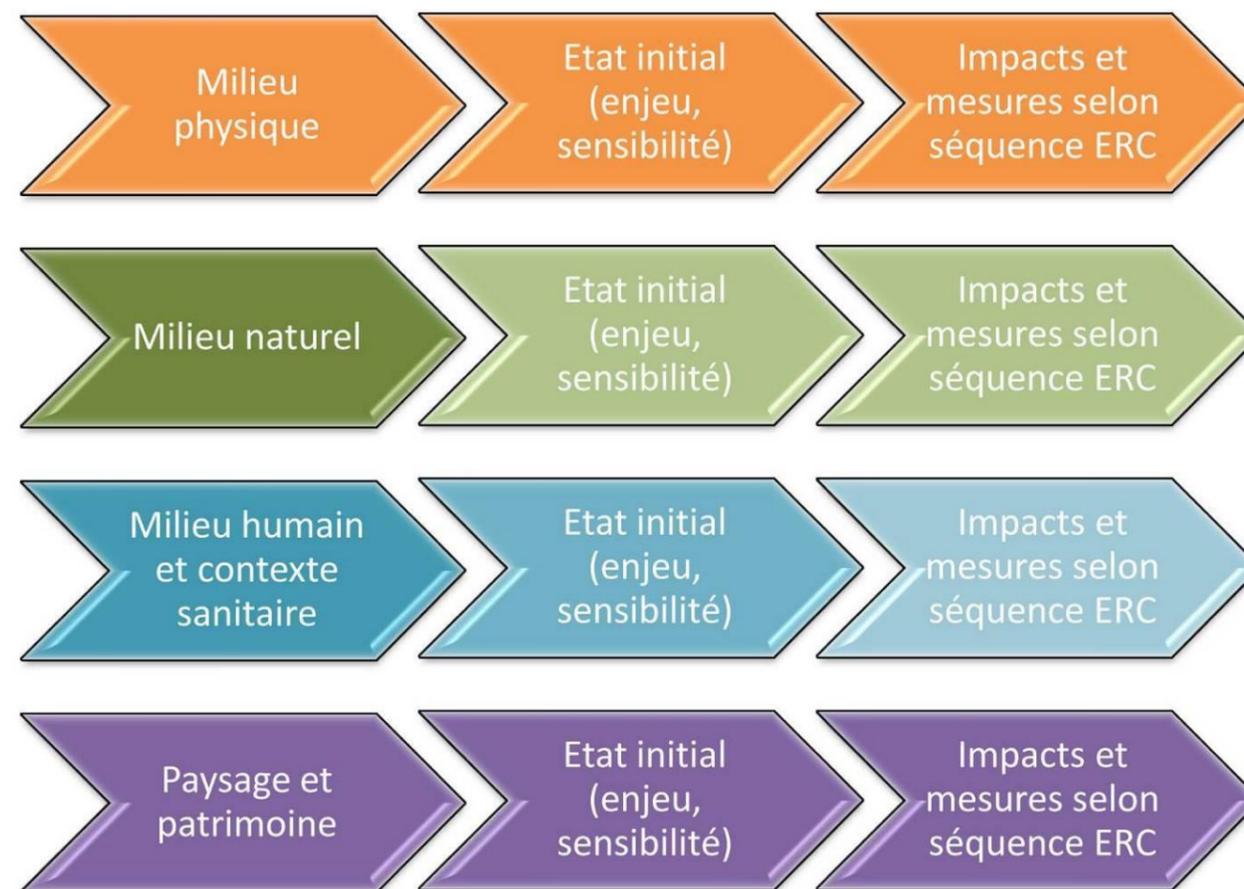


Figure 16 : Composition du dossier par grands thèmes

I.3.9. METHODE D'ANALYSE DU MILIEU NATUREL (ECOSPHERE)

Les éléments suivants sont issus du diagnostic écologique réalisé par Ecosphère¹⁵ et annexé à la présente étude d'impact qui en fait une synthèse éclairée.

I.3.9.1 Enquête et recherche bibliographique

Une première étape de recherche bibliographique a été réalisée, portant sur l'ensemble des espèces végétales et animales protégées et/ou d'intérêt patrimonial, l'ensemble des habitats d'intérêt patrimonial, les sites d'intérêt phytoécologique connus, etc. Cette phase s'appuie sur l'exploitation des données disponibles issues :

- de la DREAL Nouvelle-Aquitaine (zonages réglementaires et d'inventaire) ;
- du Conservatoire Botanique National du Massif central via l'Observatoire de la Biodiversité végétale ;
- des portails internet d'associations naturalistes (Observatoire de la faune sauvage de Nouvelle-Aquitaine FAUNA, CEN Nouvelle-Aquitaine, LPO Limousin...);
- et d'une analyse de la bibliographie disponible (publications scientifiques des associations locales, régionales ou nationales – agence de l'eau Adour Garonne, CEN Nouvelle Aquitaine, Faune Limousin, INPN)

Un travail bibliographique a également été effectué plus précisément sur les espèces concernées par l'étude (c'est-à-dire observées ou potentielles sur la zone prospectée). Ce travail a été mené dans un rayon de 5 km autour du projet. Aucun enjeu particulier n'a imposé d'aller au-delà de cette distance.

En complément, le Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (GMHL), en la personne de Gabriel Metegnier, directeur technique, a été consulté sur la thématique reptile.

La consultation préalable de la base de données en ligne 'Faune-limousin' a permis, en complément avec la lecture des données d'inventaire issues des Formulaires Standards de Données des sites Natura 2000 et ZNIEFF proches, de préciser l'existence dans le secteur concerné, d'espèces patrimoniales susceptibles de fréquenter le site d'étude (présence d'habitats favorables à leur biologie/écologie).

Les recherches bibliographiques ont donc ciblé de manière privilégiée les espèces d'intérêt patrimonial :

- les espèces faunistiques inscrites aux annexes des directives « Habitats » et « Oiseaux », sur les listes rouges nationales et régionales, déterminantes de ZNIEFF ou remarquables pour d'autres raisons (très rares ou rares en ex-Aquitaine), etc.
- les espèces végétales remarquables (très rares, rares, assez rares) en ex-Aquitaine, protégées sur le plan national, régional ou départemental, inscrites aux annexes de la directive « Habitats », sur les listes rouges nationales, déterminantes de ZNIEFF.

¹⁵ Ecosphère, 2022. *Projet de parc photovoltaïque au sol à La Courtine (23). Etude d'impact écologique. Étude réalisée pour le compte de TSE. 153p + annexes..*

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

I.3.9.2 Inventaires écologiques

Les inventaires faune, flore, habitats et zones humides ont été menés au droit de la zone d'étude ainsi qu'aux abords immédiats. Tous ces inventaires ont été réalisés lors de **6 sessions diurnes et/ou nocturnes, du 19 janvier au 21 septembre 2022** comme détaillé dans le tableau suivant. La totalité du site a été parcourue à pied, permettant d'expertiser les habitats, ainsi que les abords pour identifier les fonctionnalités éventuelles du site vis-à-vis de la faune et de la flore.

Tableau 5 : Dates d'inventaires, groupes étudiés et conditions météorologiques (@ Ecosphère)

Dates et périodes	Nom des intervenants	Objectifs des inventaires	Conditions météo
19/01/2022	Julien BARITEAUD	Pré-diagnostic : Reconnaissance terrain + inventaire Faune (Oiseaux hivernants)	9h45 : N 8/8 ; Vt : 0 ; T° : -1°C (Chute de neige faible - 5cm au sol) 13h : N 8/8 ; Vt : 0 ; T° : 0°C (Chute de neige modérée - 5cm au sol)
04-05/04/2022	Julien BARITEAUD	Inventaire Faune (Oiseaux nicheurs et migrateurs, Mammifères, Amphibiens)	9h30 : N 0/8 ; Vt : 1 NE ; T° : -1°C (10 cm de neige au sol) 14h : N 0/8 ; Vt : 0 ; T° : 5°C (10 cm de neige au sol) 17h30 : N 0/8 ; Vt : 1 NE ; T° : 7°C (5 cm de neige au sol)
27/04/2022	Julien BARITEAUD	Inventaire Faune (Oiseaux nicheurs et migrateurs, Mammifères, Amphibiens, Reptiles)	7h30 : N 0/8 ; Vt : 0 ; T° : 3°C 12h45 : N 0/8 ; Vt : 1 SE ; T° : 18°C 18h30 : N 1/8 ; Vt : 1 SE ; T° : 17°C
31/05/2022	Julien BARITEAUD Mathis BRASSELET	Inventaire Faune (Oiseaux nicheurs, Mammifères, Insectes, Amphibiens, Reptiles)	7h55 : N 7/8 ; Vt : 1 NE ; T° : 11°C 12h30 : N 6/8 ; Vt : 1 NE ; T° : 14°C 18h45 : N 3/8 ; Vt : 2-3 NE ; T° : 19°C
	Marie DOUARRE, Mathis BRASSELET	Inventaire Flore, Habitats, Zones humides	
21/07/2022	Margot PLUEN	Inventaire Faune (Mammifères, Insectes, Amphibiens, Reptiles)	12h45 : N 0/8 ; Vt : 1 NO ; T° : 25°C 16h15 : N 1/8 ; Vt : 1 NO ; T° : 27°C
	Mélanie MACE	Inventaire Flore	
21/07/2022	Margot PLUEN, Mélanie MACE	Inventaire faune nocturne (chiroptères, rapaces nocturnes)	21h30 : N 0/8 ; Vt : 0 ; T° : 22°C
22/07/2022	Margot PLUEN	Inventaire Faune (Mammifères, Insectes, Amphibiens, Reptiles, chiroptères)	10h : N 7/8 ; Vt : 0 ; T° : 21°C
	Mélanie MACE	Inventaire Flore	
21/09/2022	Julien BARITEAUD	Inventaire Faune (Oiseaux migrateurs, Mammifères, Insectes, Reptiles, chiroptères)	9h : N 0/8 ; Vt : NE 2 ; T° : 9°C 12h : N 0/8 ; Vt : NE 2 ; T° : 19°C 15h : N 0/8 ; Vt : NE 2 ; T° : 24°C

N : nébulosité (octa), V : vitesse du vent (Beaufort) et direction, T : température (°C), P : pluie (0-nulle, 1-faible ou intermittente, 2-moderée, 3-forte)

(a) Inventaires flore et habitats : 2 sessions (mai, juillet 2022)

Les différents habitats naturels ont été caractérisés selon les espèces observées. Chaque habitat recensé s'est vu attribuer un intitulé adapté à la situation locale, un code EUNIS et, pour les habitats d'intérêt communautaire, un code Natura 2000. Puis, ces habitats ont été tracés sur l'ortho-photographie au 2 500e ou plus précis pour les unités complexes ou de petite surface. L'état de conservation et la typicité des habitats ont également été examinés.

Les habitats sont codifiés selon la nomenclature normalisée EUNIS (Louvel et al., 2013), le plus précisément possible. Concernant les habitats inscrits à l'annexe I de la Directive « Habitats », le manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 28 (Commission Européenne, 2013) ainsi que les cahiers d'habitats (Bensettiti et al., 2001, 2002, 2004, 2005, Gaudillat et al., 2018), sont utilisés. Le code Natura 2000 ainsi que l'habitat élémentaire concerné sont précisés dans la mesure du possible.

Les stations de plantes remarquables et/ou protégées ont été localisées et cartographiées.

(b) Inventaires faunistiques : 8 sessions de janvier à septembre 2022

Les inventaires faunistiques ont été effectués selon un principe de mutualisation. Les oiseaux nicheurs ont ainsi été recensés dès l'aube, avec un regard en milieu de journée pour les rapaces diurne et lors des protocoles nocturnes recensant les amphibiens et/ou chiroptères pour les rapaces nocturnes et l'Engoulevent d'Europe.

Les insectes ont été réalisés en milieu de journée avec une attention particulière portée sur le Damier de la Succise, espèce protégée ainsi que l'ensemble des espèces ciblées dans la bibliographie.

Les reptiles et les mammifères terrestres ont été décelables lors de chacun des passages, mais plus spécifiquement en fin avril et fin, pour la Vipère péliade et le Lézard des souches. Pour ces deux espèces, des inventaires en binôme ont été réalisés, plutôt en matinée et dans des conditions météo optimales.

Concernant l'herpétofaune, une attention particulière a été portée aux amphibiens, lors de deux sessions nocturnes en mars puis en avril.

Lors des prospections faunistiques, toute espèce présentant un intérêt patrimonial a été localisée de manière précise (située sur carte à faible échelle, voire géolocalisée), ainsi que ses principaux habitats utilisés ou utilisables de manière régulière.

Pour l'ensemble des espèces d'intérêt patrimonial (protégées ou non), les données recueillies couplées à l'analyse de l'occupation des sols et à la biologie de celles-ci ont permis de définir leurs habitats. Les habitats d'espèces ont été délimités en intégrant l'ensemble des habitats fréquentés de manière avérée ou fortement potentielle par l'espèce concernée, et en fonction de ses caractéristiques et exigences écologiques.

Dans la mesure du possible, la taille des populations d'espèces présentant un intérêt patrimonial a été évaluée, afin de pouvoir apprécier les enjeux écologiques, ceux-ci étant pour partie fonction de l'importance des populations. Selon les groupes inventoriés, il a été indiqué le nombre d'individus différents observés sur une même station, les relations éventuelles (système de métapopulations) entre les différentes stations, ainsi que l'état de conservation général des stations.

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

✓ Avifaune : 6 sessions de janvier à septembre 2022

Tableau 6 : Objectifs et méthodes (avifaune)

19/01	4/04	5/04	27/04	31/05	21/09
individus/regroupements hivernaux ou espèces sédentaires	Reproduction : espèces précoces		Reproduction : Espèces tardives		Espèces migratrices et résidentes
<p>De jour et de nuit en conjuguant plusieurs méthodes : observations lors de transects et points d'écoute fixes. Les points d'écoutes sont issus de la méthode EPS (Echantillonnages Ponctuels Simples) et permettent un inventaire qualitatif (guilde par habitat).</p> <p>Cette combinaison de points d'écoute et de transects (et le fait d'être attentif à l'avifaune lors de l'inventaire des autres groupes faunistiques) permet une plus grande mobilité des observateurs et une meilleure couverture du site. Elle multiplie ainsi les chances de contacts avec les diverses espèces et amène à une meilleure connaissance de la répartition des oiseaux d'intérêt patrimonial, peu fréquents ou communs, ainsi que de la valeur ornithologique pressentie des habitats.</p> <p>Les oiseaux ont été déterminés au chant et à la vue, à l'aide de jumelles. Les critères de nidification « certaine », « probable » ou « possible » sont ceux utilisés dans le cadre des programmes STOC-EPS¹⁶.</p>					

¹⁶ 13 Codes Atlas

Nidification possible.

2 - Présence dans son habitat durant sa période de nidification.

3 - Mâle chanteur (ou cris de nidification) ou tambourinage en période de reproduction

Nidification probable.

4 - Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.

5 - Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle.

6 - Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.

7 - Visite d'un site de nidification probable (distinct d'un site de repos).

8 - Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.

9 - Présence de plaques incubatrices. (Observation sur un oiseau en main)

10 - Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).

Nidification certaine.

11 - Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.

12 - Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'oeufs de la présente saison.

13 - Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)

14 - Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié

(trop haut ou dans une cavité).

15 - Adulte transportant un sac fécal.

16 - Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.

17 - Coquilles d'oeufs éclos.

18 - Nid vu avec un adulte couvant.

19 - Nid contenant des oeufs ou des jeunes (vus ou entendus).

✓ *Chauves-souris (chiroptères) – 3 sessions (avril, juillet et septembre 2022)*
Tableau 7 : Objectifs et méthodes (chiroptères)

Janvier 2022	21/07	20/09
expertise des arbres	inventaires nocturnes	
20 types de gîtes ont été recherchés (loges de pic, blessures, décollements d'écorce, gélivures, fractures, lierre, etc.) à l'aide d'une paire de jumelles et d'une lampe torche. Le cas échéant, un endoscope a pu être utilisé pour inspecter les gîtes les plus favorables. Chaque gîte potentiel trouvé ainsi que l'arbre associé ont été caractérisés (type, hauteur, dimensions estimées, essence, état, hauteur, DHP = Diamètre à Hauteur de Poitrine).	Lors de chaque soirée, deux enregistreurs « passifs » (SMBAT et SMminiBAT, Wildlife Acoustics®) ont été disposés au sein de la ZIP, au droit des milieux les plus représentés sur le site, comprenant certains habitats favorables pour le gîte et/ou la chasse des chiroptères. Dès qu'un ultrason de la bande de fréquence correspondante est détecté, il est automatiquement enregistré. Les sonogrammes sont ensuite analysés à l'aide du logiciel AnalookW. Cet outil permet une quantification de l'activité des chauves-souris en un point donné. La longue durée d'enregistrement permet de contacter des espèces peu fréquentes, qu'il est difficile de capter par échantillonnage trop ponctuel. Les enregistreurs sont récupérés au lendemain de leur pose. En complément, un total de 4 points d'écoute « actifs » a été réalisé à l'aide de détecteurs à ultrasons D240x. Ces points d'écoute ont été répartis sur l'ensemble du site et dans les divers types d'habitats le composant. L'analyse des ultrasons recueillis a été effectuée à l'aide du logiciel BatSound 4.03 qui permet l'identification au rang de l'espèce à partir de mesures de plusieurs paramètres en comparaison aux valeurs de référence de M. Barataud, notamment (Barataud 2015).	

 ✓ *Insectes*
Tableau 8 : Objectifs et méthodes (insectes)

Janvier 2022	31/05	21-22/07	21/09
Recherche d'indices de présence de coléoptères saproxyliques patrimoniaux ou protégés dans arbres matures favorables	inventaire qualitatif des lépidoptères rhopalocères (papillons diurnes), des odonates (libellules), des orthoptères (grillons, criquets, sauterelles) et des coléoptères saproxyliques		
Recherche visuelle	Les espèces protégées ou remarquables ont été particulièrement recherchées et leurs habitats cartographiés. Les inventaires ont été pratiqués de jour (identification à vue, capture au filet/relâcher immédiat pour les espèces d'identification difficile). Ces inventaires ont été ajustés en fonction des conditions météorologiques ou du contexte local.		

 ✓ *Reptiles*
Tableau 9 : Objectifs et méthodes (reptiles)

Avril à septembre 2022	27/04	31/05 (en binôme)
Inventaires qualitatifs diurnes	Inventaires spécifiques de la Vipère péliade (période de détectabilité maximale) et du Lézard des souches	
Recherche à vue, dans leurs microhabitats et abris habituels (lisières, tas de bois ou pierres, matériaux abandonnés...) avec remise en place tous les éléments soulevés. Ces inventaires ont été notamment réalisés assez tôt en matinée, par journée ensoleillée. Les animaux sont alors peu mobiles car engourdis et se placent à découvert pour se réchauffer (phase de thermorégulation). Prospections aléatoires (Vipère péliade, Lézard des souches) Pour les autres espèces, et notamment la Coronelle lisse, 10 plaques ont été disposées début avril et retirées en septembre 2022. Chaque passage a fait l'objet d'un contrôle pour vérifier la présence ou non d'individus.	L'ensemble des habitats favorables ont été prospectés : fourrés de genêts, landes, ourlets à fougère aigle et friches herbacées, pelouse hygrophile, rochers, troncs au sol et rémanents. La recherche des spécimens s'est faite à vue. Les conditions météorologiques les plus optimales pour la détection de la vipère ont été privilégiées, c'est-à-dire un ciel variable avec des températures comprises entre 15 et 20 °c.	

 ✓ *Amphibiens*
Tableau 10: Objectifs et méthodes (amphibiens)

4/04	27/04	31/05
Détections des individus en phase de reproduction ou en déplacement.		
Recherches et écoutes crépusculaires et nocturnes. L'ensemble des inventaires dédiés à la faune ont fait l'objet d'un regard attentif vis-à-vis de la présence éventuelle d'individus en phase terrestre au sein du site.		

 ✓ *Mammifères terrestres*
Tableau 11 : Objectifs et méthodes (mammifères terrestres)

Lors de chaque session de prospection
Lors de chaque session de prospection, il a été réalisé un inventaire qualitatif des « grands et petits » mammifères, groupe hétérogène qui comprend divers ongulés (Cerf, Chevreuil, Sanglier), les lagomorphes (Lievre et Lapin), les carnivores (Renard, mustélidés...), les rongeurs (Ecreuil...), les insectivores (Hérisson...), par observations visuelles mais également par la recherche d'indices de présence (terriers, empreintes, fèces, etc.). Aucun inventaire spécifique n'a été réalisé pour les micromammifères, pour des raisons de contraintes techniques et de coûts, au regard des faibles enjeux supposés concernant ce groupe d'espèces.

Tableau 12 : Définition des enjeux, correspondance entre volet naturaliste et Etude d'impact

Niveau d'enjeu Ecosphère	Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort
Niveau d'enjeu retenu dans l'EIE (correspondance)	Faible (1)	Modéré (2)	Modéré à fort (2,5)	Fort (3)	Majeur (4)
Habitat naturel (enjeu phytoécologique intrinsèque)	commun dans la région	assez commun dans la région	assez rare dans la région	dans la région	» très rare dans la région
Habitat (enjeu stationnel)	Pour déterminer l'enjeu au niveau du site d'étude, Ecosphère utilise l'enjeu intrinsèque de chaque habitat qui sera éventuellement pondéré (1 niveau à la hausse ou à la baisse) par les critères qualitatifs suivants (sur avis d'expert – liste non exhaustive) : ✓ État de conservation sur le site (surface, structure, état de dégradation, fonctionnalité) ; ✓ Typicité (cortège caractéristique) ; ✓ Ancienneté / maturité, notamment pour les boisements ou les milieux tourbeux...				
Habitat (enjeu habitat d'espèces)	Espèces à enjeu stationnel faible	✓ 1 espèce à enjeu stationnel Moyen	✓ 1 espèce à enjeu stationnel retenu Assez Fort ; ✓ Plusieurs espèces à enjeu stationnel Moyen ✓ (appréciation à dire d'expert)	✓ 1 espèce à enjeu stationnel retenu Fort ; ✓ Plusieurs espèces à enjeu stationnel Assez Fort (appréciation à dire d'expert)	✓ 1 espèce à enjeu stationnel Très Fort ; ✓ Plusieurs espèces à enjeu stationnel Fort (appréciation à dire d'expert)
Espèces (enjeu intrinsèque)	Espèce en préoccupation mineure (LC) Espèce commune ou très commune dans la région Faible responsabilité régionale dans la conservation de l'espèce	Espèce quasi-menacée (NT) Espèce assez commune dans la région Responsabilité régionale moyenne dans la conservation de l'espèce	Espèce vulnérable (VU) Espèce assez rare dans la région Responsabilité régionale assez forte dans la conservation de l'espèce	Espèce en danger (EN) Espèce rare dans la région Forte responsabilité régionale dans la conservation de l'espèce	Espèce en danger critique (CR sur la liste rouge régionale)
Espèces (enjeu stationnel)	Pour déterminer l'enjeu au niveau du site d'étude, l'enjeu régional de chaque espèce est utilisé, qui sera éventuellement pondéré (1 niveau à la hausse ou à la baisse) par les critères qualitatifs suivants (sur avis d'expert – liste non exhaustive) : Rareté infrarégionale, ✓ endémisme restreint du fait de la responsabilité particulière d'une région, dynamique de la population dans la zone biogéographique infrarégionale concernée.				
Enjeu écologique global	Enjeu le plus élevé d'un habitat phytoécologique et les espèces qui en dépendent. La pondération finale prend en compte, à dire d'expert, le rôle de l'habitat dans son environnement : rôle hydroécologique, complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats, rôle dans le maintien des sols, rôle dans les continuités écologiques, zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage, richesse spécifique élevée tous groupes confondus et effectifs importants d'espèces banales (biodiversité ordinaire) ...				

1.3.9.3 Définition des enjeux écologiques

Les inventaires des habitats, de la flore et de la faune menés dans le cadre de ce diagnostic conduisent à une analyse débouchant sur la localisation et la hiérarchisation des enjeux écologiques.

A l'issue des inventaires effectués au cours d'un cycle annuel, le niveau d'enjeu des espèces recensées est défini en fonction de leur vulnérabilité ou de leur rareté au niveau régional ainsi que de la responsabilité régionale dans leur conservation.

Des ajustements ciblés peuvent avoir lieu sur la base notamment de la vulnérabilité, répartition et rareté nationale (responsabilité régionale), de la rareté régionale ou infrarégionale, de la taille et de l'état de conservation de la population concernée ou de son habitat au sein de l'aire d'étude.

Lorsque la liste des espèces menacées au niveau régional n'existe pas, seule la rareté au niveau régional est prise en compte, modulée par la rareté au niveau départemental.

Pour la faune, l'utilisation du site d'étude par une espèce est également prise en compte : reproduction, alimentation, repos, transit, etc.

Une évaluation globale de chaque milieu est ensuite réalisée sur la base des espèces qu'il abrite et de leur niveau d'enjeu. Le niveau d'enjeu intrinsèque de l'habitat est également pris en compte.

D'autres critères sont également considérés pour affiner l'analyse : le rôle écologique et fonctionnel du milieu concerné, son état de conservation, la diversité des peuplements, la présence d'effectifs importants d'espèces à enjeu, etc.

Un niveau d'enjeu écologique est finalement attribué à chaque milieu.


Figure 17 : Niveau d'enjeu établis par Ecosphère

Une cartographie hiérarchisée des différents secteurs de l'aire d'étude est ainsi établie, permettant de mettre en évidence le « poids » de chaque secteur en termes de préservation des enjeux naturels (espèces, habitats, continuités...).

Nota : Pour une cohérence d'ensemble de l'étude d'impact, une correspondance des niveaux d'enjeu est établi par Corieaulys dans son rôle d'assembler.

Pour un habitat phytoécologique donné, l'enjeu écologique global dépend de 3 types d'enjeux unitaires différents :

- Enjeu phytoécologique intrinsèque ;
- Enjeu floristique ;
- Enjeu faunistique.

Au final, le niveau d'enjeu écologique global est défini par unité de végétation / habitat phytoécologique qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus fort au sein de cette dernière, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau.

I.3.10.1 Travail de terrain et bibliographie

Outre la visite de terrain réalisée le 10 août 2022 les données de base utilisées ont été :

- Les cartes de l'Institut Géographique National (IGN) au 1/100 000, 1/25 000,
- Les données géographiques et thématiques du secteur d'étude, consultables en ligne sur le site www.geoportail.fr
- Les guides touristiques régionaux, le site de l'office de tourisme de la Creuse,
- L'Atlas du patrimoine,
- L'Atlas des paysages du Limousin,
- La charte du PNR de Millevaches en Limousin.

I.3.10.2 Etat initial

(a) Rédaction du dossier

Une description générale du site retenu et de son contexte permet dans un premier temps de définir et de justifier les aires d'études. Les grandes généralités (relief, évolution, reconnaissance...) sont abordées à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, avant d'être déclinées dans chaque unité paysagère avec :

- Une description des caractéristiques paysagères et des motifs paysagers,
- Les relations visuelles entre l'unité en question et la ZIP,
- Une analyse des éléments de patrimoine.

Une analyse plus fine à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, puis du site d'étude permet d'étudier les perceptions quotidiennes des riverains et des usagers du territoire proche, afin de déterminer les valeurs des éléments composant le paysage et les secteurs de valeur locale. La hiérarchisation de ces valeurs et leur relation avec la ZIP permettent de définir les sensibilités paysagères et patrimoniales. Une synthèse des sensibilités présentée en conclusion de l'étude paysagère servira de base aux préconisations paysagères pour l'implantation d'un parc solaire. Les sensibilités définies permettent également de choisir des points de vue les plus pertinents pour l'analyse des impacts du projet.

(b) Impacts et mesures

Une synthèse des sensibilités permet de définir, sur la ZIP, des préconisations d'implantation et de choisir des points de vue pertinents pour l'analyse des impacts du projet. Puis, à l'aide de photomontages, de coupes et de cartographies, les impacts du projet sur les paysages, les voies de circulation, le patrimoine et les habitations riveraines sont présentés et évalués. Le cas échéant, des mesures d'accompagnement du projet peuvent être proposées.

Les photomontages sont réalisés par HAPPY COMM (Nathalie Crolet) sur la base des prises de vues (Corieaulys) et du projet finalisé (le pétitionnaire), selon les étapes suivantes : Modélisation 3D du terrain d'après le fichier DWG fourni, importé dans le logiciel 3DSmax, modélisation 3D des différents éléments (panneaux, poste, clôtures...) d'après les fiches techniques et le plan masse fourni par le pétitionnaire, éclairage et texturage de la scène 3D et rendu suivant les différents points de vue, insertion de la scène 3D sur la photographie dans le logiciel Photoshop, avec intégration des éventuelles mesures paysagères proposées.

(c) Limites de l'étude

Le travail de photomontage suit une méthodologie rigoureuse qui vise à ne pas donner à l'observateur une impression trompeuse. On ne peut cependant pas reproduire l'effet d'une vision réelle à partir d'une impression papier. Ces simulations permettent de donner les informations nécessaires à l'évaluation de l'effet du parc photovoltaïque dans le paysage, même si elles ne peuvent rendre compte de l'influence de la météo, des saisons et des cultures sur la perception du projet au quotidien, pas plus qu'une perception dynamique (mouvement de l'observateur). Les simulations présentées ont été sélectionnées comme étant les plus pertinentes au regard de l'état initial du territoire.

L'analyse paysagère se heurte à la difficulté d'analyser et d'étudier les perceptions et les représentations sociales d'un territoire notamment en ce qui concerne l'analyse des paysages perçus par les habitants. De plus, elle comporte inévitablement une part subjective, puisque, d'un observateur à l'autre, la réflexion sera nécessairement influencée par ses goûts personnels, son âge, son expérience... Cependant, les données et l'analyse tendent à être les plus factuelles possibles.

CHAPITRE II HISTORIQUE, CONCERTATION, JUSTIFICATION ENVIRONNEMENTALE DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL DE LA COURTINE

II.1. JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

Le choix du site repose aussi bien sur les ambitions d'un territoire en termes d'énergies renouvelables (ENr) et leur déclinaison au sein des politiques d'aménagement du territoire (présentées précédemment), que sur la faisabilité technique et environnementale du projet. Le site de la Courtine a été sélectionné sur la base de critères pertinents et indispensables pour une activité de production solaire photovoltaïque. Mais également sur la base des enjeux humains et environnementaux du territoire en termes de biodiversité, de préservation des paysages, et de la protection des biens et des personnes.

II.1.1. DEMARCHE GENERALE DE RECHERCHE DE SITES

II.1.1.1 La priorité aux terrains dégradés et anthropisés

Le choix du site repose sur le niveau de sensibilité des enjeux environnementaux, la possibilité de réduire suffisamment les impacts du projet, et sur la démonstration que ce choix est cohérent par rapport aux caractéristiques et aux sensibilités de plusieurs autres sites alternatifs.

La société TSE dispose d'un pôle dédié à l'identification des secteurs favorables à l'implantation de parcs photovoltaïques. Celui-ci est composé de spécialistes en géomatique alliant des compétences en SIG et en matière de réglementation environnementale. Les objectifs de cette équipe sont doubles :

- **Qualitatif** : respect des stratégies et enjeux locaux - politiques et règlementaires ;
- **Quantitatif** : recherche d'adéquation avec les ambitions territoriales de production d'énergie photovoltaïque.

A partir d'une base de données unique, constituée à l'échelle nationale, des secteurs potentiels sont identifiés selon un cahier des charges précis qui prend en compte les contraintes techniques et environnementales.

Cette base de données s'appuie notamment sur les critères d'éligibilité des cahiers des charges de la Commission de la Régulation de l'Energie (CRE). Les « sites dégradés » (friches, carrières, décharges...) ou les terrains fléchés dans les documents d'urbanisme (zonage et règlement favorables) sont recherchés en priorité.

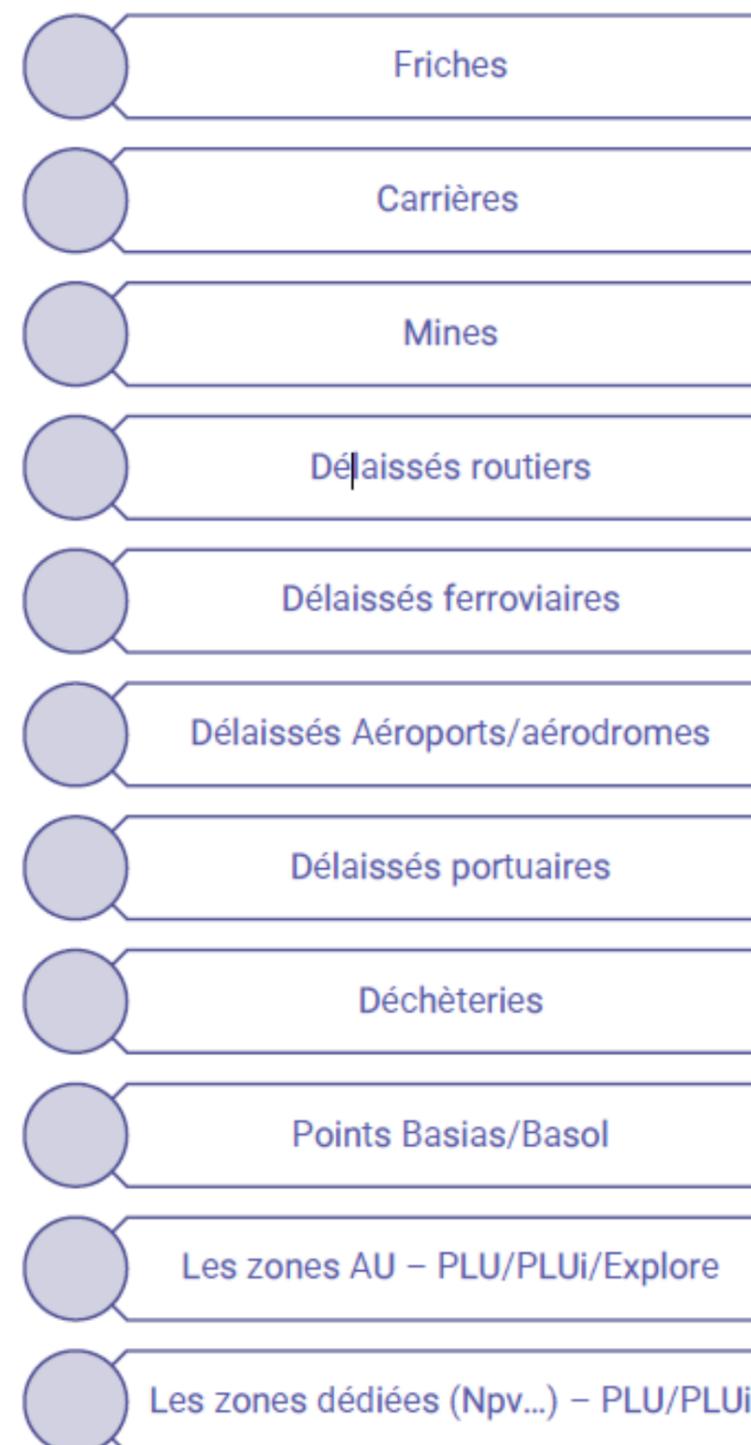


Figure 18 : Les sites privilégiés par le Pôle Identification de TSE

PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DE LA COURTINE

Sites non retenus

Légende



-  Zone d'implantation potentielle
-  Sites non retenus



Sources: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community; Esri, HERE, Garmin, DeLorme, GeoTechnologies, Inc., NAVTEQ, NASA, USGS

II.1.1.2 Une exploration élargie à d'autres type de terrains

Face à la limitation du gisement et dans un contexte très concurrentiel, TSE élargit la prospection à d'autres sites tels que des terrains agricoles à faible rendement, ou des zones naturelles à faibles enjeux supposés.

Sur ces derniers, les centrales au sol proposées sont en général moins conventionnelles pour s'adapter aux sensibilités identifiées.

Ces terrains sont identifiés également grâce aux techniques de géomatique. Une reconnaissance de terrain est alors effectuée par le chargé d'affaire foncière destinée à évaluer sommairement le potentiel écologique du site. Un appui du Pôle Biodiversité peut être sollicité à cette étape.

Pour ce type de terrains, outre les relevés de terrains futurs destinés à réduire au maximum les impacts du projet (évitement notamment et travail approfondi sur les mesures de réduction), TSE étudiera avec son Pôle pré-construction, des options de design adaptées au contexte (espacement plus important entre les rangées de tables, élévation des panneaux type trackers,...).

II.1.2. CHOIX DU SITE DE LA COURTINE

Sur le territoire de Haute-Corrèze Communauté, plusieurs sites ont été identifiés et analysés par TSE pour le développement d'une centrale photovoltaïque. Ces sites sont localisés sur la carte en page précédente distinguant la ZIP des sites non retenus suite à l'analyse comparative suivante :

Tableau 13 : Analyse multicritères des sites analysés par TSE (source : TSE)

	Clairavaux	Le Mas-d'Artige	Le Mas-d'Artige (2)	Féniers	Féniers (2)	Sornac	La Courtine
Type de site	Friche	Friche et zone agricole	Zone agricole	Friche	Friche	Boisements	Friche
Surface zone d'implantation potentielle	61 ha	35 ha	12 ha	5 ha	46 ha	10 ha	18 ha
Occupation du sol et urbanisme	Site militaire toujours utilisé	RAS	RAS	Zone réservée pour des activités de développement économique	Site militaire toujours utilisé	RAS	RAS
Paysage	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
Biodiversité	RAS	ZNIEFF 1 Zone humide	RAS	Natura 2000 Oiseaux ZICO	RAS	ZNIEFF 1	RAS
Agriculture/Sylviculture	Terrain en partie déclaré à la PAC	Terrain en partie déclaré à la PAC	Zone partiellement boisée	Terrain en partie déclaré à la PAC	Terrain en partie déclaré à la PAC	Zone boisée Terrain en partie déclaré à la PAC	Terrain en partie déclaré à la PAC
Patrimoine	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
Autres raisons	RAS	RAS	Topographie Refus du propriétaire	RAS	RAS	RAS	RAS
Résultat de l'analyse	Site non retenu	Site non retenu	Site non retenu	Site non retenu	Site non retenu	Site non retenu	Site retenu

II.2. JUSTIFICATION ENVIRONNEMENTALE ET CHOIX DU PROJET
II.2.1. LES SENSIBILITES ENVIRONNEMENTALES MISES EN EVIDENCE LORS DE L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT INITIAL

L'état initial réalisé permet de hiérarchiser les sensibilités environnementales du territoire vis-à-vis du projet photovoltaïque pour en accompagner la conception. Le tableau suivant est une synthèse de l'état de référence environnemental¹⁷ mené dans la suite de ce dossier, hiérarchisant les sensibilités mises en évidence, permettant alors de donner des préconisations dédiées à accompagner le projet vers celui de moindre impact environnemental. C'est donc sur ce tableau de synthèse et la carte liée, que l'opérateur et les intervenants dans les études s'appuient pour concevoir le projet, la priorité étant donnée aux sensibilités les plus fortes et justifiant alors les choix.

Thème	Enjeux	Evolution probable sans projet	Evolution probable avec un projet = Sensibilité	Préconisations
Climat – Potentiel solaire La ZIP s'inscrit dans un contexte climatique de type océanique tempéré. Sa situation dans un secteur disposant d'un potentiel solaire favorable (1 505,43 kWh/m ² /an) est un atout, puisque la production d'énergie envisagée en dépend.	Atout (+)	=	Favorable (4)	✓ <i>Prévoir des panneaux adaptés pour optimiser la production.</i>
Urbanisme La commune de La Courtine est soumise à la Loi Montagne et actuellement régie par le RNU. La ZIP se situe à l'écart de la zone urbaine de La Courtine, mais à proximité du hameau de La Baisseresse. Un PLUi approuvé récemment, faisait apparaître, dans le dossier soumis à enquête publique, la ZIP en zone AUph – Zone à urbaniser à vocation de production d'énergie photovoltaïque, ce qui appuyait l'hypothèse que la ZIP soit situé en continuité de zones urbanisées au sens de la loi Montagne. Ce zonage, qui faisait l'objet d'un OAP, a reçu un avis favorable de la commission d'enquête suite à l'enquête publique récente. Par erreur dans la publication du PLUi, ce zonage a été omis dans le règlement graphique et donc la liste des OAP, toutefois, une régularisation est en cours, actée par une délibération du conseil communautaire, pour réintégrer la ZIP parmi les secteurs AUph et les OAP. Cela justifie alors le choix de définir un enjeu favorable (atout) sur ce thème.	Atout (+)	=	Favorable (4)	✓ <i>Respecter les dispositions du règlement du PLUi et de l'OAP AUph</i>
Le changement climatique La lutte contre le réchauffement climatique est aujourd'hui un impératif à l'échelle mondiale face aux constats alarmants des dernières décennies et au regard des vulnérabilités multiples qu'il engendre. A ce jour, il est un enjeu majeur sur chaque territoire, et, bien que la France soit moins émettrice en CO ₂ que bon nombre d'autres pays en raison d'une énergie nucléaire très prégnante, elle émet encore trop, du fait des énergies carbonées telles que les centrales thermiques.	Majeur (4)	↑	Favorable (4)	-
Les équipements énergétiques Aucun équipement énergétique ne concerne le site d'étude ou ses abords immédiats, mais les filières énergétiques, l'indépendance énergétique notamment au travers des énergies renouvelables, ainsi que les retombées économiques qui en découlent constituent un enjeu fort pour le territoire qui souhaite au-delà des équipements déjà existants (parc photovoltaïque et usine de méthanisation de St-Martial-le Vieux et parc photovoltaïque de Féniers), diversifier la production et aller vers un mix énergétique.	Fort (3)	=	Favorable (3)	✓ <i>Prioriser les entreprises locales à prestation et prix équivalent pour la réalisation des travaux.</i> ✓ <i>Prioriser dès que possible les matériels d'origine européenne ou française.</i>

¹⁷ Le détail des analyses est fourni dans l'état initial mené par thème dans la suite de ce dossier : Milieu physique, milieu naturel, milieu humain et contexte sanitaire, patrimoine et paysage

Thème	Enjeux	Evolution probable sans projet	Evolution probable avec un projet = Sensibilité	Préconisations
Cadre de vie, commodités du voisinage, santé, sécurité La qualité de l'air est caractéristique d'un milieu rural. L'enjeu est fort puisqu'il s'agit de maintenir cette qualité.	Fort (3)	=	Favorable (3)	✓ <i>Prioriser des structures et panneaux d'origine nationale ou européenne pour optimiser le bilan carbone du projet.</i>
Equipements : Education, santé, services, commerces Les équipements des communes restent concentrés à proximité des bourgs de La Courtine et de Sornac. Ils se maintiennent donc à distance de la ZIP.	Très faible (0,5)	=	Favorable (0,5)	-
Sites et sols pollués Aucun site pollué ni aucune activité potentiellement polluante n'est recensé sur la ZIP ou ses abords.	Nul (0)	=	Nulle (0)	-
Cadre de vie, commodités du voisinage, santé, sécurité Aucune activité industrielle dangereuse n'est recensée sur ou à proximité de la ZIP.	Nul (0)	=	Nulle (0)	-
Sylviculture Les boisements au sein de la ZIP ne font l'objet d'aucune exploitation sylvicole.	Nul (0)	=	Nulle (0)	-
L'industrie et les ICPE Aucun équipement industriel ne concerne la ZIP ou ses abords.	Nul (0)	=	Nulle (0)	-
Projets connus En l'absence de projet connu, aucun enjeu n'est retenu.	Nul (0)	-	Nulle (0)	-
Risques naturels Les communes de La Courtine et de Sornac se trouvent en zone de sismicité très faible. Aucun épïcentre et aucun séisme ressenti n'est historiquement recensé sur ces communes par la base de données SisFrance.	Très faible (0,5)	=	Nulle (0)	-
Risques naturels Les risques climatiques extrêmes ne peuvent être totalement exclus. L'enjeu est considéré modéré au niveau de la ZIP..	Modéré (2)	=	Nulle (0)	-
Paysage - Habitat Bourgs principaux de La Courtine et Sornac autour desquels sont essaimées de nombreux petits hameaux ou habitations isolées	Modéré (2)	=	Nulle (0)	-
Paysage - Unités paysagères « Le haut plateau de la Courtine »	Modéré (2)	=	Nulle (0)	-
Paysage - Patrimoine protégé Deux églises protégées, éloignées et situées en cœur de bourgs.	Modéré (2)	=	Nulle (0)	-
Paysage - Réseau routier D 982, route majeure.	Fort (3)	=	Nulle (0)	-
Paysage - Reconnaissance du territoire Peu d'éléments touristiques aux environs. Faible attractivité touristique globale. Circuits de randonnée locale de VTT et d'équitation. Passant dans l'aire d'étude rapprochée.	Faible à modéré (1,5)	=	Très faible (-0,75)	-

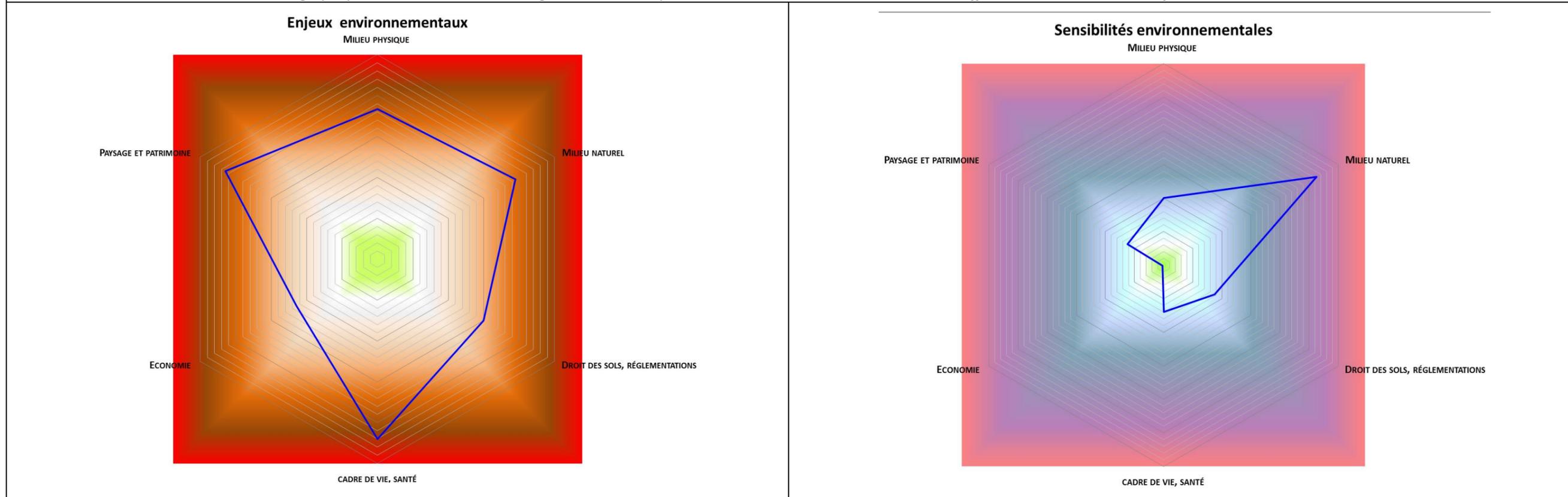
Thème	Enjeux	Evolution probable sans projet	Evolution probable avec un projet = Sensibilité	Préconisations
Politiques environnementales Les politiques nationales, régionales et locales attestent d'une volonté de lutter contre les changements climatiques et de développer les énergies renouvelables dont le solaire photovoltaïque. Le PNR Millevaches en Limousin bénéficie des labels TEPCV et TEPos et indique que ceux-ci permettent l'accompagnement des communautés de communes dans leurs projets de développement des énergies renouvelables, ce qui témoigne d'une volonté du territoire en faveur des énergies renouvelables. Toutefois, ce développement photovoltaïque doit être réalisé dans le respect de la biodiversité, des sols agricoles et du paysage. De plus, le SRADDET indique qu'il faut prioriser les parcs au sol sur des surfaces artificialisées, ce qui n'est pas le cas de la ZIP. Les postes sources les plus proches disposent de capacités d'accueil disponibles dans le cadre du S3REnR.	Modéré (2)	↑	Très faible (-0,5)	✓ Veiller à démontrer que le projet ne se fait pas au détriment des fonctions écosystémiques des espaces forestiers, naturels et agricoles : c'est l'objet des mesures de la séquence ERC proposées dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement.
Topographie Le reste de la ZIP présente des pentes à moins de 15 %.	Faible (1)	=	Faible (-1)	✓ Prioriser l'implantation sur ces parties planes et respecter au plus près le terrain naturel.
Servitudes, réseaux et équipements techniques La ZIP est facilement accessible par la D 983 et le réseau de routes secondaires, mais aucune piste ne permet de circuler à l'intérieur. Aucune servitude relative au transport ne s'applique sur la ZIP.	Modéré (2)	=	Faible (-1)	-
Paysage - Réseau routier Les routes D 174 et D 172 dans l'aire d'étude rapprochée	Modéré (2)	=	Faible (-1)	-
Paysage - Réseau routier Réseau de petites routes départementales du territoire d'étude.	Modéré (2)	=	Nulle (0)	-
Cadre de vie, commodités du voisinage, santé, sécurité L'ensemble des études menées sur les champs électromagnétiques révèle que les objets de la vie courante exposent beaucoup plus les populations locales aux champs électromagnétiques que les réseaux de transport d'électricité, même à très haute tension. Les premiers riverains proches de la ZIP se situant à 76 m, l'enjeu est jugé modéré.	Modéré (2)	↑	Faible (-1)	✓ Eloigner dans toute la mesure du possible les équipements électriques de la maison d'habitation la plus proche située au nord-ouest de la ZIP.
Paysage - Unités paysagères « Les monts et collines autour de Sornac et Ussel » et « Les vallées sud-est des affluents de la Dordogne »	Modéré (2)	=	Faible (-1)	-
Risques naturels Risques inondations : Compte tenu de sa situation topographique, la ZIP n'est pas susceptible d'être inondée par les cours d'eau à proximité. De plus, le territoire ne se situe pas en zone inondable d'après le PAPI Dordogne et aucun aléa remontée de nappe n'est identifié sur la ZIP. Un enjeu faible est tout de même retenu en raison de la participation de la ZIP à l'alimentation en eau des cours d'eau aval.	Faible (1)	=	Faible (-1,5)	✓ Répartir les panneaux en maintenant des interrangées suffisamment larges et un espacement entre les modules permettant une très bonne répartition de l'écoulement des eaux à l'échelle de la ZIP. ✓ Réaliser les pistes et plateformes à créer en matériaux perméables (GNT) sans aucun recours à des revêtements bitumineux. Veiller à ce qu'elles ne modifient pas l'écoulement des eaux en assurant leur transparence hydraulique. ✓ Favoriser et maintenir une végétation herbacée (pelouse, prairie) dans l'enceinte du parc.

Thème	Enjeux	Evolution probable sans projet	Evolution probable avec un projet = Sensibilité	Préconisations
Risques naturels Les communes de La Courtine et de Sornac ne sont pas directement concernées par le risque majeur « feux de forêt » et le risque foudre, pouvant indirectement induire un départ de feu, est faible sur la commune de La Courtine, accueillant la ZIP. Toutefois, le combustible existe (des boisements sur la ZIP).	Faible à modéré (1,5)	↑	Faible (-1,5)	✓ Concevoir le projet en concertation avec le SDIS. D'après les prescriptions des divers SDIS nationaux dans le cadre de projet de centrale solaire au sol, il est nécessaire que chaque centrale solaire au sol soit desservie par un portail de plus de 3 m de large, par une piste périmétrale (complète ou partielle avec des aires de retournement), dimensionnée pour les engins de secours et qu'elle dispose d'un dispositif de défense incendie accessible en tout temps (réserve de 30 m ² à moins de 400 m des zones à défendre).
Agriculture La ZIP soutient une activité agricole, d'après le RPG 2020 il s'agit d'une prairie permanente. L'enjeu de maintien de l'activité est fort conformément aux politiques locales et nationales.	Fort (3)	=	Faible (-1,5)	✓ Eviter les parcelles agricoles ou démontrer que le projet peut se faire en complémentarité avec une activité pastorale.
Sols et sous-sols La zone d'implantation potentielle repose sur des formations métamorphiques. Les sols du secteur, dominés par les Alocrisols, sont moyennement épais à épais, aluminique, sableux et ocreux.	Modéré (2)	=	Faible (-2)	✓ Réaliser l'étude géotechnique préalable aux travaux et respecter les dispositions constructives qui en découleront (type de fondation, assise...).
Risques naturels Aucun mouvement de terrain et cavité n'est répertorié sur ou à proximité immédiate de la ZIP. Néanmoins, l'est de la ZIP est concernée par un aléa retrait-gonflement des argiles de niveau faible à modéré, en lien avec le passage du cours d'eau à 50 m à l'est. De plus, une trajectoire de schistosité ou de foliation (induisant souvent des caractéristiques géotechniques très médiocres) traverse potentiellement la ZIP.	Modéré (2)	↑	Faible (-2)	✓ Réaliser l'étude géotechnique préalable aux travaux et respecter les dispositions constructives qui en découleront (type de fondation, assise...).
Paysage - Riverains Lieu-dit du Cros Charpeaud, isolé en hauteur de relief.	Modéré (2)	=	Faible (-2)	-
Activités économiques : tourisme, loisirs La ZIP se situe à l'écart des principales aménités du territoire et aucun hébergement touristique ne se situe à moins de 500 m de celle-ci.	Faible à modéré (1,5)	=	Faible (-2,25)	✓ Soigner l'insertion paysagère du projet.
Eaux superficielles Le territoire de la ZIP est réglementé par le SDAGE Adour Garonne et le SAGE Dordogne amont. Bien qu'aucun cours d'eau ne traverse la ZIP, un cours d'eau temporaire, affluent de La Liège, se situe à environ 50 m à l'est. La Liège présente un bon état écologique depuis 2021 et chimique depuis 2015. Un enjeu modéré est retenu compte tenu de la proximité du cours d'eau et de la situation topographique de la ZIP (position en amont du cours d'eau).	Modéré (2)	↑	Modérée (-3)	✓ Mettre en œuvre des mesures de prévention et d'intervention permettant, en cas d'incident, d'intervenir dans les plus brefs délais en cas de déversement accidentel. ✓ Maintenir une couverture herbacée prairiale dans l'enceinte du parc et réaliser les pistes et plateformes en matériaux perméables. ✓ Répartir le panneau en maintenant si possible des interrangées supérieures à 3 m et un espacement entre les panneaux permettant une très bonne répartition de l'écoulement des eaux à l'échelle de la ZIP.
Eaux souterraines La ZIP s'inscrit sur l'aquifère « socle amont du bassin versant de la Dordogne » qui est en bon état quantitatif et chimique depuis 2015. Il s'agit d'une nappe de type socle à nappe libre, présentant une certaine vulnérabilité aux pollutions. La ZIP reste située à l'écart des aires de captage destinées à l'alimentation en eau potable.	Modéré (2)	↑	Modérée (-3)	✓ Prendre toutes les mesures de prévention et d'intervention rapide pour le risque de pollution accidentelle. ✓ Maintenir une couverture herbacée prairiale dans l'enceinte du parc.

Thème	Enjeux	Evolution probable sans projet	Evolution probable avec un projet = Sensibilité	Préconisations
Cadre de vie, commodités du voisinage, santé, sécurité Contexte sonore - La ZIP s'implante dans un secteur rural relativement bien préservé des émissions sonores et des riverains sont assez proches de la ZIP (76 m).	Fort (3)	=	Modérée (-3)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Respecter pendant les travaux, les horaires et jours de travail légaux. ✓ Respecter les valeurs réglementaires sonores des engins de chantier. ✓ Eloigner dans toute la mesure du possible les équipements électriques de la maison d'habitation située au nord-ouest du site.
Paysage - Reconnaissance du territoire PNR de Millevaches en Limousin véhiculant une image d'authenticité et de nature préservée.	Fort (3)	=	Modérée (-3)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Composer un projet en continuité avec les composantes végétales identitaires du paysage. ✓ Prévoir des retraits végétalisés à la route menant à Baisseresse. ✓ Assurer une insertion douce en maintenant un écran vert depuis les parties les plus exposées. ✓ Choix des teintes des locaux techniques en fonction de l'environnement forestier (gris-vert).
Paysage - Riverains Lieu-dit Baisseresse, faisant face à la ZIP	Modéré à fort (2,5)	=	Modérée (3,75)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prévoir des retraits végétalisés à la route menant à Baisseresse. ✓ Assurer une insertion douce en maintenant un écran vert depuis les parties les plus exposées, notamment par la plantation d'une haie arborée au nord-ouest. ✓ Choix des teintes des locaux techniques en fonction de l'environnement forestier (gris-vert).
Fonctionnalité des milieux ouverts : Ourlets à Fougère aigle paucispécifiques et parsemés de ligneux, Fiches herbacées, prairie de fauche Enjeu phytoécologique : faible Enjeu floristique : faible à localement moyen Enjeu faunistique: faible à localement fort (reptiles – Vipère péliade, avifaune)	Faible (1) à fort (3)	↓	Très faible à faible (-0,5 à -1,5) à forte (-6)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eviter les secteurs abritant la Vipère péliade ✓ Eviter la prairie de fauche au nord ✓ Prendre toute disposition nécessaire pour éviter la période de reproduction et la mortalité d'individus ✓ Améliorer la biodiversité à l'intérieur du parc durant l'exploitation, en réalisant un entretien extensif: fauche annuelle automnale (après mi-septembre) exportatrice, et non usage de produits phytosanitaires pour l'entretien
Fonctionnalité écologique forestière : Hêtraie, Boisement de résineux et Recrûs forestiers Enjeu phytoécologique : faible à moyen Enjeu floristique : faible Enjeu faunistique : faible à localement fort (Vipère péliade, Pouillot siffleur, Alouette lulu, Engoulevent d'Europe)	Faible (1) à localement fort (3)	↑	Faible (-2) à forte (-6)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eviter les milieux boisés ✓ Limiter au maximum les emprises sur les recrûs et prendre toute disposition nécessaire pour éviter la période de reproduction et la mortalité d'individus
Fonctionnalité écologique arbustive (transitoire) : Landes acidiphiles mésoxérophiles basses et arborées, Fourrés mésophiles préforestiers, Fourrés de Genêts à balais Enjeu phytoécologique : faible à moyen Enjeu floristique : faible à localement moyen (<i>Jacobae adonifolia</i>) Enjeu faunistique: faible à localement assez fort à fort (reptiles – Vipère péliade, insectes, avifaune – Alouette lulu, Engoulevent d'Europe)	Faible (1) à localement fort (3)	↓	Modérée (-3 à -4,5) à forte (-6 à -9)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eviter les secteurs abritant la Vipère péliade, et les insectes patrimoniaux ✓ Prendre toute disposition nécessaire pour éviter la période de reproduction et la mortalité d'individus et maintenir des surfaces d'habitats arbustifs suffisants d'un seul tenant pour assurer la pérennité de la reproduction des oiseaux nicheurs et notamment l'Alouette lulu et l'Engoulevent d'Europe. ✓ Améliorer la biodiversité à l'intérieur du parc durant l'exploitation, en réalisant un entretien extensif: fauche annuelle automnale (après mi-septembre) exportatrice, et non usage de produits phytosanitaires pour l'entretien

Thème	Enjeux	Evolution probable sans projet	Evolution probable avec un projet = Sensibilité	Préconisations
Cadre de vie, commodités du voisinage, santé, sécurité L'Ambroisie , relevant des espèces végétales à enjeu de santé publique national, est présente sur la commune de La Courtine mais pas sur la commune voisine de Sornac. Bien qu'elle n'ait pas été recensée sur la ZIP par Ecosphère, l'enjeu retenu est fort à ce titre à ce jour compte tenu de son fort pouvoir colonisateur et de son recensement sur la commune accueillant la ZIP.	Fort (3)	↑	Forte (-6)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Porter une vigilance particulière en période de travaux concernant la présence éventuelle de l'Ambroisie qui devra alors être gérée dans le respect de l'arrêté préfectoral n°23-2020-12-22-007 relatif à la lutte contre l'Ambroisie dans le département de la Creuse.
Topographie Située sur une butte, la ZIP présente une topographie vallonnée avec des pentes allant de 15 à plus de 30 % à l'est, en limite ouest et au sud.	Fort (3)	=	Forte (-9)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Réaliser un levé topographique fin afin de disposer d'un relevé précis sur l'ensemble du site. ✓ Eviter prioritairement les secteurs où les pentes excèdent 15 %. ✓ Si les secteurs de fortes pentes ne peuvent ponctuellement être évités, respecter au plus près le terrain naturel en s'appuyant sur les courbes de niveaux et revégétaliser immédiatement les terrains décapés.
ZIP est traversée par une ligne électrique HTA et les servitudes associées. Cela constitue une contrainte forte pour la réalisation du projet. De même, la proximité d'un réseau de télécommunication et d'un réseau d'adduction en eau potable peut engendrer des contraintes en phase chantier. Un enjeu fort est également retenu pour le contexte aéronautique, notamment du fait de l'existence d'un VOLTAC au niveau de la ZIP et de la proximité d'une héliportation	Fort (3)	=	Forte (-9)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eviter les abords de la ligne HTA (zone tampon de 3 m). ✓ Respecter les recommandations émises par les différents gestionnaires des réseaux.
Zones humides : Aucune zone humide potentielle n'est recensée par l'Agence de l'eau Adour-Garonne sur la ZIP et les alocrisols ne font pas partie de la liste des sols potentiellement humides selon l'arrêté du 24 juin 2008. Les sondages pédologiques n'ont pas mis en évidence de sol humide à l'échelle de la ZIP mais des pelouses hygrophiles piquetées de pins ont été inventoriées au nord-est de la ZIP. Or, les zones humides constituent un enjeu majeur des politiques de planification et gestion des eaux et sont protégées par la loi sur l'eau. Fonctionnalité écologique humide : Enjeu phytoécologique : assez fort Enjeu floristique : faible Enjeu faunistique : fort	Majeur (4)	=	Majeure (-12)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eviter la zone humide fonctionnelle identifiée par Ecosphère ✓ La préserver de toute perturbation (hydraulique, pollution, ...)

Les graphiques suivants mettent en image les conclusions précédentes, illustrant de manière visuelle la différence de notion entre « enjeu » et « sensibilité »



Ces graphiques démontrent que si des enjeux environnementaux parfois forts existent, peu sont sensibles au type de projet envisagé, et ce sont très clairement les sensibilités naturalistes qui doivent ici être privilégiées car la biodiversité et la fonctionnalité écologiques sont clairement les enjeux les plus sensibles au type de projet envisagé.

La carte en page suivante localise ces zones sensibles.

La synthèse des sensibilités

Projet de centrale photovoltaïque
au sol de La Courtine
(Creuse 23)

-  Zone d'implantation potentielle
-  Département
-  Commune

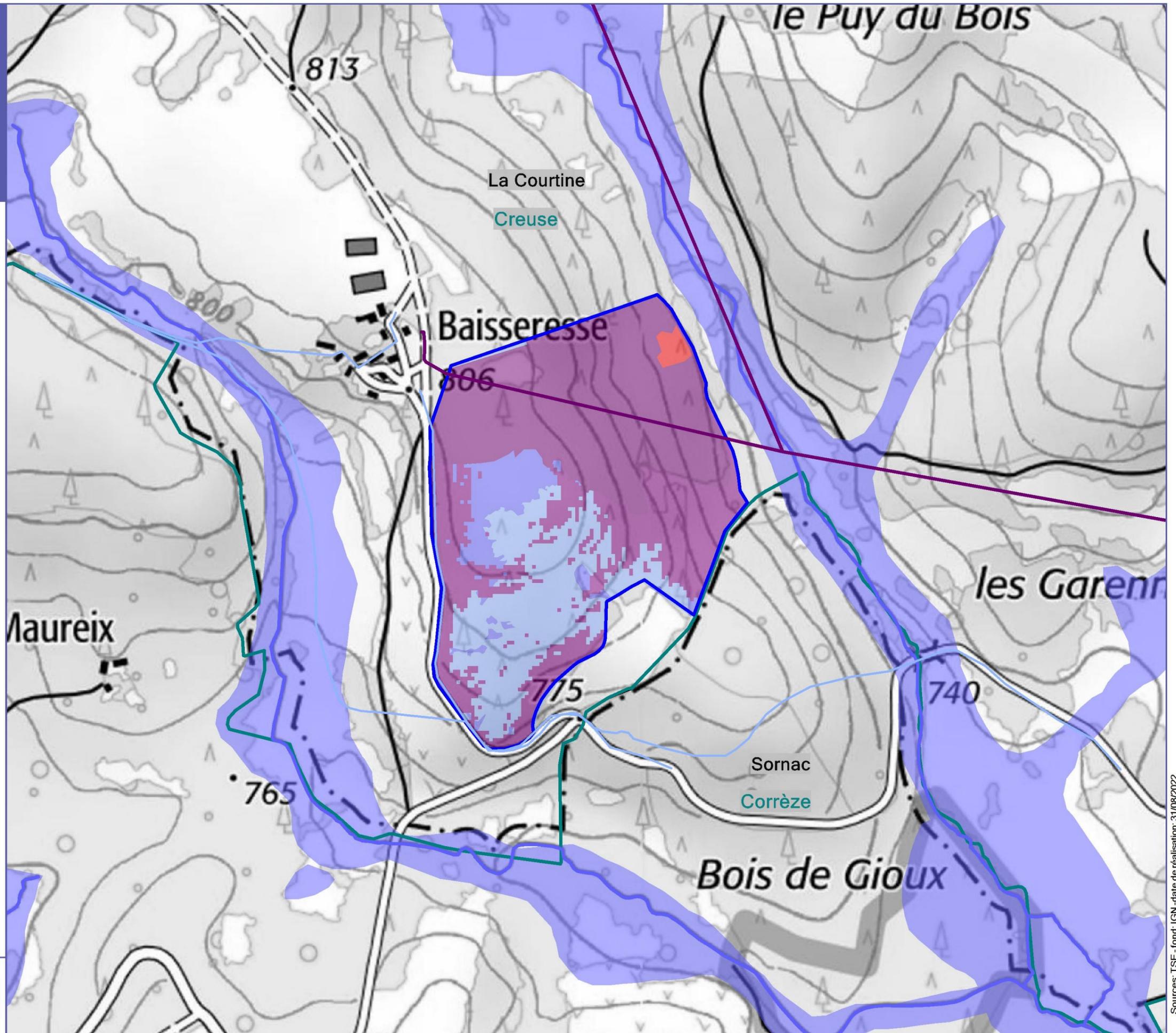
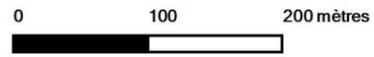
Synthèse des sensibilités

- Sensibilités surfaciques

-  Majeure
-  Forte
-  Modérée
-  Faible

- Sensibilités linéaires ou ponctuelles

-  Forte
-  Modérée
-  Faible



II.2.2. ANALYSE DES VARIANTES ET CHOIX DU PROJET, JUSTIFICATION ENVIRONNEMENTALE

Alors que le pétitionnaire envisageait initialement d'utiliser l'ensemble de la ZIP, le projet a considérablement évolué pour tenir compte, de manière itérative, des enjeux sensibles identifiés par les différents intervenants dans le cadre des études menées pour le présent projet.

Ainsi, 3 variantes ont été étudiées, présentées ci-dessous et dont l'analyse multicritère est fournie en page suivante.

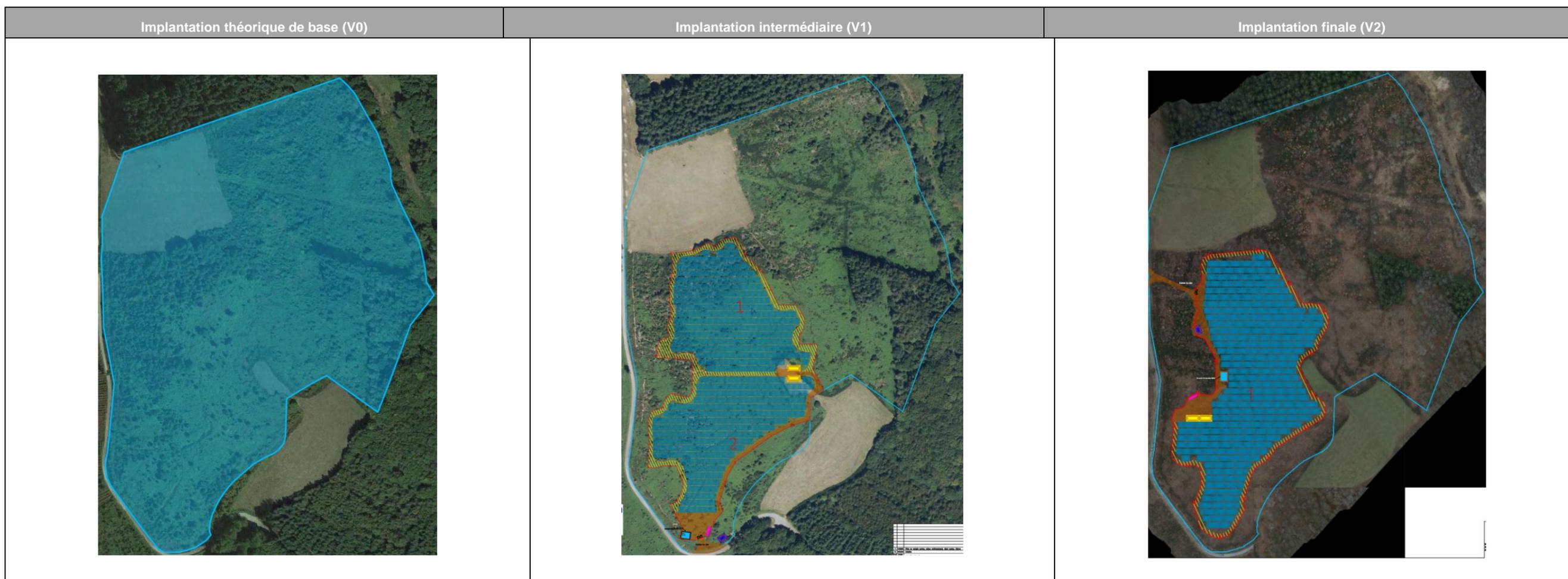


Figure 20 : Les 3 variantes envisagées par TSE

Tableau 14 : Analyse multicritères des variantes

Données techniques		Implantation théorique de base (V0)	Implantation intermédiaire (V1)	Implantation finale (V2)
Puissance (MWc)	/	-	6,5	6,3 
Surface clôturée (ha)	/	18	5,2 	4,5 
Surface projetée au sol des panneaux (ha)	/	-	2,9	2,6 
Nombre de modules	/	-	10 000	9 200 
Equivalent consommation électrique annuelle (nombre de foyer ¹⁸)	/	-	1590	1540 
Critères technico-économiques	/	Scénario optimisant la production avant prise en compte des diverses contraintes techniques et sensibilités environnementales	Réduction de la puissance installée	Réduction de la puissance installée
Sensibilités environnementales et respect des principales préconisations :  Préconisation respectée /  Préconisation non respectée en totalité /  Préconisation non respectée				
Milieu humain et agricole	✓ Eviter les abords de la ligne HTA (zone tampon de 3 m)	Scénario présentant la plus grande production d'ENR Meilleures retombées économiques pour les collectivités Implantation sur les parcelles déclarées à la PAC 	Réduction de la production d'ENR Réduction des retombées économiques pour les collectivités Evitement d'une partie des parcelles déclarées à la PAC 	Réduction de la production d'ENR Réduction des retombées économiques pour les collectivités Evitement de l'ensemble des parcelles déclarées à la PAC 
Milieu physique	✓ Eviter la prairie hygrophile (zone humide) ✓ Eviter les zones de pentes supérieures à 15% ✓ Répartir les panneaux en maintenant si possible des interrangées supérieures à 3 m et un espacement entre les panneaux permettant une répartition de l'écoulement des eaux à l'échelle de la ZIP	Pas de prise en compte de la topographie Impact sur les zones humides 	Emissions CO ₂ évitées FR ¹⁹ = 6 033 t CO ₂ Emissions CO ₂ évitées EUR ²⁰ = 118 376 t eq CO ₂ Evitement de zones à topographie complexe (retrait de panneaux) Evitement total des zones humides 	Emissions CO ₂ évitées FR = 5 848 t eq CO ₂ Emissions CO ₂ évitées EUR = 114 734 t eq CO ₂ Evitement supplémentaire de zones à topographie complexe (retrait de panneaux et changement de localisation de l'accès au site) 
Milieu naturel	✓ Eviter la prairie hygrophile (zone humide), les milieux boisés et la prairie de fauche au nord ✓ Eviter les secteurs abritant la Vipère péliade ✓ Maintenir des surfaces d'habitats arbustifs suffisants d'un seul tenant pour assurer la pérennité de la reproduction des oiseaux nicheurs.	Pas de prise en compte des enjeux biodiversité 	Evitement total de l'habitat de la Vipère péliade et des zones boisées Evitement partiel des habitats d'avifaune à enjeux 	Réduction de l'impact sur les habitats d'avifaune à enjeu Diminution de la surface de piste légère 
Paysage et patrimoine	✓ Composer un projet en continuité avec les composantes végétales identitaires du paysage. ✓ Prévoir des retraits végétalisés à la route menant à Baisseresse.	Visibilité directe depuis le hameau de la Baisseresse 	Conservation d'une haie sur une portion de la bordure est du site au niveau des habitations 	Conservation de la végétation arborée afin de créer un masque visuel Réduction conséquente de la visibilité du site depuis le hameau de Baisseresse 

18 Par rapport au mix électrique français et sur la base de la consommation annuelle au 31/12/2021 (Observatoire des marchés de détail du 4e trimestre 2021 – CRE)

 19 FR : Bilan des émissions CO₂ évitées par le projet PV par rapport aux émissions de CO₂ du mix électrique français

 20 EUR : Bilan des émissions CO₂ évitées par le projet PV par rapport aux émissions de CO₂ du mix électrique européen

Le projet et la synthèse des sensibilités

Projet de centrale photovoltaïque au sol de La Courtine (Creuse 23)

-  Zone d'implantation potentielle
-  Département
-  Commune

Synthèse des sensibilités

- Sensibilités surfaciques

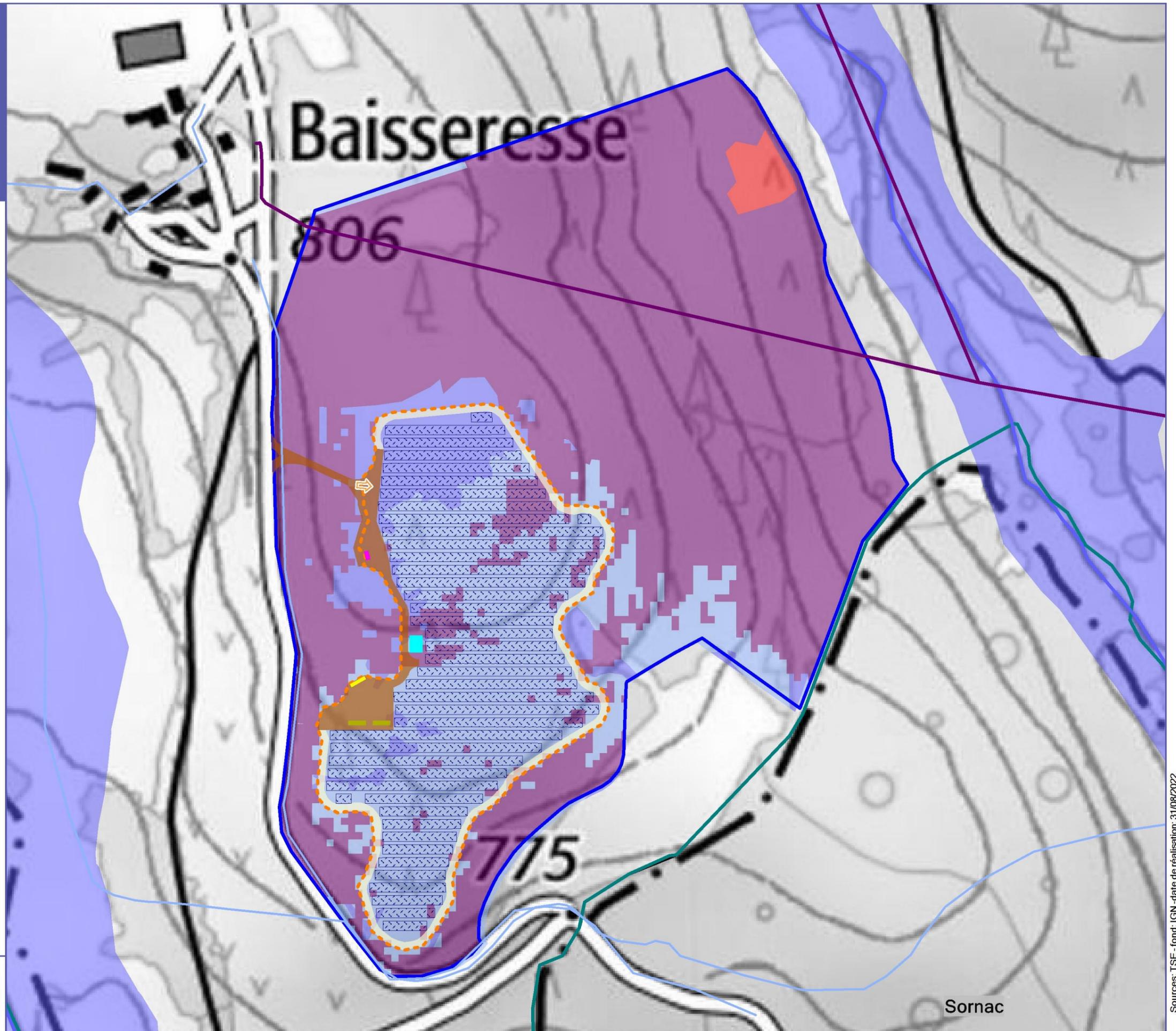
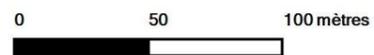
-  Majeure
-  Forte
-  Modérée
-  Faible

- Sensibilités linéaires ou ponctuelles

-  Forte
-  Modérée
-  Faible

Le projet

-  Table de panneaux photovoltaïques
-  Chemin d'exploitation
-  Piste légère
-  Poste de livraison
-  Poste de transformation
-  Portail
-  Clôture
-  Local de maintenance
-  Citerne DFCI



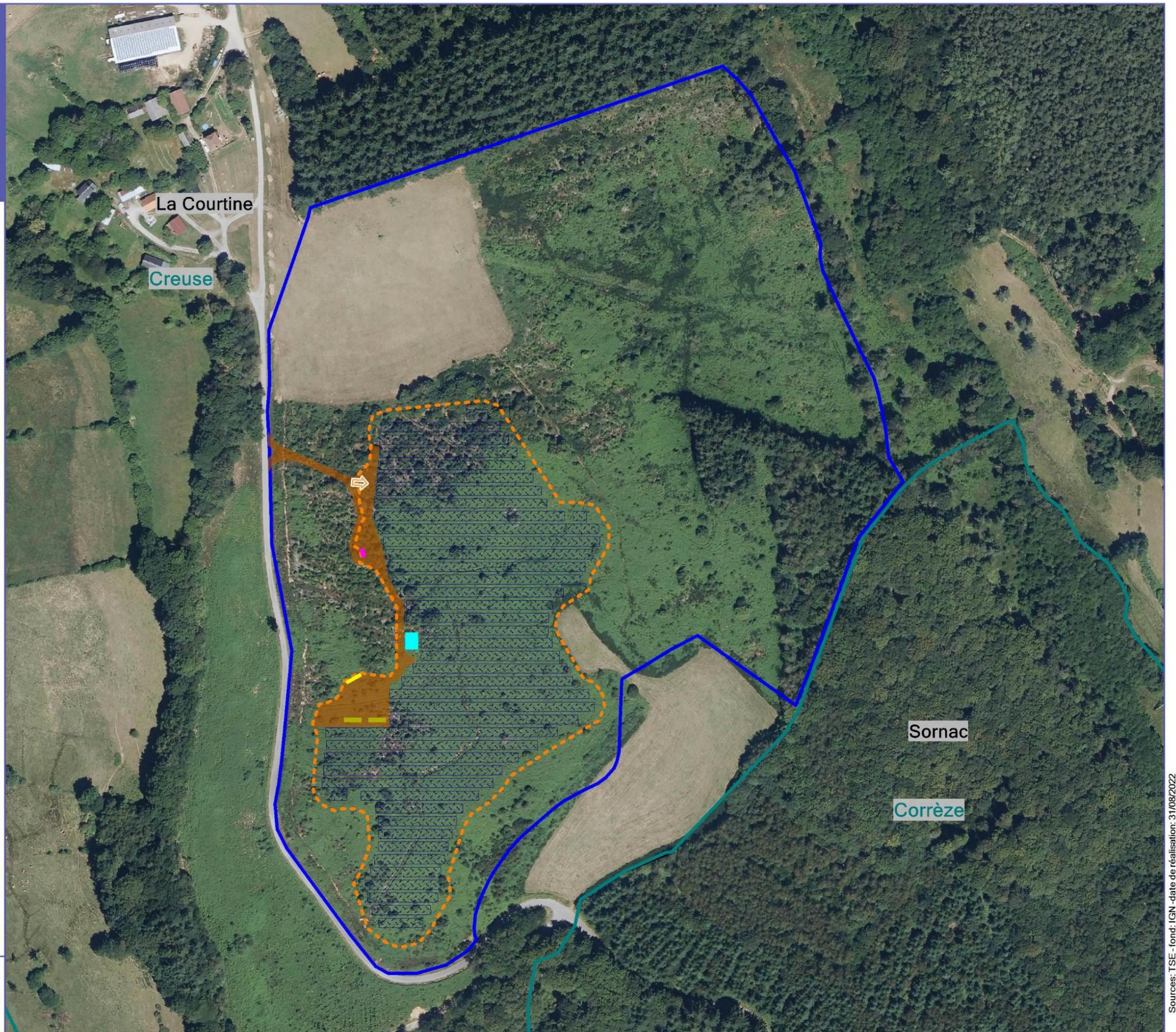
Le projet

Projet de centrale photovoltaïque
au sol de La Courtine
(Creuse 23)

-  Zone d'implantation potentielle
-  Département
-  Commune
- Le projet**
-  Table de panneaux photovoltaïques
-  Chemin d'exploitation
-  Poste de livraison
-  Poste de transformation
-  Portail
-  Clôture
-  Local de maintenance
-  Citerne DFCI



0 50 100 mètres



II.3. DESCRIPTION DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DE LA COURTINE

II.3.1. PRINCIPE D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

Une centrale se compose de panneaux photovoltaïques, posés sur une structure fixe ou mobile permettant ainsi de capter le rayonnement du soleil et le transformer en électricité.

Afin d'obtenir une tension plus élevée, les panneaux sont connectés entre eux pour former ce que l'on appelle un string.

L'ensemble des panneaux est raccordé à des onduleurs, ceux-ci sont eux même raccordés à des postes de transformation puis à un poste de livraison qui agit comme interface entre la centrale et le réseau électrique, c'est ici que se situe la limite de propriété.

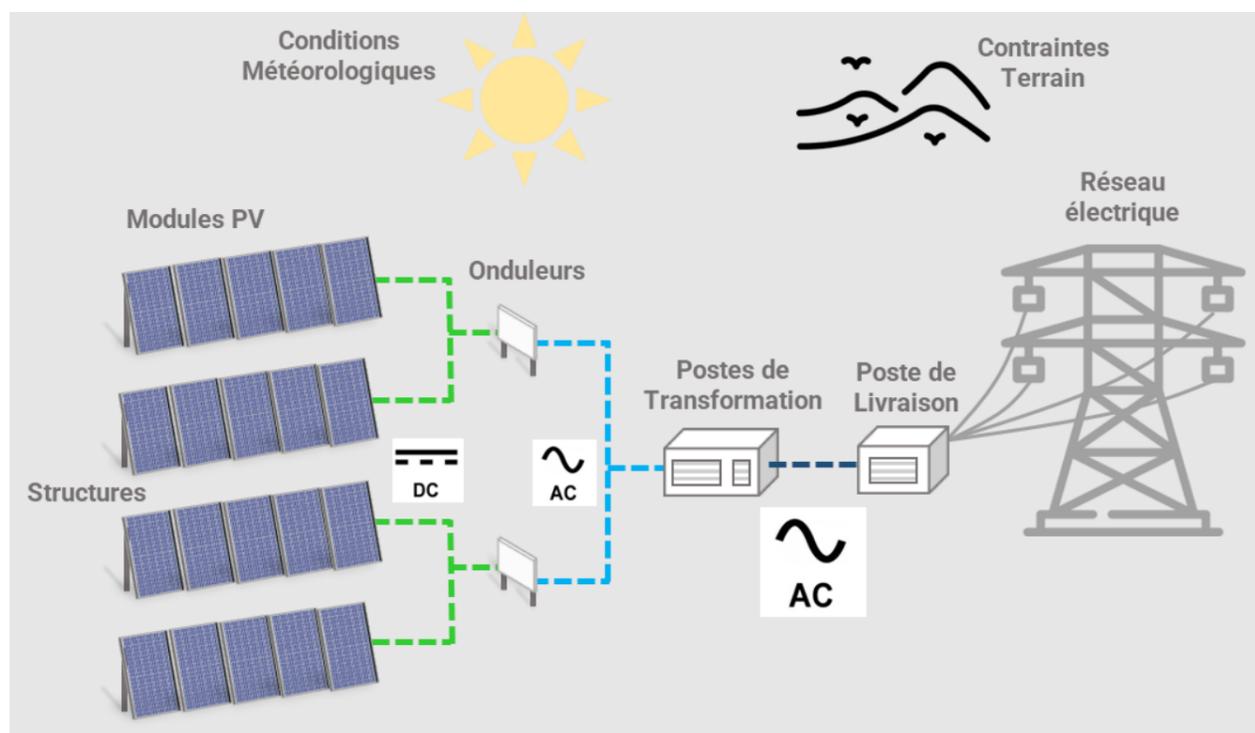


Figure 21 : Schéma de principe d'une centrale solaire photovoltaïque © TSE

II.3.2. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES ÉLÉMENTS COMPOSANT LA CENTRALE AU SOL

Tableau 15 : Principaux chiffres concernant le projet

Données générales	
Adresse Projet	La Courtine
Puissance installée [MWc]	6,3 MWc
Production prévisionnelle [MWh]	7 500 MWh
Superficie d'emprise (clôturée) [ha]	4,53 ha
Superficie défrichée [ha]	0 ha (tous boisements évités)
Données techniques	
Modules PV	
Volume modules PV [nbre]	9300
Surface module PV [m ²]	2,4 x 1,3 = 3,12 m ² - total 2,9 ha
Inclinaison [°]	25°
Surface projetée des panneaux au Sol [ha]	2,6 ha
Taux de couverture du terrain [%] (surface projetée sur surface clôturée)	57 %
Hauteur maximale des tables [m]	4,5 m
Garde au sol [m]	1 m
Espace inter-table [m]	2,3 m
Postes électriques	
Nombre de postes de transformation [nbre et m ²]	2 - 36 m ² par poste
Nombre de postes de livraison [nbre et m ²]	1 - 18 m ²
Accès et clôture	
Chemin d'exploitation [m ² em]	3 600 m ²
Pistes légères [m ²]	806 m - 4 150 m ²
Linéaire de clôture (ml)	1076 ml
Aménagement annexes	
Citerne incendie (nbre, m ² et m ³)	1 - 103 m ² - 120 m ³
Local maintenance (nbre et m ²)	1 - 36 m ²

II.3.2.1 Les modules photovoltaïques

(a) Généralités

Les modules solaires photovoltaïques permettent de convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique. Lorsque les photons frappent ces cellules, ils transfèrent leur énergie aux électrons du matériau. Ceux-ci se mettent alors en mouvement dans une direction particulière, créant ainsi un courant électrique continu dont l'intensité est fonction de l'ensoleillement.

Pour la plus grande majorité du marché (95%), ils sont à technologie silicium cristallin. TSE est une société portée vers l'innovation, ainsi les modules du projet seront de modules de dernière génération. Ils intégreront entre 60 et 78 cellules photovoltaïques de format M10 (182mm²) ou G12 (210mm²). Ces cellules photovoltaïques sont encapsulées au sein d'un polymère afin de les maintenir en place et de les protéger efficacement. Les modules seront bifaciaux afin de capter un maximum de rayonnement non seulement en face avant mais également par l'arrière du module. Ils seront de fait munis d'une plaque de verre de chaque côté afin de protéger les cellules des intempéries. Enfin, le module sera entouré d'un cadre en aluminium afin de permettre une meilleure tenue mécanique et une installation facilitée sur les structures support.

Les cellules photovoltaïques en silicium cristallin sont l'organe de production de l'électricité, elles sont constituées de fines plaques de silicium (élément très abondant qui est extrait du sable, du quartz) sur lesquels un travail est effectué afin de rendre le matériau capable de produire de l'électricité. La chaîne de fabrication standard d'un module PV peut être résumée comme suit :

1. Extraction du Silicium
2. Purification du Silicium
3. Cristallisation en lingots
4. Découpe en wafers (plaquettes)
5. Fabrication de la cellule PV
6. Mise en module

La taille des modules photovoltaïques qui en résulte varie selon le format de cellule mais on retiendra les dimensions maximales suivantes :

- Module M10 : 1.134 x 2.465 = 2.8 m² (plus grand module M10 disponible),
- Module G12 : 1.303 x 2.384 = 3,1 m² (plus grand module G12 disponible).

(b) Les modules photovoltaïques du projet

Les panneaux en silicium possèdent de meilleurs rendements dans de fortes conditions d'ensoleillement. Ce type de panneaux permet de maximiser la puissance du parc par unité de surface.

Le fabricant des modules n'est pas encore déterminé à ce stade du développement du projet.

Les évolutions sont très rapides à la fois en termes de performance et de coûts. De ce fait, le choix des modules ne sera pas figé.

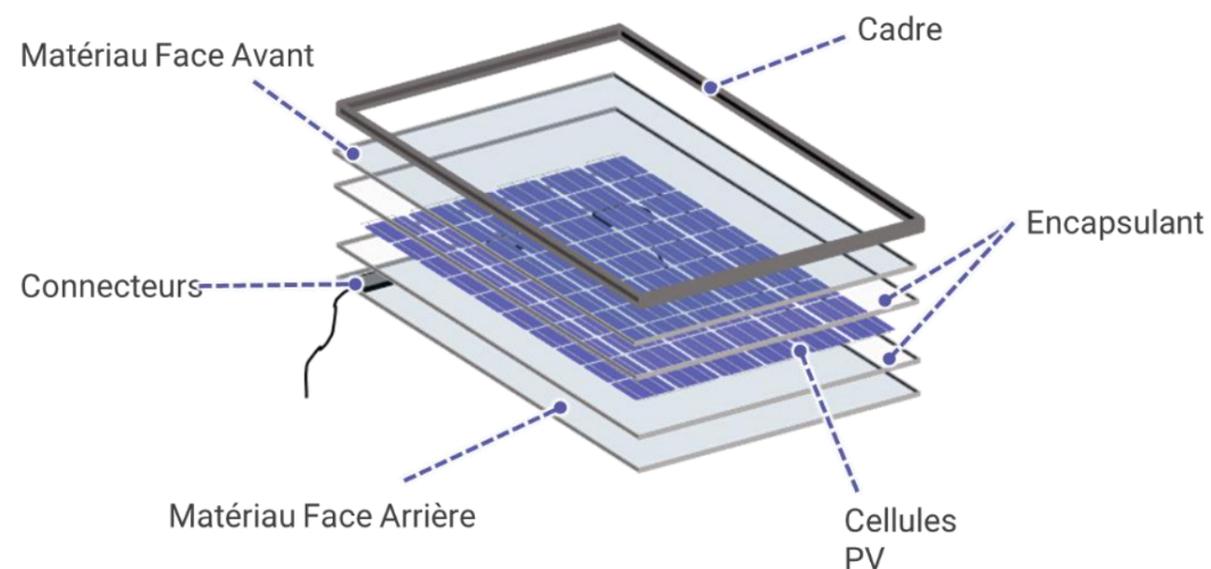


Figure 22 : Schéma éclaté d'un module PV au silicium cristallin © TSE

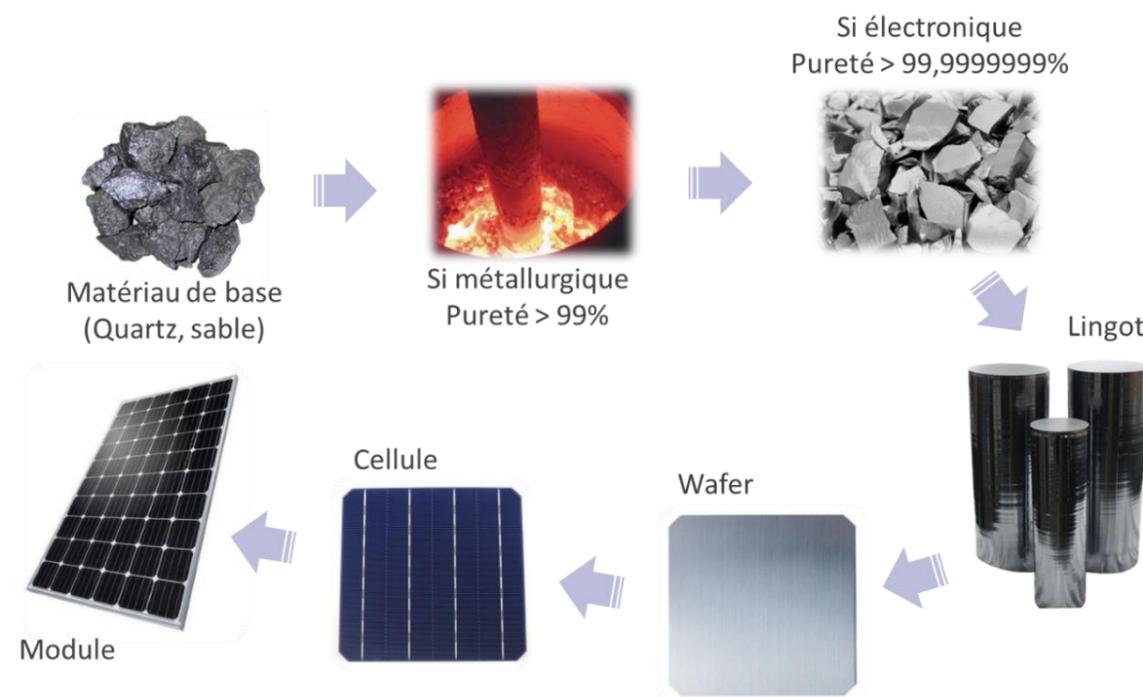


Figure 23 : Chaîne de fabrication simplifiée d'un module PV © TSE

11.3.2.2 Les supports des modules

(a) Description des structures utilisées

Les modules seront installés sur des structures support fixe en acier galvanisé, composées de pieux enfoncés dans le sol.

L'ensemble « modules et support » forme un ensemble dénommé « table » de modules

L'orientation de la pente de la table sera d'un angle variant entre 15° et 25°.

Ces tables seront composées de **3 modules placés verticalement dans le sens de la hauteur**, on parle alors de configuration en 3V. La longueur des tables correspondra préférentiellement à un optimum de connexion électrique. Ainsi, les tables seront composées de 7 à 30 modules adjacents dans le sens de la longueur selon la technologie de module PV choisie.

On parlera alors de tables en 3VH, H étant le nombre de modules adjacents.

Le tout sera **dimensionné de façon à résister aux charges de neige et de vents propres au site** et sera **adapté aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain**, de manière à limiter au maximum les terrassements.



Table Fixe sans modules



Table Fixe 6H (6 modules horizontaux)

Figure 24 : Table fixe

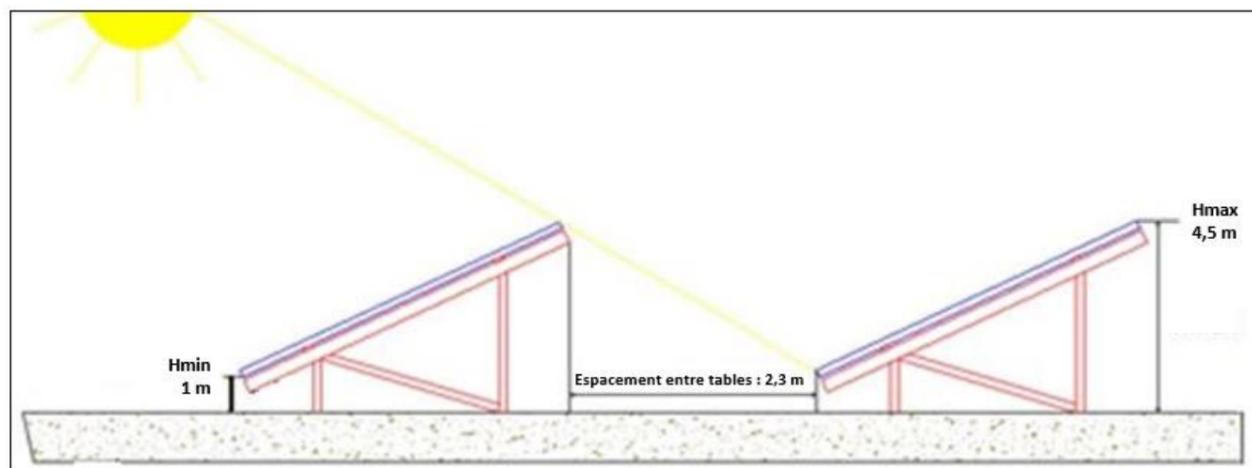


Figure 25 : Schéma de principe des tables projetées sur la centrale solaire de la Courtine © TSE

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

(b) Fondations

Quand le sol le permet, ces structures seront ancrées via l'intermédiaire de pieux métalliques battus dans le sol à l'aide d'un marteau hydraulique ou par vis enfoncées dans le sol. Une étude géotechnique sera réalisée en phase d'études pré-construction afin de caractériser précisément les propriétés mécaniques du sol et pour définir la longueur des pieux métalliques ou un recours à un renforcement des pieux. **Les pieux battus ou les vis sans bétonnage seront privilégiés** par rapport aux longrines béton.

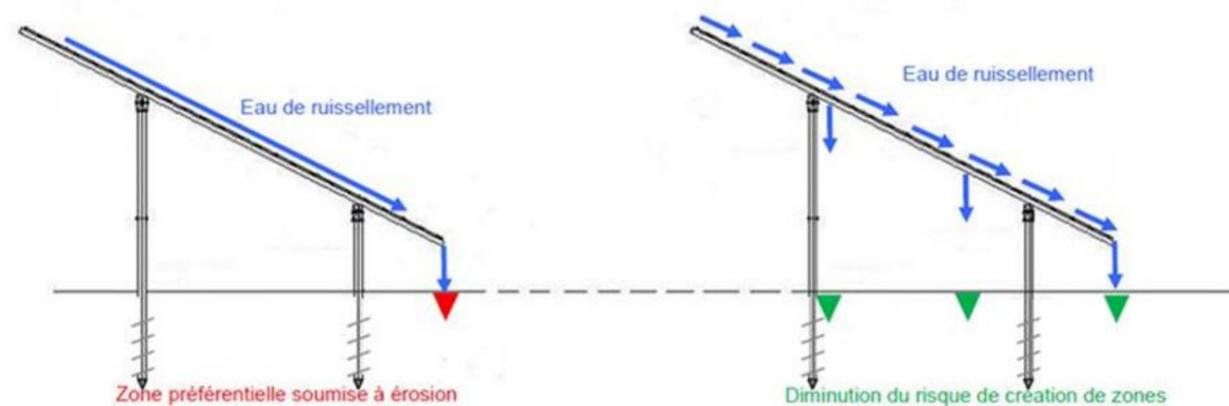
La profondeur d'ancrage sera d'environ 2 mètres (± 50 cm).



Figure 26 : Sonnette de battage hydraulique et machine hydraulique de vissage © TSE

II.3.2.3 Les eaux pluviales

Bien que constituant une surface d'interception des eaux de ruissellement, les panneaux permettent de conserver, grâce à une structure à fondations de type pieux, une surface d'infiltration sensiblement égale à la surface d'origine. **L'espacement des lignes de modules permettra également un écoulement intermédiaire des eaux ruisselant sur les panneaux, limitant ainsi la concentration des écoulements (cf. cas n°2 du schéma suivant).**



Cas n°1 de structures supportant des panneaux joints les uns aux autres

Cas n°2 de structures supportant des panneaux disjoints

Figure 27 : Gestion des écoulements sur les tables © TSE

Les pistes intérieures dans l'enceinte du parc photovoltaïque ne seront pas revêtues par des matériaux de type bitumineux, ce qui n'engendrera pas de surfaces imperméabilisées. Les structures s'adapteront d'une manière générale à la topographie du terrain, ce qui n'exclue pas un nivellement ponctuel.

Cet ensemble garantira un fonctionnement hydraulique similaire vis-à-vis des eaux pluviales et une diminution des risques d'érosion qui pourraient apparaître au niveau des zones de retombée des eaux de ruissellement sur les panneaux. L'incidence quantitative du projet sur les eaux pluviales sera négligeable à faible.

II.3.2.4 Caractéristiques des installations électriques

(a) Les onduleurs

✓ Généralités

Les onduleurs sont les éléments permettant de transformer le courant continu (DC) produit par les modules en courant alternatif (AC) acceptable par le réseau électrique donc à une fréquence de 50Hz.

Ils peuvent être de type centralisés ou décentralisés (strings). Les onduleurs centralisés sont des onduleurs de forte puissance permettant d'agrèger plusieurs centaines (ou milliers) de kilowatts. Ils sont installés au sein du champ PV et occupent de la surface au sol.

Les onduleurs dits décentralisés sont des éléments de plus faible puissance qui sont installés à même les tables de modules. Pour une même puissance installée, le nombre d'onduleurs décentralisés sera plus important que l'équivalent en centralisé.



Figure 28: Exemple d'onduleur accroché derrière les tables de modules © TSE

✓ Les onduleurs du projet

TSE a choisi pour ce projet de ne travailler qu'avec des onduleurs dits décentralisés dont le fabricant n'est pas encore déterminé de manière définitive. Ces onduleurs seront répartis sur toute la surface de la centrale

(b) Les postes électriques

✓ Généralités

Une centrale photovoltaïque nécessite systématiquement la mise en place de locaux techniques à l'intérieur desquels on trouve les appareillages électriques et leurs protections. Les principaux appareils que l'on y met sont les tableaux généraux basse tension (TGBT), les transformateurs et les cellules HTA (haute tension).

On distingue deux types de postes : le poste de transformation (PTR) et le poste de livraison (PDL).

✓ Les postes

→ Les postes de transformation (PTR)

Les PTR sont les éléments de la centrale solaire qui permettent d'élever la tension de sortie des onduleurs au niveau de la tension du réseau au point de raccordement.

Ces postes seront équipés d'un tableau général basse tension (TGBT) et d'un transformateur 'basse tension/haute tension' (BT/HTA) adapté, de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique ENEDIS (21kV ou 33kV).

Dans le cas d'une configuration technique avec des onduleurs strings : les postes de transformation seront équipés de transformateurs et de TGBT qui centraliseront le raccordement des onduleurs au transformateur. Ces onduleurs strings permettront également de transformer le courant continu, arrivant des modules photovoltaïques, en courant alternatif compatible avec le réseau public de distribution d'ENEDIS (50Hz).

Les postes de transformation seront conformes à la réglementation NF C13-200 et C13-100.

De manière générale, les bâtiments seront en préfabriqué béton monobloc avec un toit plat étanche.

La fouille des postes sera réalisée pour atteindre un sol fini au niveau du TN afin de limiter les remontées d'eau dans le poste.

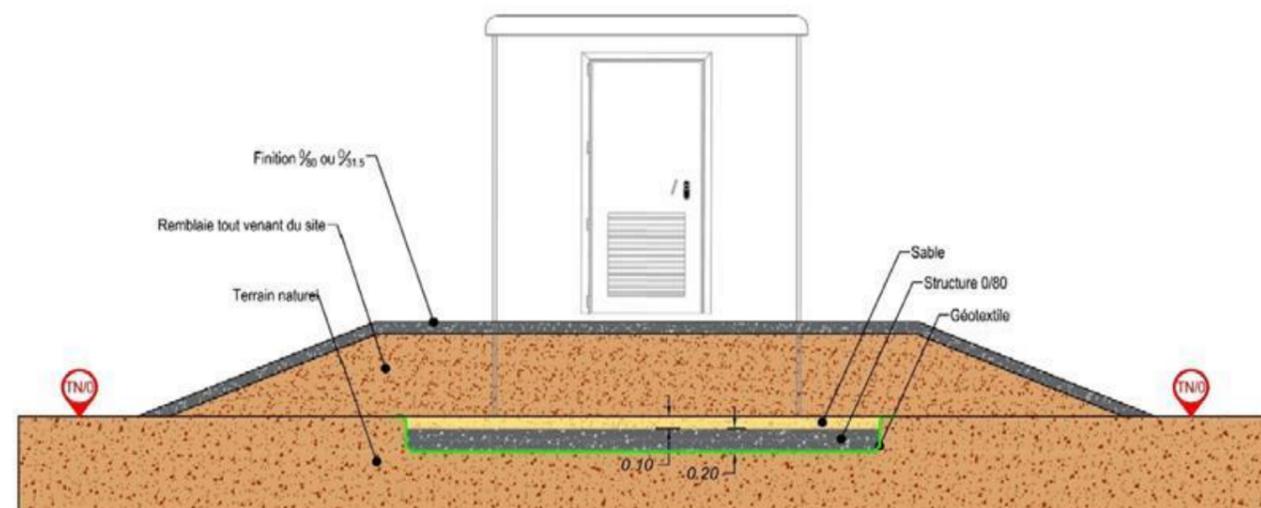


Figure 29 : Schéma de principe d'un poste de transformation © TSE

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

Le poste doit être posé sur une assise stabilisée et aplaniée, décaissée par rapport au terrain naturel. Le remblai de terre, disposé tout autour du poste, permettra de relever le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique. L'excédentaire de terre pourra être régalée sur le site. Tous les matériaux utilisés n'imperméabiliseront pas les sols.

Dans certains cas, les postes de transformation pourront se présenter sous la forme de container type container de transport au sein desquels l'intégralité des éléments constitutifs du poste sera intégrée en amont.



Exemple de poste de transformation béton



Exemple de poste de transformation métallique

Figure 30: Exemples de postes de transformation © TSE

Le poste de livraison (PDL)

L'électricité produite, après avoir été éventuellement rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français au niveau du poste de livraison. Le poste de livraison constitue l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité. C'est également le point de comptage de l'électricité produite par la centrale qui sera injectée dans le réseau public.

En termes d'aspect, il sera similaire aux postes de transformations béton. Le poste de livraison et les postes de transformation seront équipés des matériels nécessaires à la sécurité électrique de la centrale.

Un poste de livraison HTA est généralement équipé du matériel suivant :

- Cellules HTA (arrivée réseau, comptage, protection),
- Relais de protection (découplage)
- Table de comptage,
- Dispositif d'Echange d'Informations d'Exploitation (DEIE),
- Système de supervision (SCADA),
- Equipements réglementaires de sécurité,
- Auxiliaires du poste, ...

De même que les postes de transformation, le poste de livraison doit être posé sur une assise stabilisée et aplanie, décaissée par rapport au terrain naturel. Le remblai de terre, disposé tout autour du poste, permettra de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique.

La centrale photovoltaïque doit respecter les contraintes imposées par la convention de raccordement au niveau de poste de livraison (tension, fréquence, service à la tension via réactif et service à la fréquence potentiellement via énergie active).

Un Dispositif d'Échange d'Informations et d'Exploitation (DEIE) permettra à ENEDIS de contrôler la centrale photovoltaïque à distance depuis son centre d'exploitation du réseau de distribution.

Ce poste sera également équipé de tout le matériel standard de sécurité des personnes (EPI) et sera accessible par le personnel d'ENEDIS à toute heure.

Ce préfabriqué pourra être situé à proximité de l'entrée. Il sera en limite de clôture et sera raccordé en souterrain au réseau d'ENEDIS moyenne tension.

Les postes électriques pourront être colorés afin de faciliter l'intégration paysagère. De manière générale, les couleurs possibles sont les suivantes tandis que dans le cas présent, **les tons verts sont recommandés pour s'intégrer au mieux au paysage (6003).**

Tableau 16 : Nuancier communément utilisé pour les postes électriques

RAL	9010	6003	9001	7035	7016
Nom	Blanc Pur	Vert Olive	Ivoire	Gris Clair	Gris Anthracite
Couleur					

✓ Transformateur BH/HTA

Le transformateur permet l'élévation de la tension de sortie des onduleurs (800V) à la tension du réseau de distribution d'ENEDIS (21kV ou 33kV) afin de pouvoir l'injecter sur le réseau HTA.

Des cellules HTA assurent sa protection électrique.

Afin d'empêcher toute pollution des sols par une fuite d'huile, dans le cas d'un transformateur huile, chacun des transformateurs sera doté d'un bac de rétention.

✓ Les postes

Pour ce projet, la centrale photovoltaïque possèdera :

- 2 postes de transformation (maximum 3m x 12m = 36 m² et d'une hauteur entre 2,5m à 3,6m).
- 1 poste de livraison (maximum 3m x 6m = 18 m² et d'une hauteur entre 2,5m à 3,6m)

(c) Le câblage

Les raccordements entre les modules et les postes de transformation contenant les transformateurs et les onduleurs seront réalisés par câbles enterrés. De ce fait, il n'y aura aucun réseau aérien apparent dans l'enceinte de l'unité afin de minimiser au maximum l'impact visuel.

Les câbles sont posés sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles d'une profondeur de 70 à 90 cm.

Les câbles sont posés côte à côte de plain-pied, la distance entre les câbles et la largeur de la tranchée dépendant de l'intensité du courant. Les canalisations enterrées seront réalisées dans les règles de l'art et selon les prescriptions réglementaires applicables.

L'ensemble des câbles sera posé dans le respect des normes électriques en vigueur. Il sera recherché une longueur de câble la plus réduite possible. Le remblai utilisé est le même que les matériaux extraits pour les tranchées.

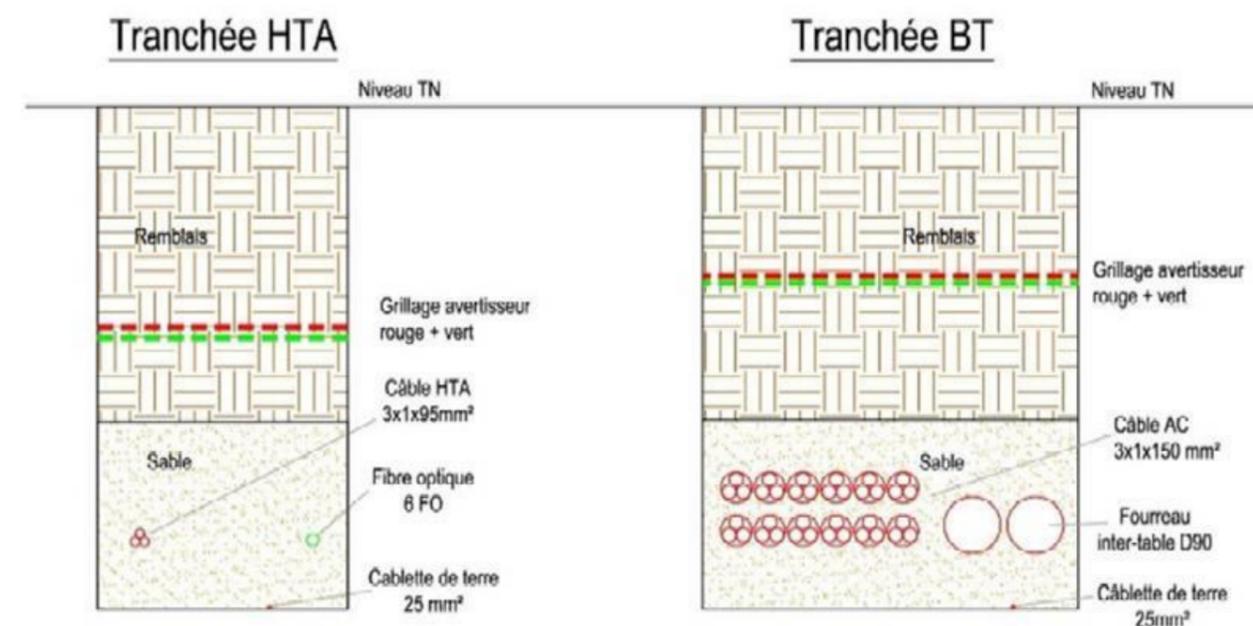


Figure 31 : Exemples de tranchée technique © TSE

(d) Raccordement de l'installation au réseau électrique

Le raccordement au réseau électrique national depuis le poste de livraison de la centrale photovoltaïque est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fait l'objet d'une demande de raccordement (demande de PTF - Proposition Technique et Financière) auprès du Gestionnaire du Réseau public de Distribution (généralement ENEDIS).

Le Gestionnaire du Réseau public de Distribution réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. La nouvelle ligne HTA créée sera enterrée. Le financement de ces travaux restera à la charge du maître d'ouvrage et le raccordement final sera sous la responsabilité du Gestionnaire du Réseau public de Distribution.

La PTF définira de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire. L'arrêté du permis de construire doit être obtenu pour pouvoir faire cette demande de raccordement auprès d'ENEDIS.

La solution de raccordement sera déterminée par le Gestionnaire du Réseau public de distribution selon la disponibilité du réseau. La capacité d'accueil dépend de la capacité d'évacuation d'énergie permise par les lignes de transport qui alimentent un poste source, des projets de production en attente de raccordement et des équipements déjà en place sur le poste (transformateur HTA/HTB, jeux de barre).

Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera donc connu qu'une fois la Proposition Technique et Financière réalisée. La distance de raccordement sera précisée dans la Proposition Technique et Financière d'ENEDIS. Néanmoins, priorité sera mise sur un passage au plus court le long des voiries existantes.

Les opérations de réalisation des tranchées, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et rapide. Le remblaiement est effectué immédiatement après le passage de la machine. L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite au linéaire de raccordement.

A ce jour, les pré-études projettent un raccordement prévisionnel au poste source de Saint-Setiers. Le raccordement pourrait se faire :

- Sur le poste source soit à une distance d'environ 12 km ;
- Ou directement au Réseau Public de Distribution HTA sur la ligne HTA reliée au poste source de Saint-Setiers. La distance serait alors variable selon le point de raccordement retenu sur la ligne. A ce jour, ce point prévisionnel est situé à 9 km du projet.

II.3.2.5 Equipements supplémentaires

(a) Local de maintenance

Afin de mettre à disposition des équipes de maintenance tout le matériel nécessaire aux interventions sur site (modules de remplacement, visserie, éléments de rechange, matériels électriques, ...), un local dédié sera implanté sur site.

Le local de maintenance sera constitué de **deux containers en acier de type maritime** posé sur une assise stabilisée et aplaniée, de **dimensions 6,1m x 2,44m x 2,59m**.

Les couleurs disponibles, pour le local de maintenance, seront les mêmes que celle des postes de livraison et de transformation, dans les **tons de vert (6003)**.

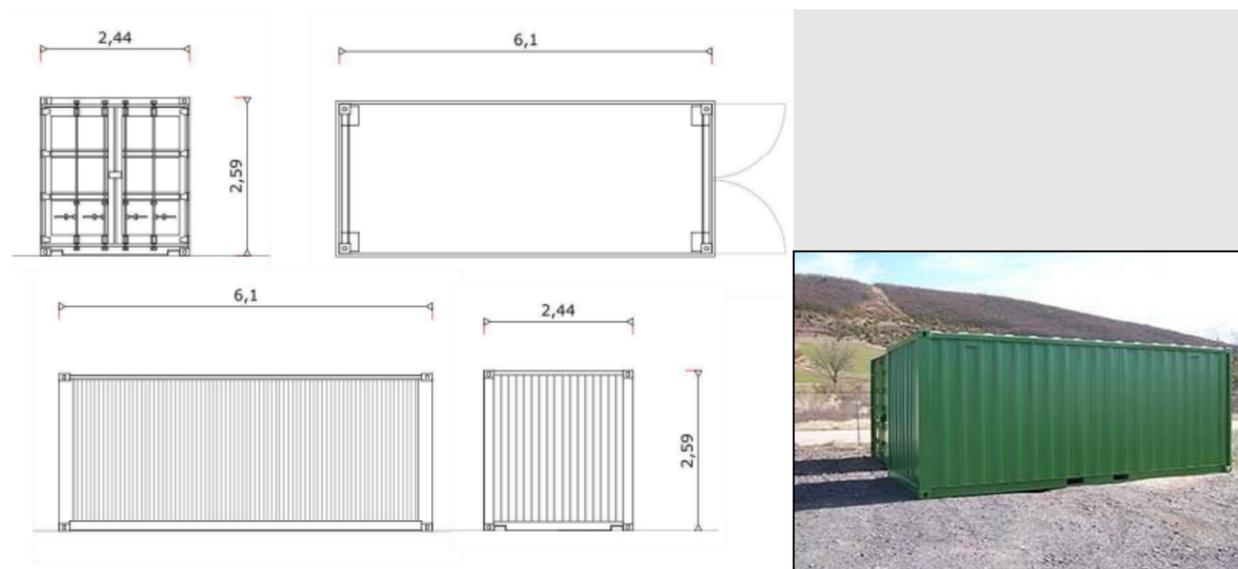


Figure 32 : Exemple de local de maintenance grand format (40') © TSE

II.3.2.6 Pistes et chemins d'exploitation

Les pistes permettront d'accéder au site en phase de chantier et d'exploitation. Elles serviront également pour la circulation interne des véhicules. **La largeur de ces pistes sera définie par le SDIS.**

On distingue deux types de pistes :

- "Chemins d'exploitation"
- Pistes enherbées, appelées aussi "pistes légères"

Les chemins d'exploitation permettent l'accès aux locaux techniques par les poids lourds les acheminant. **La bande de roulement est renforcée en grave concassée naturelle, ce qui n'imperméabilisera pas les sols.**

Les pistes légères permettent l'accès aux autres zones de la centrale et à sa périphérie interne et/ou externe à la clôture selon les préconisations SDIS. Au droit des pistes légères, le terrain est laissé en l'état naturel. Celles-ci pourront éventuellement faire l'objet d'un renforcement si cela s'avère nécessaire selon les caractéristiques des terrains définies dans le cadre des études géotechniques.

Après la phase des travaux, ces pistes légères et chemins d'exploitation seront essentiellement utilisés par le service de maintenance, la société de gardiennage du site, et permettra également l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie en cas de nécessité. En phase d'exploitation ils seront donc très peu utilisés. Les véhicules seront de type léger (moins de 3,5 tonnes).



Figure 33 : Exemple de chemins d'exploitation (à gauche) et de piste légère (enherbée, à droite) © TSE

II.3.2.7 Les clôtures

Afin d'éviter les vols, le vandalisme et les risques inhérents à une installation électrique, la future installation sera dotée de clôtures d'une hauteur d'environ 2 m, l'isolant du public.

La clôture pourra être de type grillage souple simple torsion de maille 50x50mm ou en grillage souple soudé maille rectangle 100x50mm.



Figure 34 : Exemples de clôtures © TSE

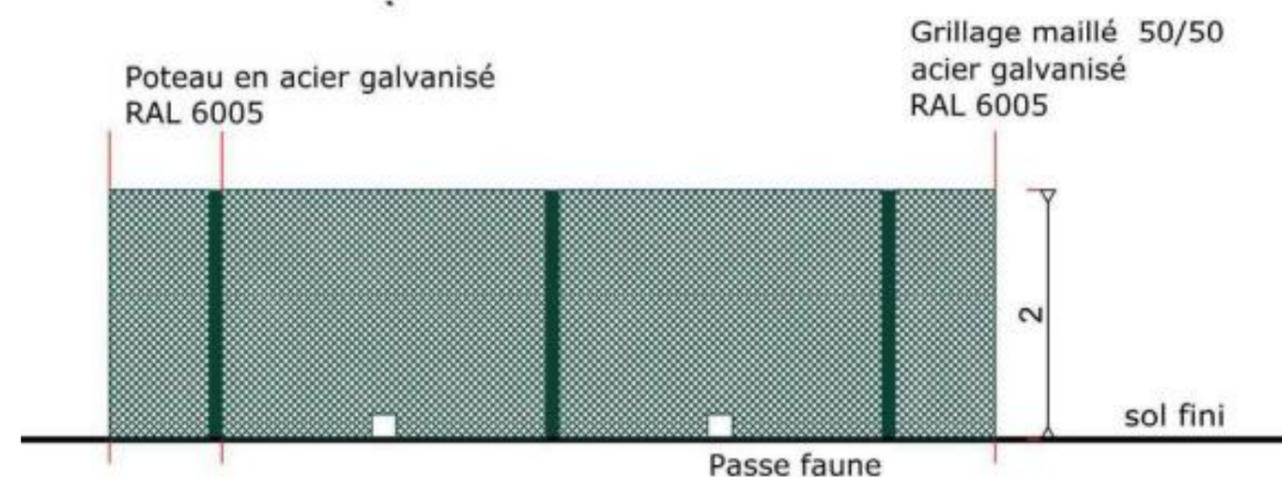


Figure 35 : Exemple de clôture © TSE

II.3.2.8 Le portail

L'ensemble de la centrale étant clôturée, l'enceinte du parc solaire sera accessible par un portail principal conçu et implanté afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS).

Ce portail sera fermé à clé en permanence à l'aide d'un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm).

Il sera de même couleur que la clôture.

Des ajustements et portails supplémentaires (protégés de la même manière que le portail principal) pourront être ajoutés le long de la clôture afin de faciliter les opérations de maintenance.

II.3.2.9 Sécurité incendie

Selon la demande du SDIS une ou plusieurs citernes souples seront implantées dans le parc, avec une accessibilité facile pour les moyens de secours. Ces citernes seront posées sur une assise stabilisée et aplanie.

Les caractéristiques des citernes utilisées sont les suivantes :

- Citerne de 120m³ (12m x 9m x 1,6m).
- Citerne de 60m³ (10m x 5,92m x 1,5m).



Figure 36 : Exemple de citerne souple © TSE

Le projet prévoit à ce jour une citerne de 120 m³. La capacité et le nombre de citernes souples seront déterminés par les consignes du SDIS en cours d'instruction.

II.3.2.10 Système de surveillance

Une vidéosurveillance sera mise en place de manière à pouvoir détecter toute intrusion et agir en conséquence.

La sécurisation du site peut être renforcée par des caméras de surveillance et un système d'alarme anti-intrusion, détectant notamment les atteintes au grillage des clôtures.

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

II.3.3. LA PHASE TRAVAUX

II.3.3.1 Déroulement du chantier : travaux « lourds et légers »

Le délai de construction du parc est évalué entre 6 et 10 mois (selon sa puissance) et prévoit plusieurs phases :

- La préparation du terrain (6 à 8 semaines) : roto broyage et dessouchage, implantation, chemins d'exploitation.
- Les travaux de pelle pour le creusement des tranchées pour le passage des câbles et l'implantation des pieux d'ancrage des structures. Le linéaire et la largeur des tranchées seront réduits au minimum possible sur l'ensemble du projet ;
- L'installation de la clôture.
- Le montage de l'infrastructure photovoltaïque : système de support et fixation des panneaux (4 à 6 semaines)
- La pose et la connexion des câbles
- L'implantation des bâtiments techniques (PTR et PDL) (2 à 4 semaines) : Les bâtiments techniques sont pré-équipés et pré-câblés en usine (transformateurs et les cellules HTA) ;
- L'installation et le paramétrage des composants électriques (onduleurs)
- L'installation et le paramétrage du système de surveillance L'installation, la configuration et la connexion du poste de livraison
- Une fois la livraison des composants nécessaires à la construction du parc effectuée, les déplacements sur le chantier des équipes travaux seront quotidiens.
- Une fois la livraison des composants nécessaires à la construction du parc effectuée, les déplacements sur le chantier des équipes travaux seront quotidiens.

II.3.3.2 Base de vie

Une base de vie sera installée durant toute la durée des travaux. Cette installation temporaire se compose de plusieurs modules installés à même le sol, de type "Algeco" pour les besoins de base des ouvriers (sanitaires chimiques – absence de vidange et écoulement des eaux usées sur le site -, vestiaires, bureau de chantier, ...) et de type conteneurs pour stocker le matériel de chantier.

Remarque : En phase exploitation, le fonctionnement de la centrale photovoltaïque ne nécessitera aucun personnel permanent sur site et donc aucun bâtiment type bureau ni sanitaires (aucune utilisation d'eau). Elle ne sera donc pas reliée au réseau d'adduction d'eau potable. Le fonctionnement du parc ne sera pas non plus à l'origine d'un rejet d'eau usée.



Photo 2 ! Exemple de base de vie pour un projet photovoltaïque

II.3.3.3 Gestion des déchets

En phase travaux, différentes bennes seront entreposées sur le site, permettant la collecte et le tri des déchets avant leur exportation vers des filières de traitement adaptées, pour les gravats, les déchets verts, les métaux et les déchets ultimes.

Aucun déchet dangereux ne sera généré lors du chantier.

II.3.3.4 Engins et véhicules utilisés

La phase chantier va engendrer la circulation de camions et d'engins de chantier. L'accès au sein du site se fera via les pistes et chemins d'exploitations. La circulation des véhicules devrait générer peu de poussière.

Une période de pic aura lieu lors de l'acheminement des modules et structures sur site, durant environ 2 mois. Pour cela, avec un projet de 6,3 MWc les trafics seront de l'ordre de :

- 20 camions de 35 à 44t pour l'acheminement des modules;
- 10 camions de 35 à 44t pour l'acheminement des structures acier;
- 1 camion de 50t par local technique (PTR, PDL et local maintenance).

En dehors de cette période, le trafic sera plus réduit.

Les engins suivants seront utilisés pour :

- Préparation du site et installation du chantier : bulldozers, chargeurs, niveleuses (si besoin terrassement), camions et pelles hydrauliques ;
- Construction du réseau électrique : camions et pelles hydrauliques ;
- Mise en place des structures : manuscopiques, camions ;
- Installation des onduleurs / transformateurs et du poste de livraison : un camion grue de 50 t ;
- Câblage et raccordement électrique pose des modules : manuscopiques, camions ;
- Remise en état du site : pelleuses, camions grues.

Les engins de chantier possèdent des circuits de refroidissement, des circuits d'huile (hydraulique et de lubrification) et de graisse. Ces produits ne seront pas stockés sur le site du parc photovoltaïque en phase de travaux. Les opérations de maintenance des engins ne seront pas réalisées sur le site du chantier mais au sein d'un établissement professionnel agréé.

L'alimentation en GNR (gazole non routier) sera réalisée par un camion-citerne venant périodiquement sur le site du chantier. Il n'y aura pas de stockage de carburant sur le site, le remplissage des réservoirs des engins sera réalisé en « bord à bord », au-dessus d'une aire étanche mobile ou d'une couverture absorbante.

II.3.3.5 Limitation des nuisances

Pendant la phase de travaux, les riverains seront informés du chantier.

Le chantier pourra éventuellement générer une faible nuisance temporaire liée à l'envol de poussières induites par la circulation des engins de transport du matériel. Néanmoins, cet effet sera très limité dans le temps et les émissions de poussières seront peu importantes.

Les engins de chantier devront répondre aux normes antibruit en vigueur.

Le chantier se fera en période diurne et pendant les jours ouvrés uniquement.

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

II.3.4. LA PHASE EXPLOITATION

II.3.4.1 Exploitation courante

L'exploitation sera gérée à partir d'un système de surveillance informatique, qui effectuera le monitoring des différentes composantes de la centrale.

II.3.4.2 Entretien du site

Une centrale solaire ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien de la végétation restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone.

Typiquement, des fauches régulières seront opérées pour maintenir la végétation.

II.3.4.3 Maintenance des installations

L'essentiel du programme de maintenance sera axé sur une maintenance électrique de l'installation. Cette maintenance, qu'elle soit préventive ou corrective ne fait intervenir qu'occasionnellement du personnel sur le site.

Le programme de maintenance des équipements de production comprend :

- des visites de maintenance préventive par contrôle visuel, 2 fois par an, pour lesquelles le travail consiste à resserrer les connexions, vérifier l'état des câbles, nettoyer les ventilateurs et vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble ;
- une maintenance courante préventive, une fois par an, pour :
 - Vérification périodique des installations : vérification régulière du bon fonctionnement des installations électriques du site (vidéosurveillance, moteurs, onduleurs, ...),
 - Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement,
 - Nettoyage éventuel des panneaux : celui-ci est effectué uniquement si nécessaire (pas de fréquence fixe) et le cas échéant à l'eau claire sans aucun produit spécifique. En l'absence de source de poussière particulière à proximité du parc, les nettoyages sont généralement rares au cours de l'exploitation du parc.
 - Nettoyage et vérification électrique des onduleurs, transformateurs, etc....
- une maintenance approfondie réalisée en années N+5, 10 et 15 en intégrant le remplacement des pièces d'usures ;
- des opérations de maintenance curatives exceptionnelles pour remédier à d'éventuelles pannes. Ces opérations de maintenance correctives sont effectuées après remontée d'alarme nécessitant une intervention sur site, généralement pour remplacement de fusible, du matériel défectueux ou endommagé (panneau, onduleur, ...).

II.3.4.4 Surveillance des installations

Les locaux techniques (transformateurs et livraison) seront dotés de dispositifs de suivi et de contrôle. Ainsi, plusieurs paramètres électriques sont mesurés (intensités...) ce qui permet des reports d'alarmes en cas de défaut de fonctionnement.

Chaque local étant relié au réseau téléphonique, les informations seront renvoyées vers les services de maintenance et le personnel d'astreinte. Un système de coupure générale sera mis en place. Des extincteurs sont disponibles dans les postes et les consignes de sécurité y sont affichées.

II.3.4.5 Astreintes

Des astreintes 24h/24 permettront à des techniciens dûment habilités d'être en permanence, et à distance, informés de l'état de fonctionnement de la centrale. En fonction de leur nature, les dysfonctionnements seront gérés suivant des procédures prédéfinies.

En dehors des interventions de maintenance programmées ou correctives, aucun personnel n'est en permanence présent dans le site.

II.3.5. LE DEMANTELEMENT DE LA CENTRALE

La durée de vie du parc solaire est de 40 ans minimum.

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

II.3.5.1 Chantier de démantèlement

Le démantèlement du parc en fin d'exploitation sera garanti par TSE. Un dispositif identique à celui prévu pour le chantier de construction du parc sera mis en place pour le repli des équipements :

- Plan de gestion environnementale du chantier de déconstruction ;
- Prévention de la pollution des eaux, tri des déchets et prévention des nuisances ;
- Sécurité de circulation, communication ;
- Audits et rapport de traçabilité.

Le démantèlement des éléments constituant la centrale solaire est intégré dans le plan de financement de l'exploitant du parc. Il comprend l'évacuation des modules, des structures, des connectiques, des postes de livraison....

Le démantèlement de l'installation se fera selon la même trame que l'installation :

- Démontage des panneaux, des structures porteuses, des supports de fixation au sol ;
- Retrait de l'ensemble des câblages ;
- Enlèvement des transformateurs et du poste de livraison ;
- Démontage du système de vidéosurveillance et de la clôture.

Le démantèlement de la centrale se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation et pendant une période de 3 mois environ. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux.

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

II.3.5.2 Recyclage des éléments

Le démantèlement de la centrale donnera lieu à trois grands types de déchets :

- Déchets métalliques : issus de la structure (aluminium, acier, fer blanc...) et du câblage ;
- Déchets « photovoltaïques » : les modules composés de verre et de tranches de silicium transformé, les onduleurs et les transformateurs... ;
- Déchets plastiques : gaines en tout genre...

L'existence de filières de recyclage adaptées permettra de s'assurer du faible impact du démantèlement.

II.3.5.3 Valorisation des déchets métalliques

Les rails supports métalliques des tables, les pieux ou vis, les clôtures et les portails seront tronçonnés sur chantier et expédiés vers une aciérie en tant que matière première secondaire.

Le grillage sera déposé, conditionné en rouleaux et expédié vers une installation de broyage assurant la séparation de deux flux : la partie métallique sans indésirable est destinée à la sidérurgie, le mélange plastique est destiné à la valorisation énergétique.

L'aluminium est donc considéré comme un déchet non dangereux. Les articles R 541- 7 à R 541-11 du Code de l'environnement élaborent une liste unique de déchets, appelé "la nomenclature des déchets", qui vient encadrer la gestion des déchets de métaux non ferreux.

(a) Recyclage des onduleurs et des transformateurs

De même que pour les panneaux, le fournisseur retenu des onduleurs et des transformateurs assurera la reprise du matériel défaillant pendant l'exploitation et la reprise de tous les éléments à l'arrêt du parc. Dans l'état actuel, ces équipements sont soit réutilisés, soit pris en charge par la filière nationale D3E avec démontage, valorisation des différents métaux en tant que matières premières secondaires, et valorisation énergétique des parties résiduelles.

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

(b) Recyclage des câbles électriques et des gaines

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.

(c) Recyclage des panneaux

À la suite de la révision en 2012 de la directive DEEE, les fabricants des panneaux photovoltaïques doivent désormais respecter les obligations de collecte et de recyclage des panneaux, à leur charge.

A noter que la transposition en droit français a été publiée le 22 août 2014 (décret n°2014-928), modifiant la sous-section relative aux DEEE du code l'environnement (articles R 543-172 à R 543-206-4).

Les modules photovoltaïques en fin de vie seront envoyés vers un prestataire agréé en France (type SOREN) pour démontage complet, séparation des éléments et recyclage maximum (verre, silicium).

Pour un module PV, le taux de valorisation en fin de vie est de 94,7% ce qui en fait un élément très bien recyclé (pour comparaison le textile est à 91% et l'automobile à 87%).

L'aluminium, le verre et les métaux pourront facilement être revalorisés. Seuls les polymères plastiques pourront être envoyés en incinération (et généralement valorisés énergétiquement) s'ils ne sont pas recyclés.

Notons que les plaquettes de silicium, elles, pourront être réutilisées à l'intérieur d'un module à l'instar d'une plaquette neuve, même après 20 ou 30 ans, la qualité du silicium reste identique.



Figure 37 : Composants d'un module

Les fabricants de panneaux identifiés pour les projets sont membres de SOREN, ce qui garantit son engagement dans la mise en place du programme de reprise des panneaux, lesquels constituent la majeure partie des éléments du projet.

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

Les adhérents de SOREN se sont engagés à recycler au minimum 85% des constituants des panneaux solaires, valeur qui tient compte des pertes dues au procédé de recyclage des différents composants.



Figure 38 : Collecte des panneaux par Soren (@ SOREN)²¹

Le visuel ci-dessous présente le résumé du processus de recyclage des modules :

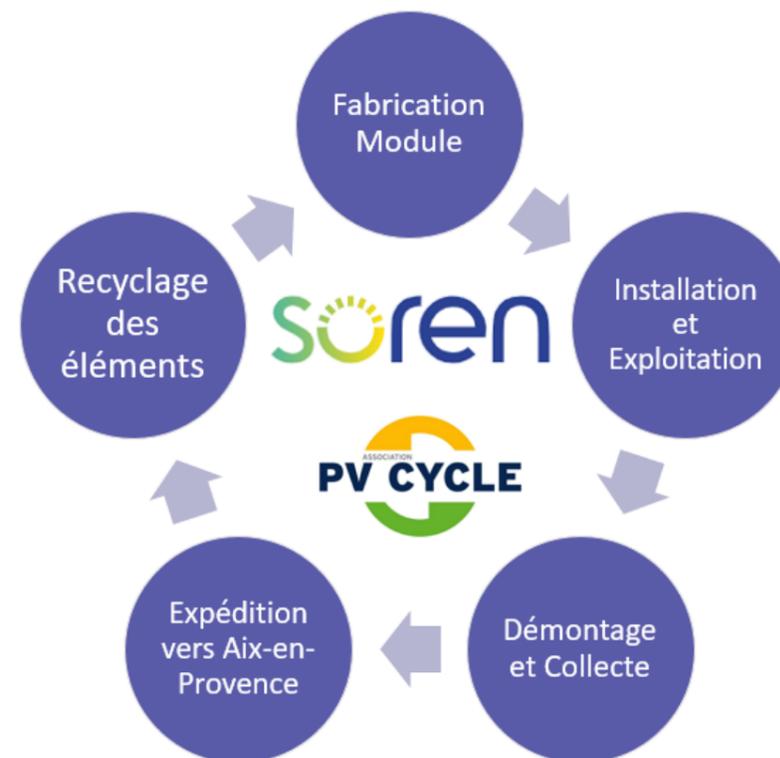
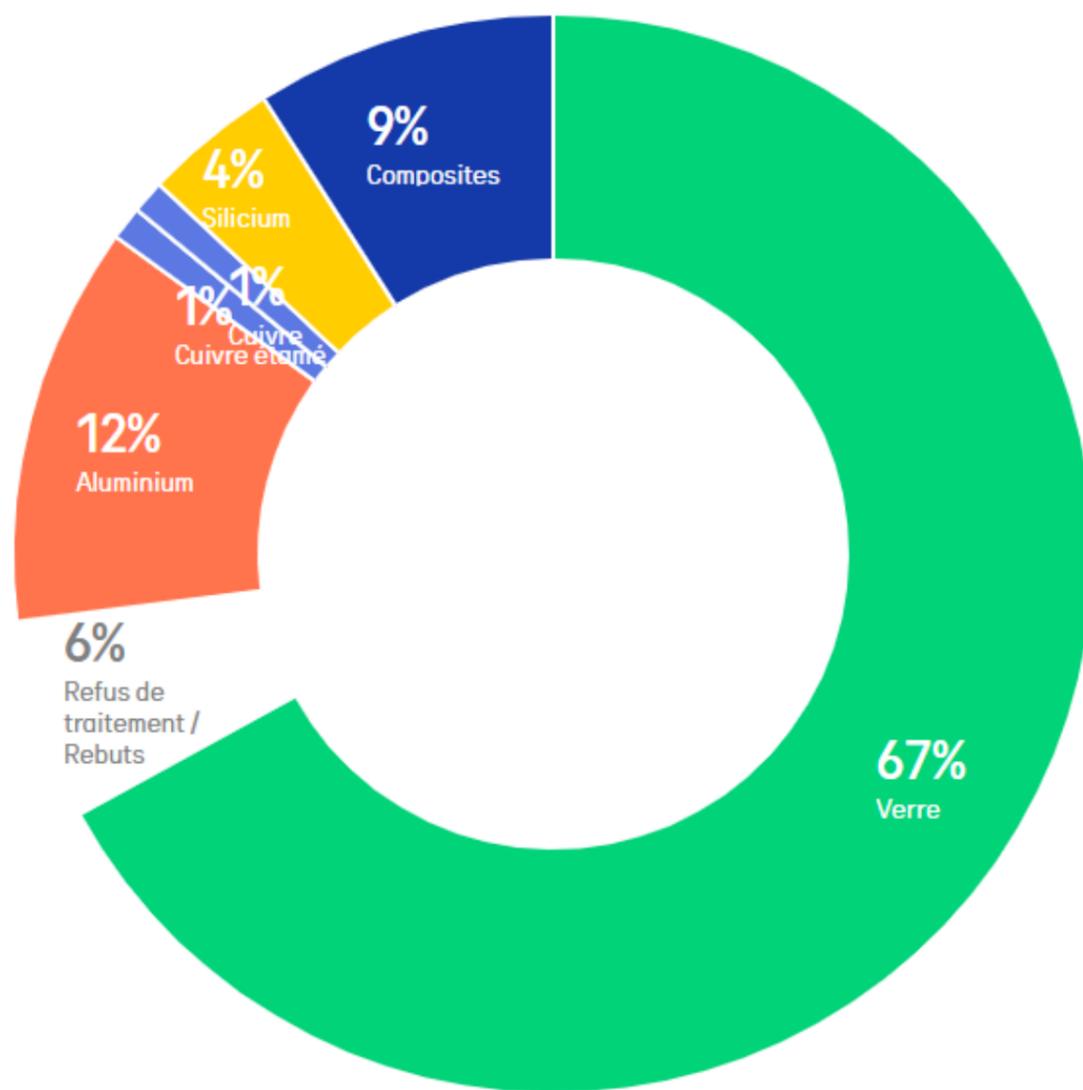


Figure 39 : Processus de recyclage des modules

²¹ Source : <https://www.soren.eco/>



Fraction verre

67% de la composition moyenne pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium



Fraction aluminium

12 % de la composition moyenne pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium. L'aluminium est envoyé chez un aneur de métaux an d'être fondu et réutilisé.



Fraction cuivre étamé

1 % de la composition moyenne pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium. Il est envoyé chez un affineur de métaux afin d'être fondu et réutilisé.



Fraction cuivre

1 % de la composition moyenne pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium. Il est envoyé chez un affineur de métaux afin d'être fondu et réutilisé.



Fraction silicium

4 % de la composition moyenne pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium. Un traitement aval est nécessaire afin de séparer l'argent du silicium.



Fraction composite (plastiques)

9 % de la composition moyenne pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin avec un cadre en aluminium. Elle est composée de polymères qui sont transformés en combustible solide de récupération (CSR) afin d'être valorisée énergétiquement.

Figure 40 : Répartitions des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque (© SOREN)

II.3.6. LA REHABILITATION DU SITE

Une fois l'ensemble des équipements retirés du site, l'exploitant s'engage à remettre le terrain en état. Bien que l'exploitation de la centrale n'entraîne pas de modification substantielle des terrains, il persistera des traces de l'opération de démantèlement.

Des traces sont visibles aussi sous les voies d'accès ou les locaux techniques, où la végétation n'aura pas pu se développer.

Les repousses naturelles de la végétation permettront au fur et à mesure de retrouver un terrain sensiblement identique à celui antérieur à la centrale. Il pourra également être proposé un réensemencement selon l'état des terrains.

II.4. BILAN SUR L'ARTIFICIALISATION DES SOLS

Les énergies renouvelables regroupent diverses sources de production d'énergie, dont font partie les modules photovoltaïques. L'ensemble de ces sources de production d'énergie (éolien, terrestre, hydraulique, géothermie) s'appuient sur l'utilisation de ressources dites illimitées. Leur mise en place concourt à la « *transition énergétique* » du pays. Cette transition énergétique permettrait de participer à la diminution du bilan carbone de la France, grâce à la **baisse des émissions de gaz à effet de serre** et à la **diminution des importations de ressources fossiles**. En effet, développer les énergies renouvelables sur le territoire permet de soutenir l'indépendance énergétique de la France. De plus, les énergies renouvelables ont pour caractéristique de produire très peu de déchets.

La transition énergétique est un enjeu transversal qui surpasse la logique thématique (le triptyque Hommes, Environnement, Économie) pour s'inscrire dans une logique de solidarité territoriale. Un parc solaire est une des façons de répondre à cette ambition. C'est une action de développement local mais aussi d'intérêt général qui participe à la constitution d'un nouveau modèle énergétique compétitif et intelligent.

La LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant sur la lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, dite « **Loi Climat et Résilience** », a été publiée dans le Journal Officiel le 24 août 2021. Elle vise à respecter les engagements pris dans le cadre de l'accord de Paris et dans le cadre du Pacte vert pour l'Europe et contient des avancées majeures pour les filières solaires. En particulier, **la reconnaissance que les centrales solaires au sol ne doivent pas être comptabilisées comme de l'artificialisation des sols**.

Ainsi, sous condition de démontrer un impact négligeable sur la qualité des sols en particulier (cf. encart ci-dessous), les installations solaires au sol n'entreraient plus dans le calcul des terres artificialisées au sens des objectifs de ralentissement de l'artificialisation. Les projets de centrales photovoltaïques au sol doivent donc être parfaitement distingués des projets de logements ou d'activités économiques.

Extrait de la Loi Climat et résilience

CHAPITRE III LUTTER CONTRE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS EN ADAPTANT LES RÈGLES D'URBANISME

Section 1 ; Article 194 :

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

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

Le tableau suivant fait le bilan sur la notion « *Artificialisation des sols* » lié au projet. Il tient alors compte de critères retenus dans le décret n° 2022-763 du 29 avril 2022 relatif à la nomenclature de l'artificialisation des sols pour la fixation et le suivi des objectifs dans les documents de planification et d'urbanisme » qui définit les différents types de surfaces artificialisées / non artificialisées. Ce tableau a pour vocation de positionner le projet au regard l'objectif « *zéro artificialisation nette* » inscrit dans le plan national biodiversité de 2018, réaffirmé le 23 juillet 2019 et traduit dans l'instruction du gouvernement du 29 juillet 2019 relative à l'engagement de l'État en faveur d'une gestion économe de l'espace ainsi que la loi Climat et résilience de 2021.

Tableau 17 : Bilan de l'artificialisation des sols résultant du projet au regard des critères fixés par le code de l'urbanisme et à l'échelle de l'enceinte clôturée et chemin d'accès

	Critères selon la nomenclature	Caractéristiques du projet au regard de la nomenclature
Surfaces artificialisées	1° Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison du bâti (constructions, aménagements, ouvrages ou installations).	160 m ²
	2° Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison d'un revêtement (artificiel, asphalté, bétonné, couvert de pavés ou de dalles).	-
	3° Surfaces partiellement ou totalement perméables dont les sols sont stabilisés et compactés ou recouverts de matériaux minéraux.	0,78 ha environ dont 53,5% sont des pistes enherbées
	4° Surfaces partiellement ou totalement perméables dont les sols sont constitués de matériaux composites (couverture hétérogène et artificielle avec un mélange de matériaux non minéraux).	-
	5° Surfaces à usage résidentiel, de production secondaire ou tertiaire, ou d'infrastructures notamment de transport ou de logistique, dont les sols sont couverts par une végétation herbacée, y compris si ces surfaces sont en chantier ou sont en état d'abandon.	-
Surfaces non artificialisées	6° Surfaces naturelles qui sont soit nues (sable, galets, rochers, pierres ou tout autre matériau minéral, y compris les surfaces d'activités extractives de matériaux en exploitation) soit couvertes en permanence d'eau, de neige ou de glace.	-
	7° Surfaces à usage de cultures, qui sont végétalisées (agriculture, sylviculture) ou en eau (pêche, aquaculture, saliculture)	3,7 ha (milieu prairial) autour et entre les rangées de panneaux
	8° Surfaces naturelles ou végétalisées constituant un habitat naturel, qui n'entrent pas dans les catégories 5°, 6° et 7°.	

Il en ressort alors la **très faible artificialisation** résultante d'un tel projet, ce qui justifie le projet de décret définissant les modalités de prise en compte des installations de production d'énergie photovoltaïque au sol dans le calcul de la consommation d'espaces au titre du 5° du III de l'article 194 de la loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets.

En effet, selon l'article L.101-2-1 du Code de l'urbanisme, « *l'artificialisation est définie comme l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage.* »

Or ici, il sera démontré que le projet photovoltaïque de la Courtine permet de maintenir les fonctions écologiques du sol.

Il est largement démontré qu'il présente un **bilan environnemental positif** avec des impacts pour la plupart extrêmement faibles et très souvent temporaires et liés aux travaux de construction de la centrale, qui reste un équipement totalement réversible.

Il permettra d'assurer le **maintien de l'ensemble des fonctionnalités écologiques** du site, voire les renforcer puisque le projet permet de maintenir dans le temps des habitats menacés naturellement de fermeture sous-tendant la disparition à venir d'espèces à enjeu dépendant des milieux actuels (Alouette lulu, Engoulevent d'Europe, cortège entomologique, reptiles dont la Vipère péliade)

Ainsi, pour une artificialisation de moins de 0,8 ha, c'est l'ensemble de la ZIP (17,9 ha), qui bénéficiera des effets à long terme du projet. Il n'y a donc aucune perte environnementale à retenir de ce projet. Un léger gain est même attendu à moyen et long termes.

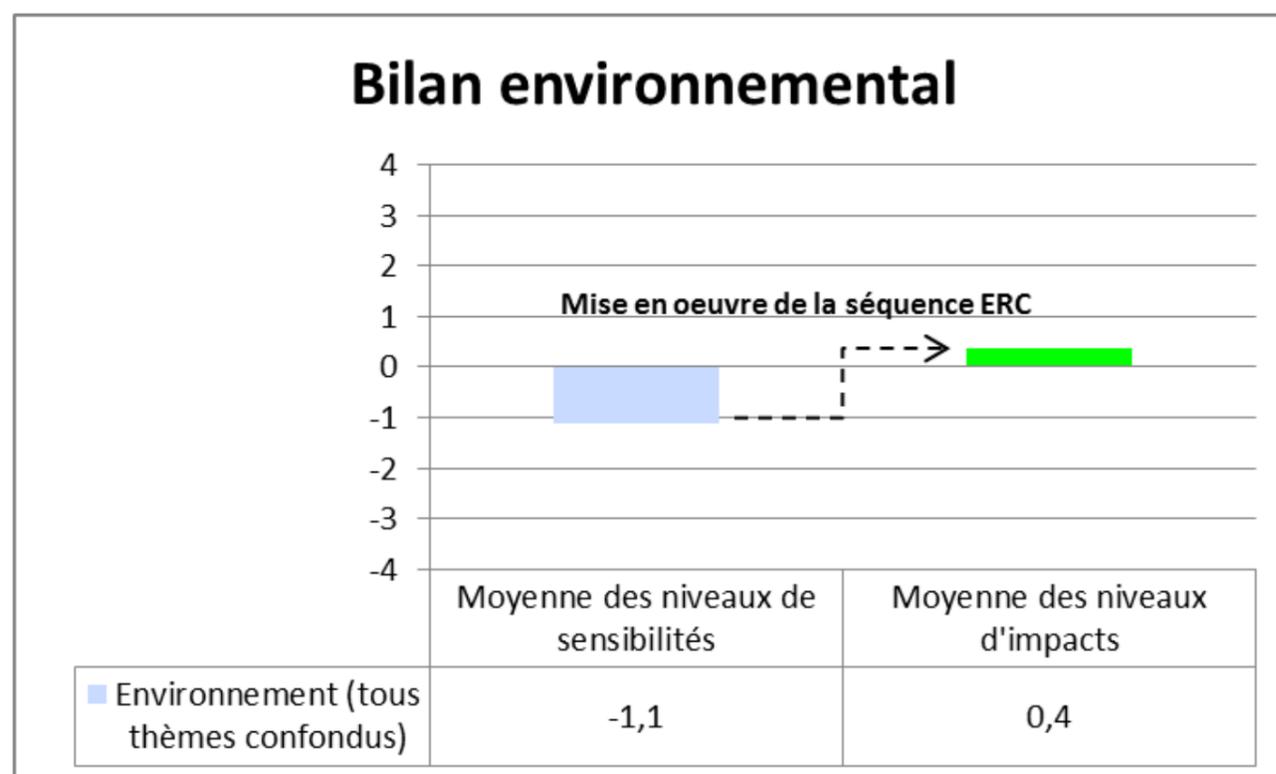


Figure 41 : Bilan environnemental du projet photovoltaïque de la Courtine²²

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

II.5. POSITIONNEMENT DU PROJET DANS LES PROCEDURES

Procédure	Référence réglementaire	Situation du projet au regard de la procédure
Permis de construire	Articles R.421-2 et suivants du code de l'urbanisme	Soumis
Etude d'impact sur l'environnement	Articles R.122-1 et suivants du code de l'environnement	Soumis
Notice d'incidence Natura 2000	Articles R.414-19 et suivants du code de l'environnement	VNEI annexé valant dossier d'incidences Natura 2000
Loi sur l'eau	Articles R.214-1 et suivants du code de l'environnement	Non soumis
Défrichement	Articles R.311-1 à R.313-3 du code forestier	Soumis pour demande de changement de vocation des sols (même si les emprises du projet n'abritent plus de milieux forestiers suite à leur déboisement entre 2010 et 2014) / Surface soumise à demande d'autorisation : 4,6 ha
Demande de dérogation de destruction d'espèce protégée	Articles R.411-6 à R.411-14 du code de l'environnement	Non soumis
Etude préalable agricole	Article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime	Non soumis

²² Voir détails en pages 317 et suivantes

CHAPITRE III LE PROJET ET LE MILIEU PHYSIQUE

III.1. ETAT INITIAL, EVOLUTION PROBABLE AVEC OU SANS PROJET

III.1.1. LE CLIMAT, LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

III.1.1.1 Climat, températures et précipitations

La Nouvelle-Aquitaine bénéficie d'un climat océanique tempéré avec des températures moyennes de 12°C pendant les mois les plus froids et 27°C au cœur de l'été. Les précipitations sont abondantes, surtout en novembre, décembre et janvier. Les hivers sont doux et pluvieux et la région bénéficie d'un ensoleillement important, entre 2 000 à 2 200 heures par an²³.

D'après l'office de tourisme de la région Nouvelle-Aquitaine, cinq climats spécifiques se distinguent sur le territoire :

- « Le **climat océanique aquitain** concerne la plus grande partie du territoire (des Charentes aux Landes). Les hivers sont doux et les étés, relativement chauds, sont tempérés par les brises marines.
- Le **climat océanique du nord-ouest** (Poitou). Il est marqué par des précipitations modérées, des étés tièdes et des hivers frais mais sans excès.
- Le **climat océanique limousin**, teinté d'influences semi-continentales (Limousin)
- Le **microclimat océanique basque**, plus humide (moitié ouest des Pyrénées-Atlantiques et sud des Landes).
- Le massif pyrénéen bénéficie d'un **climat montagnard** qui varie en fonction de l'altitude : le climat pyrénéen ».

D'après le SCoT du pays Haute-Corrèze Ventadour, « **le territoire appartient à la marge occidentale du domaine tempéré océanique**. Ces premiers forts reliefs, depuis la côte, l'expose de manière privilégiée aux perturbations atlantiques. La pluviométrie est donc forte avec 1000 à 1700 mm par an ».

La station météorologique la plus proche est celle de Felletin à environ 20 km au nord de la ZIP, sur la commune éponyme. D'après les données climatiques de cette station²⁴, la température moyenne annuelle est de 10,4°C. Août est le mois le plus chaud (18,2°C), tandis que janvier est le plus froid (3,3°C). Les précipitations sont de l'ordre de 969 mm par an avec des mois d'avril et de mai particulièrement pluvieux (respectivement 93,3 et 92,1 mm) et à l'inverse les mois d'octobre et de février la pluviométrie est plus faible (70,5 et 69,7 mm).

III.1.1.2 Potentiel solaire au niveau de la ZIP

Selon les données issues du Système d'Informations Géographiques de l'Institut des Energies Renouvelables de la Commission Européenne « PV GIS », la **puissance électrique annuelle reçue au sol au niveau de la ZIP à La Courtine est de 1 505,43 kWh/m²/an** à l'inclinaison optimale de 35 degrés par rapport au sol²⁵. **Le potentiel solaire est donc favorable sur la ZIP.**

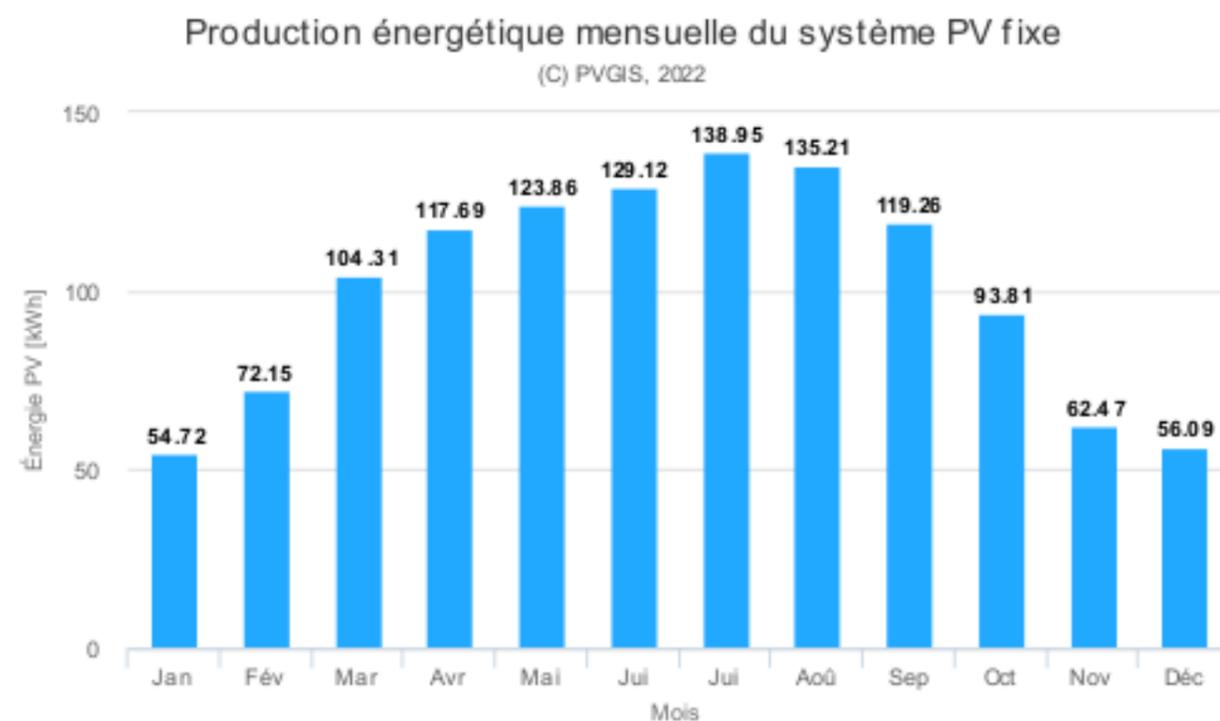


Figure 42 : Puissance électrique reçue au sol par mois par KW installé sur la ZIP (Source : PVGIS, 2022)

²³ Source : Groupe Mercure, présentation du climat de Nouvelle-Aquitaine. En ligne : <https://www.groupe-mercure.fr/regions/nouvelle-aquitaine/climat.html>

²⁴ Source : Météo France, Fiche climatologique de Felletin (23). En ligne : https://donneespubliques.meteofrance.fr/FichesClim/FICHECLIM_23079002.pdf

²⁵ Source : Service de la science et de la connaissance de la commission européenne, Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), PV performance tool, 2022. En ligne : http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html#PVP.

III.1.1.3 Le changement climatique : un enjeu mondial

« De nombreux indicateurs, tels que l'augmentation des températures à la surface de la Terre ou l'élévation du niveau moyen des océans, mettent en évidence un changement du climat à l'échelle du dernier siècle ». Il est important alors d'en comprendre les implications. C'est l'objet de ce paragraphe qui s'appuie principalement sur le rapport « Chiffres clés du climat – France, Europe et Monde, Commissariat général au développement durable, Edition 2022 ».

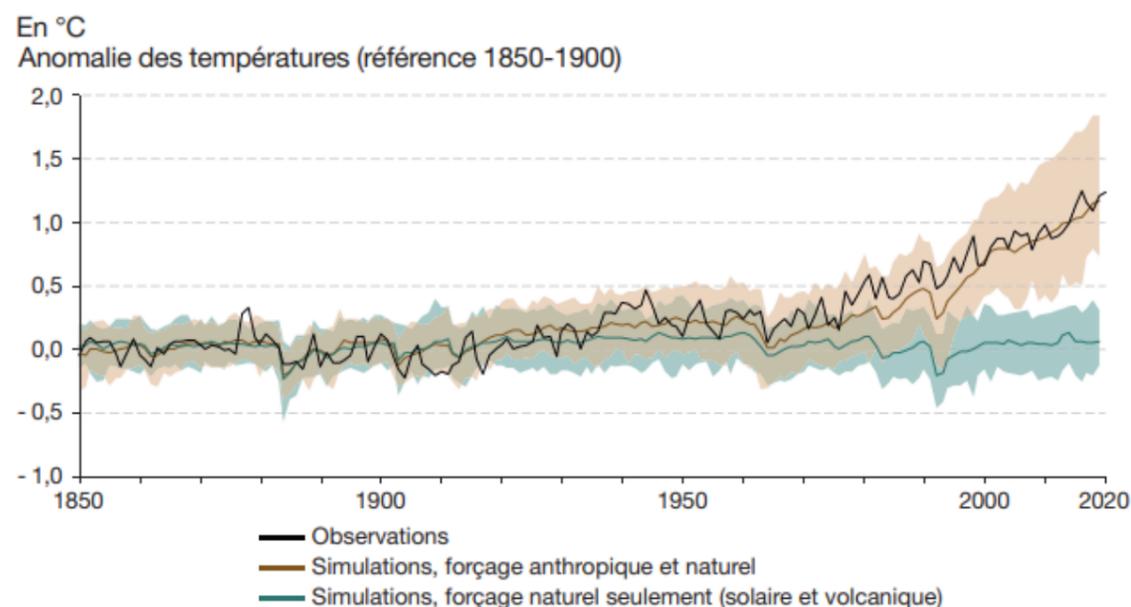
(a) Des constats

✓ Au niveau mondial

« Le réchauffement de la température moyenne mondiale de l'air à la surface des terres et de l'eau à la surface des océans est très net. [...] Depuis le début des années 1980, le réchauffement s'accroît nettement, et chacune des quatre dernières décennies ont successivement été les plus chaudes depuis 1850. Le réchauffement de la dernière décennie (2011-2020) est de 1,1 °C par rapport à l'ère préindustrielle (1850-1900, période de référence prise par l'Accord de Paris). L'année 2020 marque la 44^e année consécutive (depuis 1977) avec des températures mondiales des terres et des océans supérieures à la moyenne du XX^e siècle ».

« Le **niveau moyen de la mer s'est élevé** de 1,7 ± 0,3 mm/an sur la période 1901-2010. Le taux d'élévation du niveau marin s'est accéléré durant les dernières décennies pour atteindre 3,3 ± 0,4 mm/an sur la période 1993-2019 (mesures satellitaires) ».

« Chaque année, la banquise arctique s'étend à mesure que la surface de la mer gèle au cours de l'hiver. Elle atteint son maximum en mars et couvre la quasi-totalité de l'océan Arctique, soit plus de 15,5 millions de kilomètres carrés, alors que le minimum est observé en septembre. L'année 2012 est jusqu'à présent le minimum jamais observé. **Depuis 1979, la perte de banquise est spectaculaire** : environ 70 000 km² de moins chaque année en moyenne ».



Source : Giec, 1^{er} groupe de travail, 2021

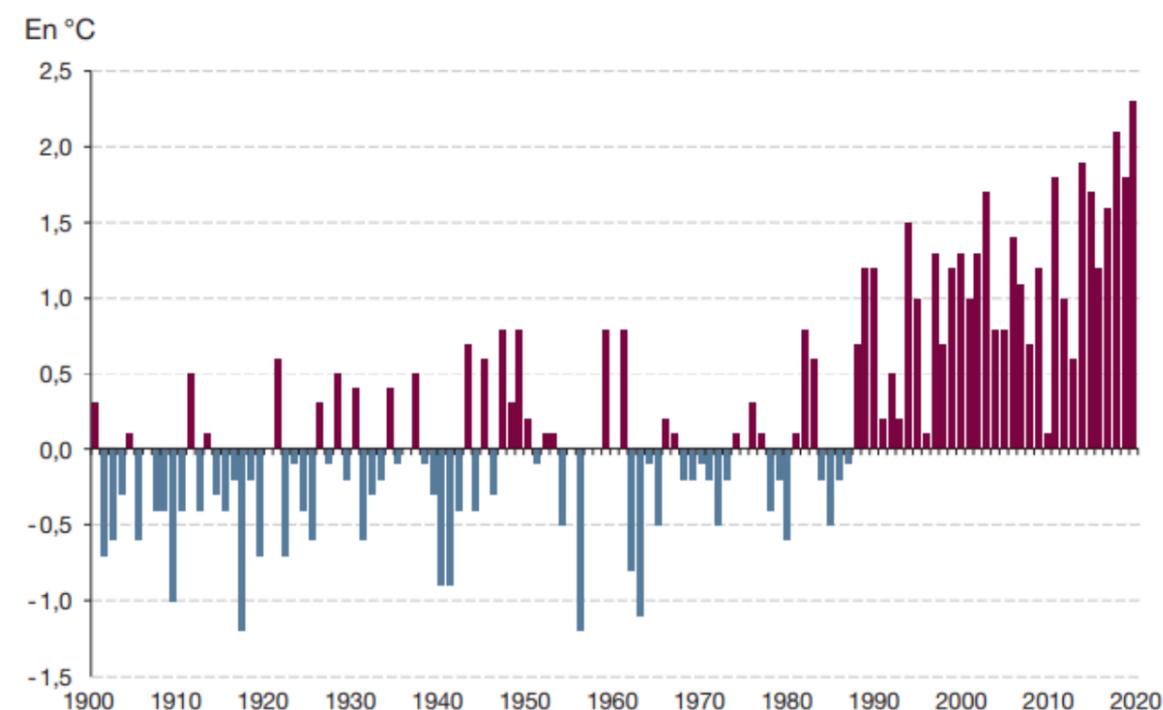
Figure 43 : Evolution de la température moyenne annuelle mondiale de 1850 à 2020 (Source : CGDD, 2022)

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

✓ En France

« Comme à l'échelle mondiale, l'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine montre un réchauffement net depuis 1900. Ce réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. La température moyenne annuelle sur le pays a atteint 14,1 °C en 2020, dépassant la normale (période de référence 1961-1990) de 2,3 °C. **L'année 2020 s'est ainsi classée au premier rang des années les plus chaudes** sur la période 1900-2020, devant 2018 (13,9 °C) et 2014 (13,8 °C) ».

Météo France précise qu'avant l'année 2020, 2019 « a été marquée en France par deux canicules exceptionnelles en juin et en juillet. Le 25 juillet, les températures mesurées sur de nombreuses stations météorologiques du nord de la France ont dépassé 40°C pour la première fois depuis le début des relevés, atteignant même localement 43°C ».



Note : l'évolution de la température moyenne annuelle est représentée sous forme d'écart de cette dernière à la moyenne observée sur la période 1961-1990 (11,8 °C).

Champ : France métropolitaine.

Source : Météo-France

Figure 44 : Evolution de la température moyenne annuelle en France Métropolitaine depuis 1900

(Source : CGDD, 2022)

✓ Dans le Limousin

« En Limousin, comme sur l'ensemble du territoire métropolitain, le changement climatique se traduit principalement par une **hausse des températures, marquée surtout depuis les années 1980**. Sur la période 1959-2009, on observe une **augmentation des températures** annuelles de l'ordre de 0,3°C par décennie.

À l'échelle saisonnière, ce sont le printemps et l'été qui se réchauffent le plus, avec des hausses comprises entre 0,3°C et 0,4°C par décennie pour les températures minimales, et entre 0,4°C et 0,5°C pour les températures maximales.

Pour les deux autres saisons, les tendances sont également en hausse mais avec des valeurs moins fortes, de l'ordre de 0.2°C par décennie en hiver et de 0.1°C par décennie en automne. En cohérence avec cette augmentation des températures moyennes, le **nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) augmente et le nombre de jours de gel diminue**. L'évolution des précipitations est moins sensible car la variabilité d'une année sur l'autre est importante. Sur la période 1959-2009 en Limousin, **les tendances annuelles sur la pluviométrie sont peu marquées**. Faute d'un accroissement du cumul de pluie, l'augmentation de la température favorise l'augmentation de phénomènes comme la sécheresse et le déficit en eau dans le sol, essentiellement par effet d'évaporation »²⁶.

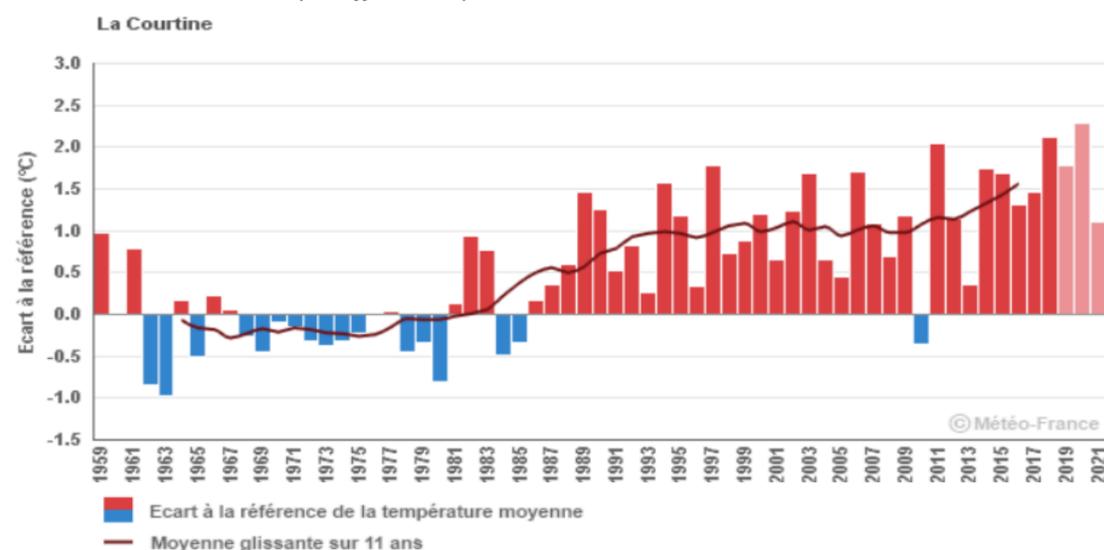


Figure 45 : Evolution des températures moyenne annuelle à La Courtine : écart à la référence 1961-1990 (Source : Météo France, Climat HD)

(b) Une cause principale : l'activité humaine

« Le pouvoir de réchauffement global (PRG) est le rapport entre l'énergie renvoyée vers le sol en 100 ans par 1 kg de gaz et celle que renverrait 1 kg de CO₂. Il dépend des propriétés radiatives et des durées de vie des gaz dans l'atmosphère. [...]

Si le CO₂ est le gaz qui a le plus petit pouvoir de réchauffement global, il est celui qui a contribué le plus au réchauffement climatique depuis 1750, du fait des importantes quantités émises.

Quatre grands réservoirs permettent de stocker le carbone sous différentes formes :

- atmosphère : CO₂ gazeux ;
- biosphère : matière organique issue des êtres vivants dont la forêt ;
- océan : calcaire, CO₂ dissous ; faune et flore marine (plancton) ;
- sous-sol : roches, sédiments, combustibles fossiles.

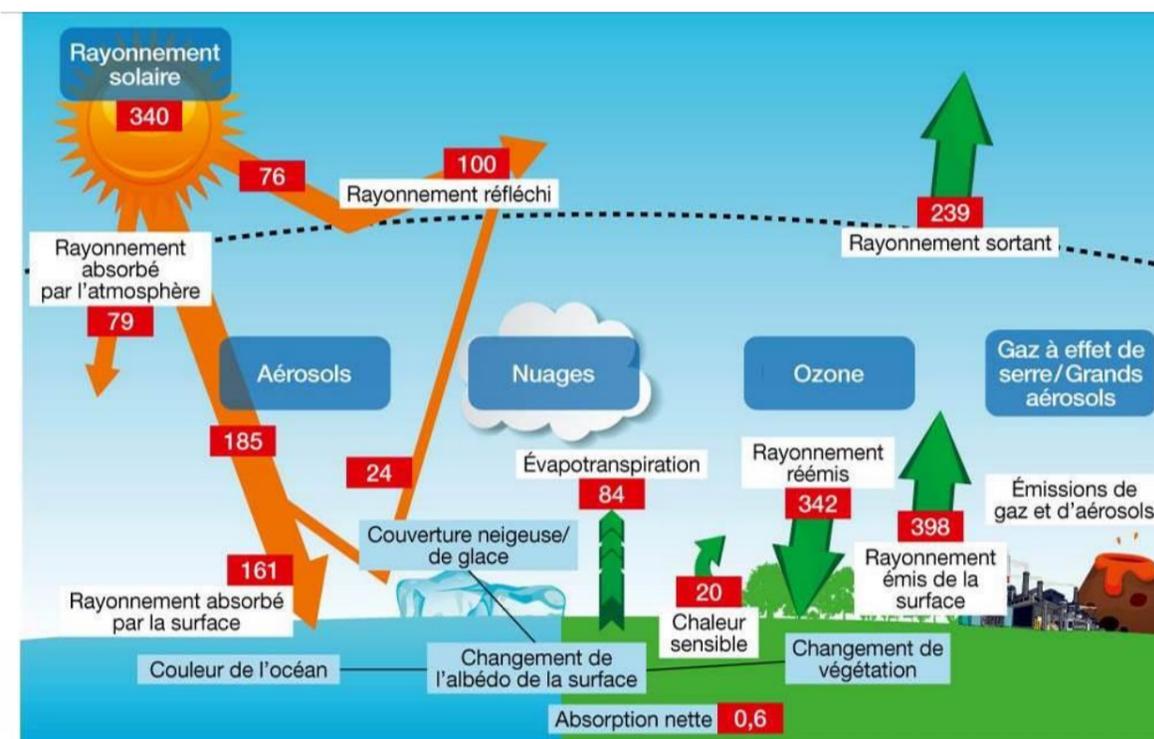
Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

Les flux de carbone entre ces réservoirs constituent le cycle naturel du carbone, dérégulé par les émissions anthropiques de CO₂ qui modifient les flux échangés ou en créent de nouveaux comme la combustion des réserves de carbone organique fossile.

Au cours des dix dernières années, sur les 40 Gt de CO₂ libérées en moyenne par an par les activités humaines, l'atmosphère en a absorbé 19, les réservoirs terrestres (biosphère et sols) 13 et les océans 9. L'atmosphère est le réservoir le plus affecté par les activités anthropiques : il a absorbé près de 45 % de la quantité de carbone émise au cours des cinquante dernières années ».

Dans le monde « En 2019, la production d'électricité reste le premier secteur émetteur de CO₂ dans le monde, avec 41 % du total des émissions dues à la combustion d'énergie. Elle est suivie par les transports (24 %) et l'industrie (19 %, y compris la construction) ».

« La France diffère de l'UE par sa faible part d'émissions provenant de l'industrie de l'énergie (10 % du total hors UTCATF²⁷ en 2019), en raison du poids important du nucléaire dans la production d'électricité. L'usage des transports est ainsi le premier secteur émetteur en 2019, avec 132 Mt CO₂ eq, soit 30 % du total ».



Note : la Terre reçoit en permanence de l'énergie du soleil. La partie de cette énergie qui n'est pas réfléchiée par l'atmosphère, notamment les nuages, ou la surface terrestre (océans et continents) est absorbée par la surface terrestre qui se réchauffe en l'absorbant. En contrepartie, les surfaces et l'atmosphère émettent du rayonnement infrarouge, d'autant plus intense que les surfaces sont chaudes. Une partie de ce rayonnement est absorbée par certains gaz et par les nuages puis réémise vers la surface, ce qui contribue à la réchauffer. Ce phénomène est appelé l'effet de serre.

Sources : Météo-France ; Giec, 1^{er} groupe de travail, 2013

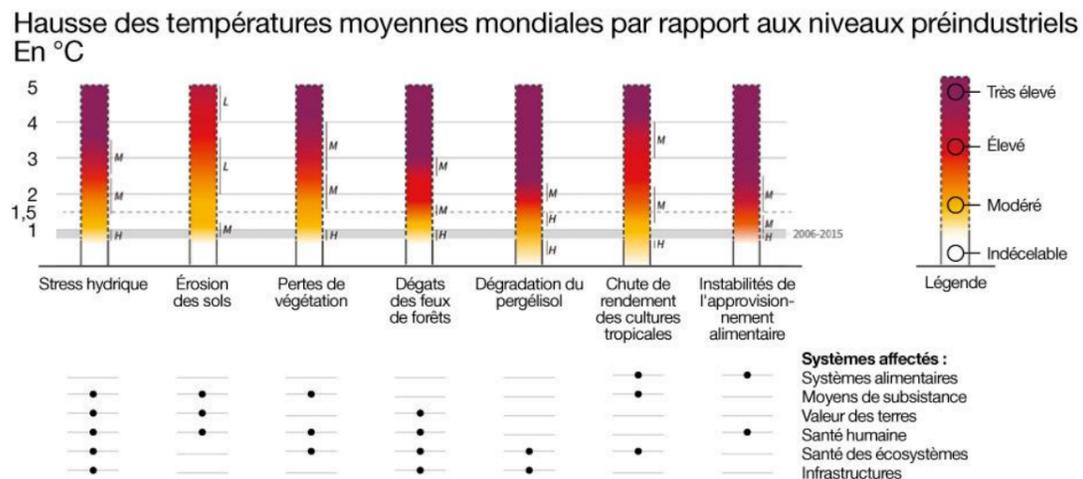
Figure 46 : L'effet de serre naturel et ses perturbations par les activités humaines – Flux d'énergie actuels en Watt/m² (Source : CGDD, 2022)

²⁶ Source : Météo France, L'évolution constatée du climat en Limousin. En ligne : <https://meteofrance.com/climathd>

²⁷ UTCATF = utilisation des terres, changement d'affectation des terres et la foresterie (LULUCF en anglais pour Land Use, Land Use Change and Forestry).

(c) Des conséquences fortes

Outre les effets que chacun peut aujourd'hui constater sur les événements climatiques extrêmes, sur la répartition des espèces animales ou végétales, sur les saisons, le changement climatique est également un vecteur de risque important sur la santé humaine.



Source : Giec, SRCCL, 2019

Figure 47 : Impacts de l'augmentation de la température sur les systèmes terrestres naturels et humains (Source : CGDD, 2021)

« Globalement on peut distinguer deux types d'effets :

- les effets directs : malnutrition et sous-alimentation (sans doute le plus important), mortalité et morbidité liés aux événements extrêmes (vagues de chaleur), mortalité et taux de morbidité liés aux maladies infectieuses (transmissions par vecteurs et infections d'origine alimentaire et hydrique).
- les effets indirects sur la santé : disponibilité de l'eau, accès à la nourriture, élévation du niveau des mers, ...

Mais bien d'autres pathologies sont liées aux changements climatiques :

- le stress mental post-traumatique lié aux événements extrêmes et aux phénomènes migratoires qui peuvent en découler pour les réfugiés climatiques ;
- les pathologies respiratoires liées à la pollution atmosphérique, telle la teneur en ozone qui augmente avec la température. L'accroissement des températures devrait également augmenter les allergies, plus complexes à évaluer dans le cadre du changement climatique ».²⁸

²⁸ Source : <https://www.encyclopedie-environnement.org/sante/changement-climatique-effets-sante-de-lhomme/>

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)



Note : le fond de carte est issu des simulations de « Drias, les futurs du climat » pour un scénario RCP 8.5. Les températures correspondent à la différence entre les températures simulées à l'horizon 2050 et la période de référence 1976-2005. Les données pour Mayotte ne sont pas disponibles à la date de publication.
Source : Drias, les futurs du climat, 2019

Figure 48 : Conséquences du réchauffement climatique en France : carte des impacts observés ou à venir d'ici 2050

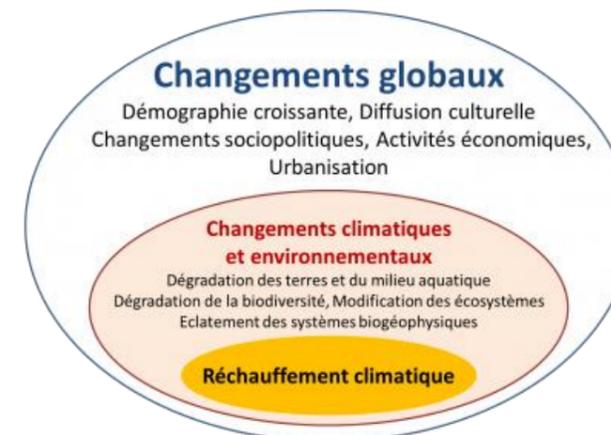


Figure 49 : Du réchauffement climatique aux changements globaux²⁹.

²⁹ Source : <https://www.encyclopedie-environnement.org/sante/changement-climatique-effets-sante-de-lhomme/>

(d) Rappel des engagements de la France

Comme les éléments précédents l'ont démontré, la vulnérabilité du monde au changement climatique est grande et tous les systèmes environnementaux, à savoir physiques, naturels et humains, en dépendent.

« La France s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et, avec la loi Énergie et Climat adoptée en 2019, à atteindre la neutralité carbone en 2050 en divisant les émissions par un facteur supérieur à six par rapport à 1990 ».

Par arrêt n°427301 rendu le 1^{er} juillet 2021, le Conseil d'Etat a enjoint l'Etat de prendre « toute mesure utile » d'ici au 31 mars 2022 pour respecter la trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet nationales fixée par le décret du 21 avril 2020.

III.1.1.4 Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes

Enjeu	+	Climat et potentiel solaire favorables							
		X							
Enjeu	4	Enjeu majeur de la lutte contre le changement climatique							
									X

La ZIP s'inscrit dans un contexte climatique de type océanique tempéré. Sa situation dans un secteur disposant d'un potentiel solaire favorable (1 505,43 kWh/m²/an) est un atout, puisque la production d'énergie envisagée en dépend. A ce titre, l'enjeu est favorable.

La lutte contre le réchauffement climatique est aujourd'hui un impératif à l'échelle mondiale face aux constats alarmants des dernières décennies et au regard des vulnérabilités multiples qu'il engendre. C'est un enjeu majeur à ce jour sur chaque territoire et bien que la France soit moins émettrice en CO₂ que nombre d'autres pays grâce à une énergie nucléaire très prégnante, elle en émet encore trop du fait des productions d'énergies carbonées telles que les centrale thermiques.

Autres thèmes en lien avec le climat : Risques naturels (inondations, mouvement de terrain...) / Biodiversité / Activités économiques (agriculture, sylviculture...) / Santé...

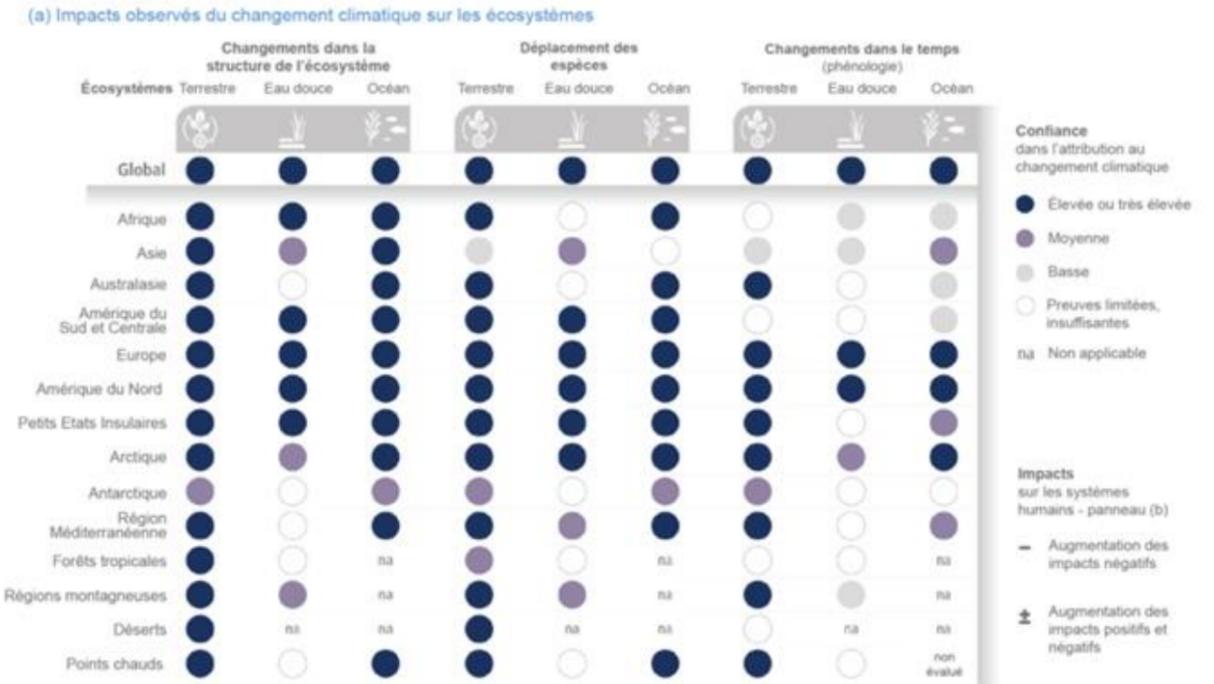
III.1.1.5 Evolution probable sans projet

Le rapport 2022 du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) a été publié en février 2022 : il est encore plus alarmant que le précédent. On en retiendra les principaux points clés suivants à l'échelle mondiale :

- L'augmentation des extrêmes météorologiques et climatiques a entraîné des effets irréversibles, les systèmes naturels et humains étant poussés au-delà de leur capacité d'adaptation. Environ 3,3 à 3,6 milliards de personnes vivent dans des contextes très vulnérables au changement climatique.
- Risques à court terme (2021-2040) : Un réchauffement mondial qui atteindrait +1.5°C à court terme entraînerait une augmentation inévitable de nombreux risques climatiques et présenterait des risques multiples pour les écosystèmes et les êtres humains.
- Au-delà de 2040 et en fonction du niveau de réchauffement de la planète, le changement climatique entraînera de nombreux risques pour les systèmes naturels et humains.

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

Les impacts du changement climatique sont observés dans de nombreux écosystèmes et systèmes humains dans le monde



(b) Impacts observés du changement climatique sur les systèmes humains

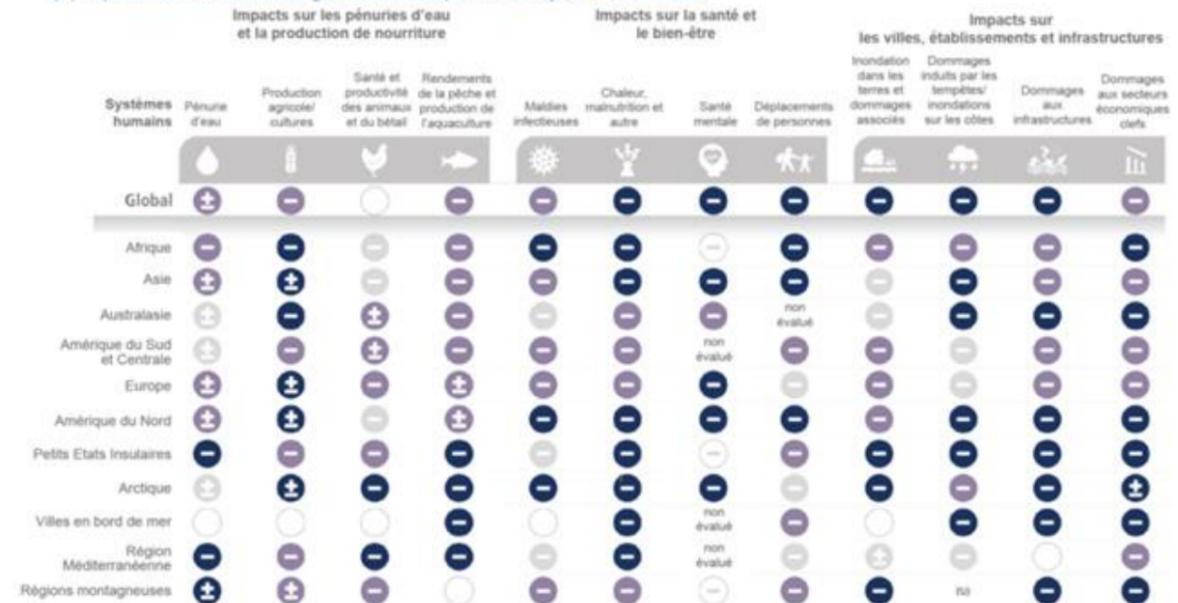


Figure 50 : Les impacts du changement climatique au niveau mondial³⁰

³⁰ Source : BONPOTE, 3,3 milliards d'êtres humains exposés au changement climatique : le nouveau rapport du GIEC est sans appel. Traduction française du 6^{ème} rapport du GIEC. En ligne : <https://bonpote.com/33-milliards-detres-humains-exposes-au-changement-climatique-le-nouveau-rapport-du-giec-est-sans-appel>

(b) Avec chaque dixième de degré supplémentaire de réchauffement planétaire, davantage d'espèces seront exposées à des conditions climatiques potentiellement dangereuses et davantage de biodiversité sera perdue.

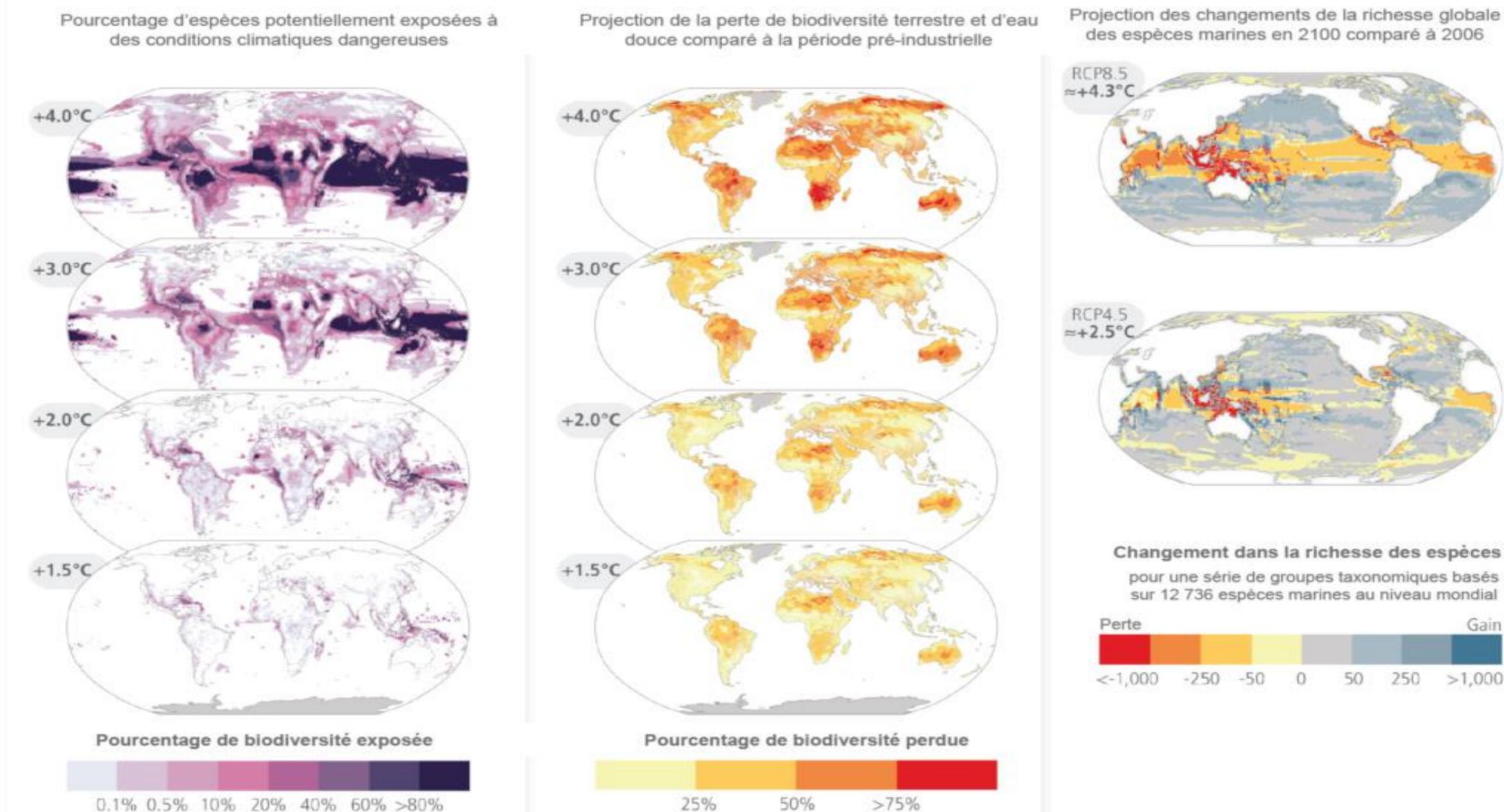


Figure 51 : Avec chaque dixième de degré supplémentaire de réchauffement planétaire, davantage d'espèces seront exposées à des conditions climatiques potentiellement dangereuses et davantage de biodiversité sera perdue (source : <https://bonpote.com/33-milliards-detres-humains-exposes-au-changement-climatique-le-nouveau-rapport-du-giec-est-sans-appel/> - traduction française du 6ème rapport du GIEC, groupe 2)



Figure 52 : Infographie sur les points clés du rapport 2021 du GIEC

En France, d'après les constats faits sur les enjeux du changement climatique, les tendances observées sont une réduction de la période de gel, une augmentation du nombre de jours chauds avec une sortie d'hiver plus précoce et des températures plus élevées en été. Une augmentation des pluies en automne est également constatée.

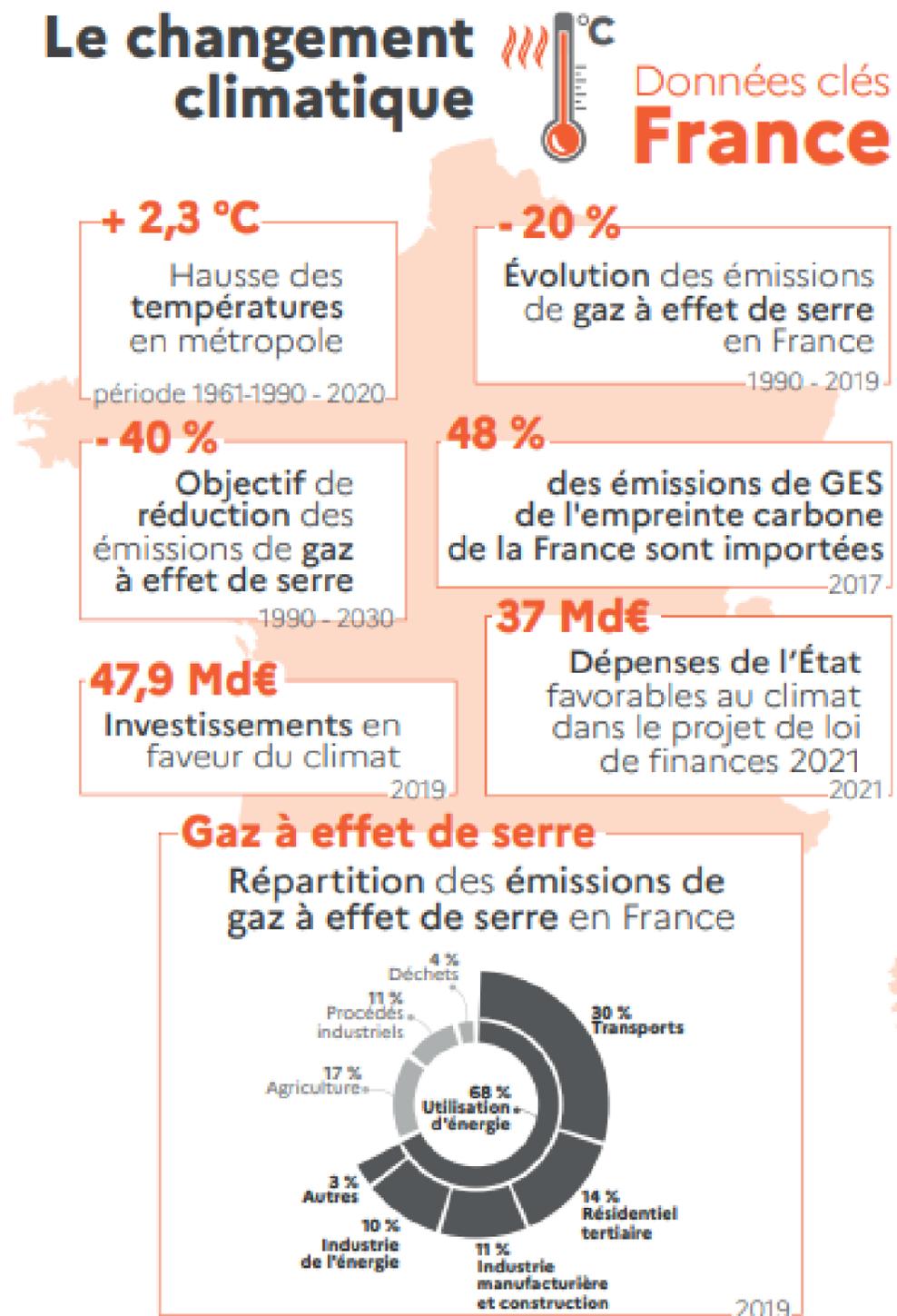


Figure 53 : Chiffres clés du changement climatique en France (Source : MTE, 2022)

En parcourant le rapport du GIEC, certes, on pourrait penser que la France sera plutôt épargnée comparé à d'autres pays. Cependant, si c'est effectivement le cas, « nous serons touchés par **les sécheresses, les inondations, les canicules, les mégafeux... et certaines régions plus durement, comme les DOM-TOM et la Méditerranée** (un chapitre y est consacré). Concernant les DOM-TOM, Virginie Duvat (autrice principale du 6^{ème} rapport) les identifie comme des territoires aux avant-postes, qui seront particulièrement marqués par le changement climatique. »³¹

A l'échelle régionale,

D'après le Schéma Régional de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Nouvelle-Aquitaine, approuvé le 29 mars 2020, « face au phénomène de hausse possible des températures moyennes à l'horizon 2050, la Nouvelle-Aquitaine fait partie des territoires français les plus concernés par le changement climatique avec un scénario prévisionnel d'une hausse annuelle moyenne des températures dans le Sud-Ouest entre 1,8°C et 2,4°C avec des conséquences inquiétantes sur l'économie (agriculture, tourisme, viticulture...), la population (santé, habitat...), les paysages (côtes, forêts, montagne, estuaires...) et l'environnement (air, eau...) ».

Dans le Limousin, selon les données de Météo France, **les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement annuel au cours du XXI^e siècle, quel que soit le scénario.** Selon le scénario de fortes émissions, le réchauffement en température moyenne annuelle pourrait dépasser 4,7°C en fin de siècle par rapport à la période 1976-2005.

Si le climat reste *a priori* favorable en termes de potentiel solaire, l'enjeu climatique deviendra lui de plus en plus fort. Ainsi, il se peut que si rien n'est fait pour endiguer ce réchauffement climatique, le territoire accueillant la zone d'étude voit dans les décennies à venir, son climat changer et se réchauffer, avec toutes les conséquences que cela impliquera sur la biodiversité, les risques climatiques extrêmes, le risque incendies, etc.

Niveau d'enjeu actuel	Evolution probable de l'enjeu (sans projet)
Potentiel solaire : Atout	=
Changement climatique : Majeur	↑

A retenir :

« Limiter le réchauffement de la planète à 1.5 °C devrait permettre de réduire considérablement les dommages causés aux économies, à l'agriculture, à la santé humaine et à l'environnement. Au-delà de 2 degrés, les coûts de l'adaptation deviendront prohibitifs et inaccessibles pour des millions de personnes. À des niveaux de réchauffement supérieurs à 2°C, les risques de disparition, d'extinction et d'effondrement des écosystèmes augmentent rapidement (confiance élevée). Le groupe 1 avait été très clair en août 2021 (et depuis des années) : chaque tonne émise participe au réchauffement climatique. Si nous souhaitons éviter des points de bascule à répétitions et maintenir une Terre habitable pour une majorité de ses habitant(e)s, l'atténuation et l'adaptation ne sont plus des options ».

³¹ <https://bonpote.com/33-milliards-detres-humains-exposes-au-changement-climatique-le-nouveau-rapport-du-giec-est-sans-appel>

III.1.2. TOPOGRAPHIE

III.1.2.1 Données bibliographiques

D'après le SRADDET de la Nouvelle-Aquitaine, la région « propose de vastes plaines et plateaux de faibles hauteurs (entre 50 et 200 m) avant d'aborder à l'est les contreforts du Massif central dont le point culminant en Limousin est le mont Bessou à 977 m. La région humide du Plateau des Millevaches occupe une grande partie de cet espace montagneux. Au sud, les contreforts des Pyrénées s'étendent du Béarn au Pays basque. Le pic Palas, à 2 974 m au sud-est des Pyrénées-Atlantiques, constitue le point culminant ».

D'après l'atlas des paysages du Limousin, la commune de La Courtine se situe dans la montagne Limousine et plus particulièrement sur le plateau de Millevaches. Bien que les altitudes de ce plateau varient entre 800 et presque 1000 m, il ne se présente pas comme une « montagne » car son toit est aplani. Le plateau se situe donc dans un paysage plus collinaire entrecoupé d'un réseau hydrographique dense. La charte du PNR de Millevaches en Limousin indique que le plateau « représente la quasi-totalité de la montagne limousine » et est un « véritable contrefort du Massif Central ».



Figure 54 : Positionnement de la ZIP dans les grandes unités paysagères
(Source : Atlas des paysages du Limousin)

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

III.1.2.2 Topographie sur la ZIP

Les cartes en pages suivantes replacent la ZIP dans son contexte topographique.

Située sur le plateau de Millevaches, en situation d'interfluve, entre deux sous-affluents de la Liège, la ZIP s'implante sur une colline marquée par le passage des deux vallées. L'altitude en son sein varie de 750 m à l'est à 820 m au centre du replat.

La ZIP se situe sur une butte et présente une topographie vallonnée. Le centre de la ZIP se situant au sommet de cette butte, les pentes y sont inférieures à 15 %. Cependant, les limite ouest et sud de la ZIP sont marquées par des pentes de plus de 15 % et l'est de la ZIP par des pentes allant jusqu'à plus de 30 %.

III.1.2.3 Cotation de l'enjeu -- interactions entre thèmes

Enjeu	3	Enjeu fort sur les zones de pentes à plus de 15 %						
							X	
Enjeu	1	Enjeu faible sur les zones de pentes à moins de 15 %						
				X				
Située sur une butte, la ZIP présente une topographie vallonnée avec des pentes allant de 15 à plus de 30 % à l'est, en limite ouest et au sud. L'enjeu est donc fort.								
Le reste de la ZIP présente des pentes de moins de 15 %, justifiant un enjeu faible.								
Autres thèmes en lien avec le relief : Risques naturels (inondation, mouvement de terrain, ...) / Paysage (perceptions).								

III.1.2.4 Evolution probable sans projet

Peu d'évolution est à prévoir en termes de topographie sur la ZIP.

Niveau d'enjeu actuel	Evolution probable de l'enjeu (sans projet)
Topographie sur les zones de pentes à plus de 15 %- Fort	=
Topographie sur les zones de pentes à moins de 15 % - Faible	=



Photo 3 : Topographie au nord-ouest de la ZIP, depuis la partie sommitale



Photo 4 : A l'est de la prairie située au nord, les pentes s'accroissent nettement

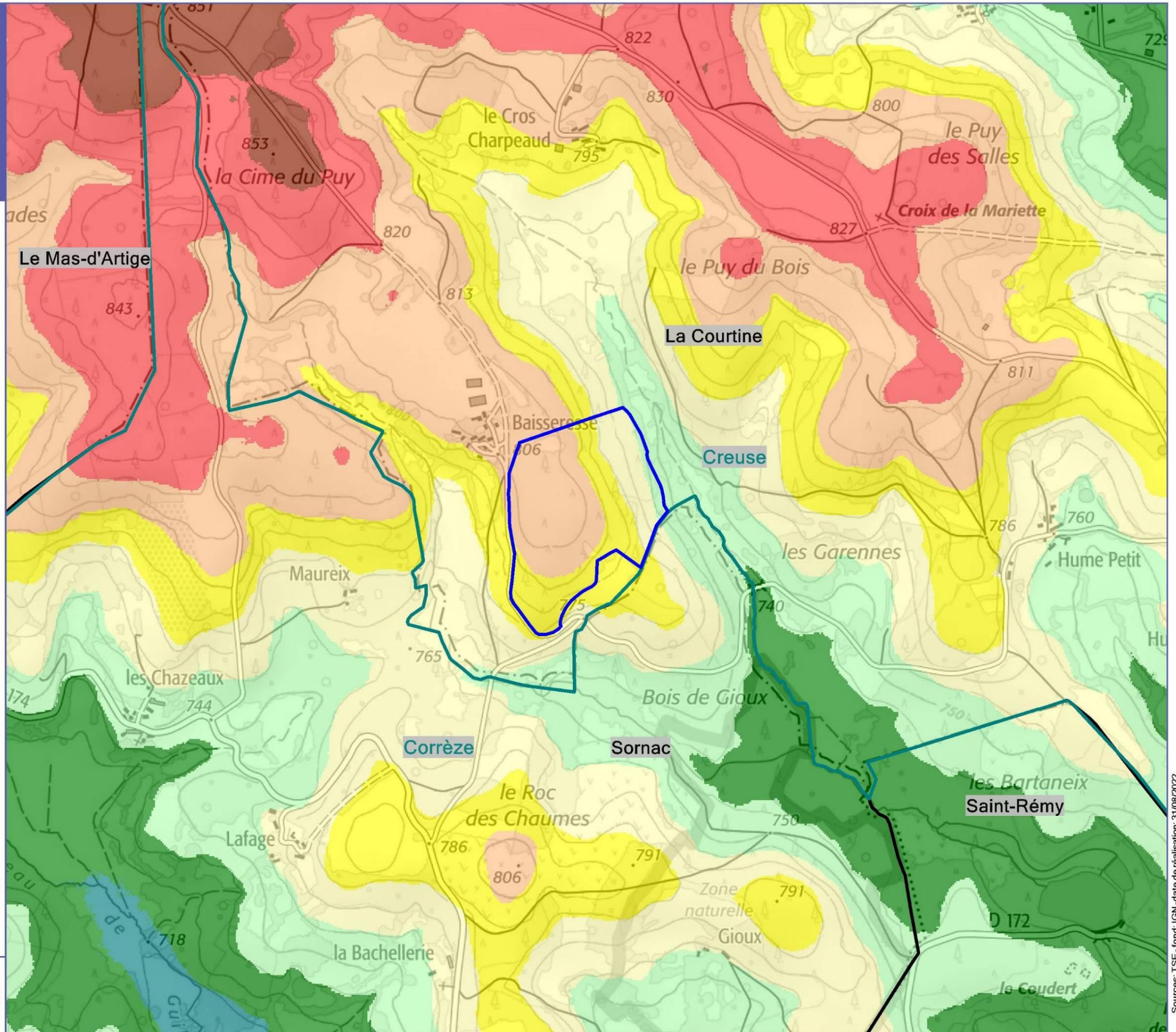
Topographie du site

Projet de centrale photovoltaïque
au sol de La Courtine
(Creuse 23)

-  Zone d'implantation potentielle
 -  Département
 -  Commune
- Topographie du site (MNT RGE ALTI 5m)
-  700-720
 -  720-740
 -  740-760
 -  760-780
 -  780-800
 -  800-820
 -  820-840
 -  840-860



0 200 400 mètres



Sources: TSE - fond: IGN - date de réalisation: 31/08/2022

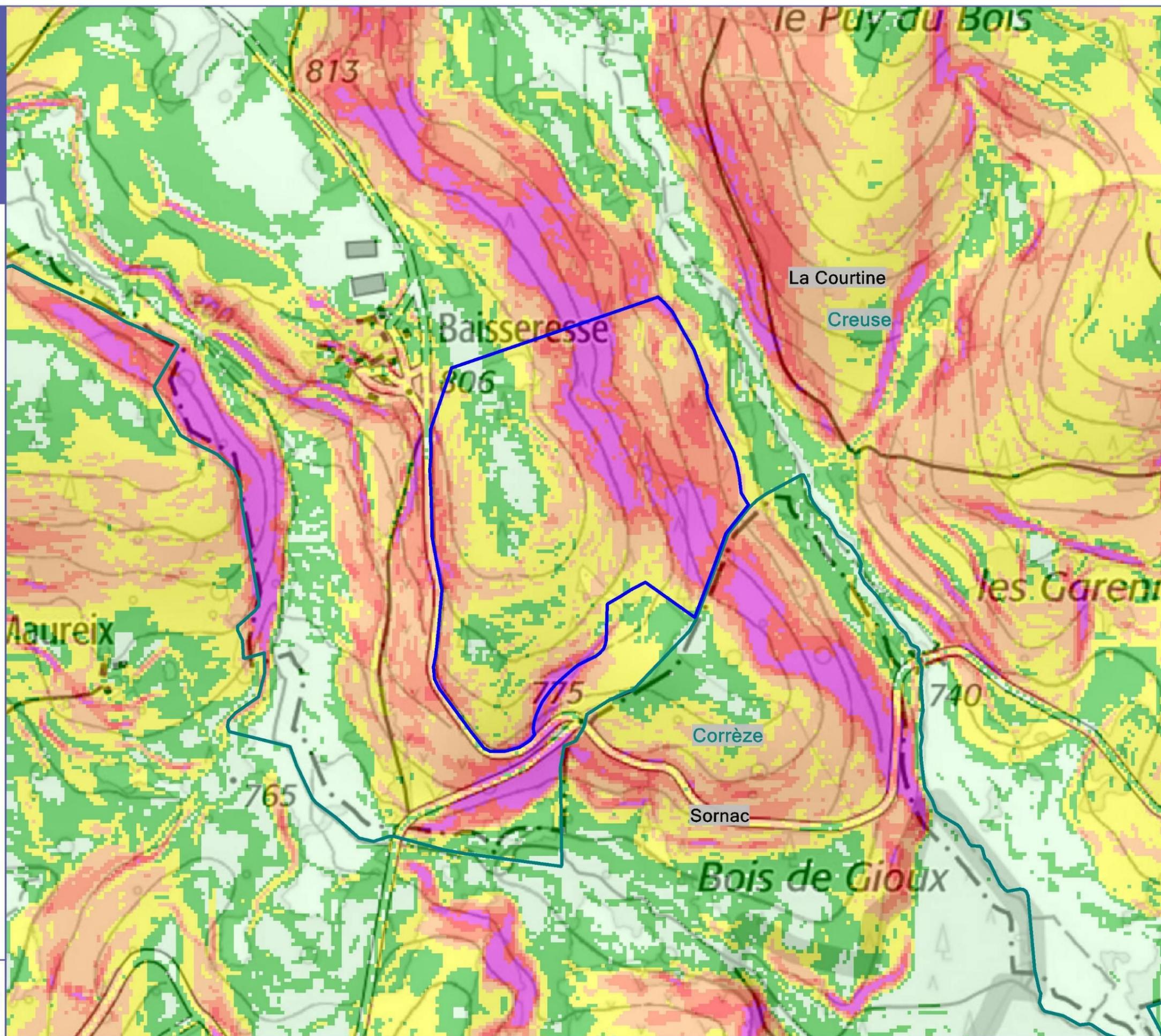
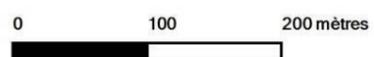
Carte des pentes

Projet de centrale photovoltaïque
au sol de La Courtine
(Creuse 23)

-  Zone d'implantation potentielle
-  Département
-  Commune

Carte des pentes en % (MNT RGE ALTI 5m)

-  0-5
-  5-10
-  10-15
-  15-20
-  20-25
-  25-30
-  > 30



III.1.3. GEOLOGIE, GEOMORPHOLOGIE

III.1.3.1 Contexte géologique général

Le SRADDET de la Nouvelle-Aquitaine indique que la région se partage en trois grands domaines : le domaine sédimentaire (Bassin parisien et Bassin aquitain), le **domaine de socle du Massif central** et le domaine Pyrénéen.

La ZIP se situe dans l'ancien Limousin, au nord-est de la région, qui « est constitué des roches cristallines du Massif central qui datent de l'ère primaire. On y note l'importance du socle métamorphique et éruptif. Les deux seules zones qui se distinguent sont les Causses et Avant-Causses d'une part avec le Jurassique du Bassin aquitain et, d'autre part, le bassin de Brive qui comprend un ensemble de formations complexes dont le trias. Le bassin de Brive appartient aux formations sédimentaires du Bassin aquitain ».

D'après la carte géologique simplifiée ci-contre, la ZIP se situe sur des roches métamorphiques.

III.1.3.2 Contexte géologique de la ZIP

La synthèse géologique du secteur d'étude peut être appréhendée à partir de la base de données BD Charm 50³² (carte géologique harmonisée en page suivante).

La ZIP s'inscrit sur la couche géologique identifiée « UAA : Diatexites à biotite +/- cordiérite (anatexie datée à 375+/-2 Ma) ».

D'après la notice géologique du BRGM, l'Unité Anatectique d'Aubusson (UAA) « est constituée essentiellement de migmatites appelées « aubussonites », et comportant des métatexites, des diatexites et des granitoïdes d'anatexie à cordiérite et/ou biotite + sillimanite. Cette unité se trouve sous forme de panneaux, de taille variable, dispersés dans une vaste zone limitée par deux cisaillements majeurs : celui de la Marche au nord, celui de la Courtine au sud ».

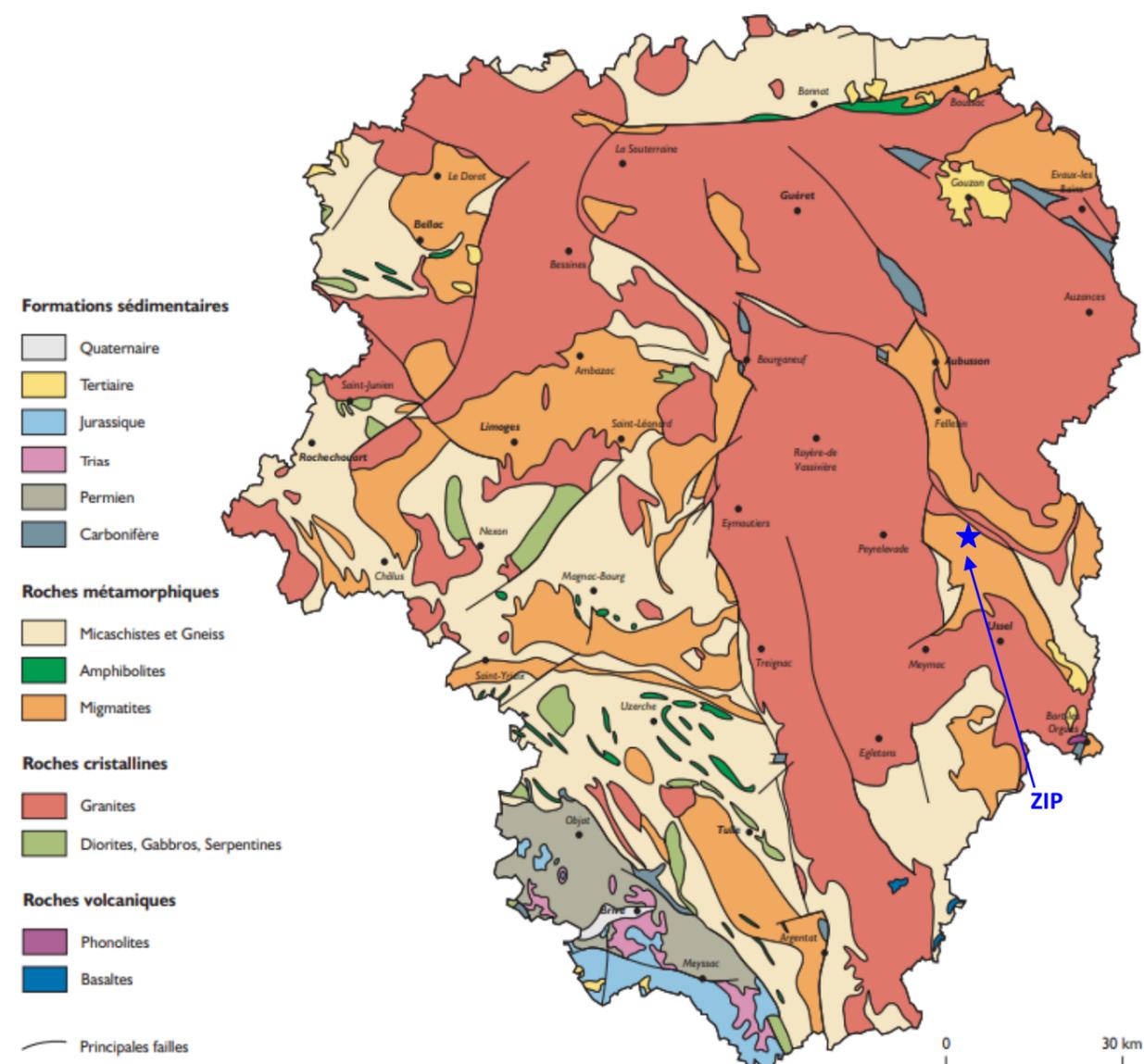
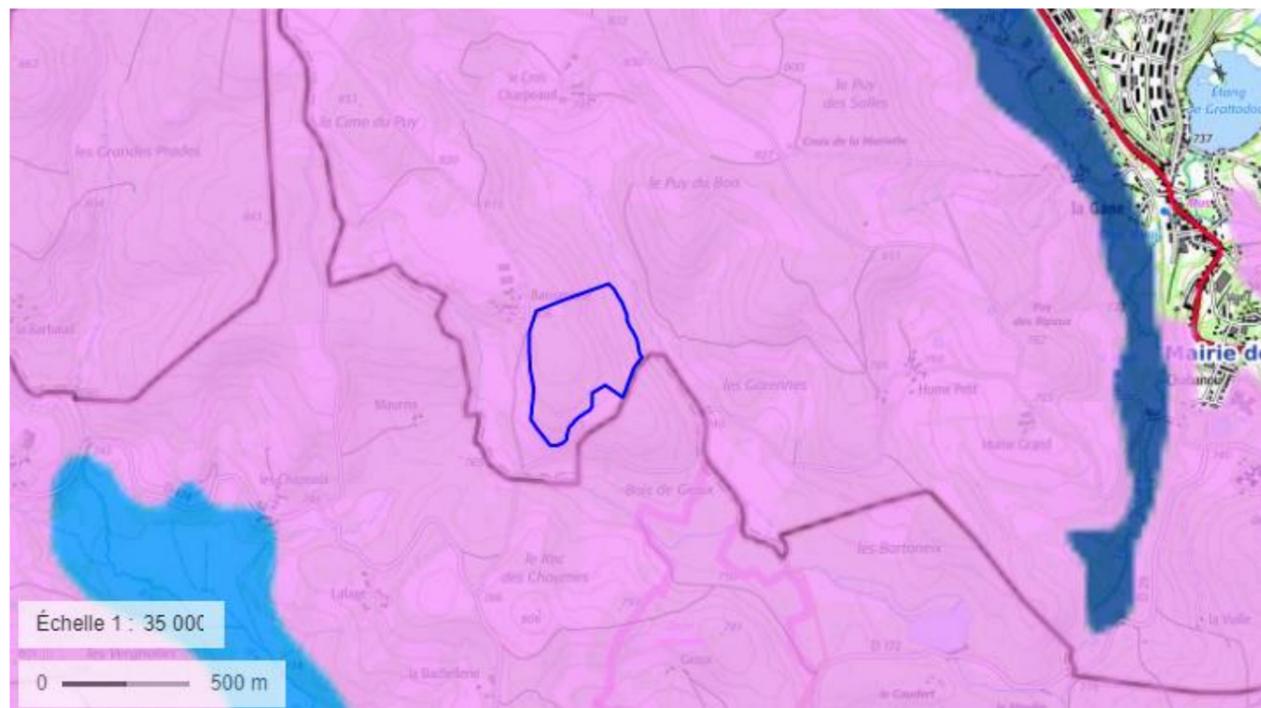


Figure 55 : Carte géologique simplifiée du Limousin (Source : Atlas des paysages du Limousin)

³² Source : Site internet Infoterre – BRGM, carte géologique harmonisée.

III.1.3.1 Contexte pédologique de la ZIP

La carte des sols et fiches associées disponibles sur Géoportail identifient la ZIP dans l'unité cartographique de sol (UCS) n°34 : « Sols boisés et pâturés sur anatexite des hauts plateaux de la Courtine ».



Légende :

	Alocrisols (40 %)
	Réductisols (60 %)
	Histosols (70 %)

Figure 56 : Type de sol dominant au niveau de la ZIP (Source : Géoportail)

En lien avec le contexte géologique, l'unité typologique de sol (UTS) dominant cette UCS est l'UTS n°122 : « Sols bruns acides, limono-sableux en surface, issus de colluvions chargés en éléments grossiers reposant sur une arène de migmatite ». Il s'agit d'un sol de type **Alocrisol**, issu de colluvions chargés en éléments grossiers reposant sur une arène de migmatite.

D'après GisSol³³, « les alocrisols sont des **sols moyennement épais à épais** (plus de 35 cm d'épaisseur) **acides à très acides**, développés à partir d'altérites de grès, de schistes ou de roches cristallines, que l'on observe le plus souvent sous forêts ou végétation naturelle. Les alocrisols sont riches en aluminium échangeable, potentiellement assimilable et néfaste pour la nutrition des plantes ». Une autre définition³⁴ indique que ce sont des sols comportant un horizon S aluminique, sableux et ocreux.

L'UCS est également constituée de sols bruns (Brunisol dystrique) et, de façon moindre, de Colluviosol et Réductisol typique.

III.1.3.2 Cotation de l'enjeu – interactions entre thèmes

Enjeu	2	Enjeu modéré							
La zone d'implantation potentielle repose sur des formations métamorphiques. Les sols du secteur, dominés par les Alocrisols, sont moyennement épais à épais, aluminique, sableux et ocreux. L'enjeu apparaît modéré.									
Autres thèmes en lien avec la nature géologique du sol : Biodiversité / Risques naturels / Activités / Zones humides.									

III.1.3.3 Evolution probable sans projet

En l'état actuel des connaissances, aucune évolution n'est attendue sur la ZIP.

Niveau d'enjeu actuel	Evolution probable de l'enjeu (sans projet)
Géologie/pédologie - Modéré (2)	=

III.1.4. SITES ET SOLS POLLUES

La base de données BASIAS réalise l'inventaire historique des sites industriels et activités de service. **Dix sites sont recensés sur la commune de La Courtine et un sur la commune de Sornac.** Aucun de ces sites n'est situé sur ou à proximité de la ZIP. Le plus proche est situé à environ 1,8 km d'après le site Géorisques.

La base de données BASOL recense les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif. Aucun site BASOL n'est recensé sur les communes de La Courtine et de Sornac.

Compte tenu de l'éloignement des sites BASIAS recensés sur les communes de La Courtine et de Sornac, aucun enjeu n'est retenu sur la ZIP.

(a) Cotation de l'enjeu – interaction entre thèmes

Enjeu	0	Enjeu nul							
Aucun site pollué ni aucune activité potentiellement polluante ne sont recensés sur la ZIP ou ses abords. Aucun enjeu n'est donc retenu en matière de risque de pollution de l'eau et des sols.									
Autres thèmes en lien avec l'enjeu pollution de l'eau et des sols : Santé / Population / Activités.									

(b) Evolution probable sans projet

En l'absence de projet, aucune évolution des sols n'est prévisible à ce titre sur la ZIP.

Niveau d'enjeu actuel	Evolution probable de l'enjeu (sans projet)
Pollution de l'eau et des sols - Nul (0)	=

³³ Source : GisSol, Pédologie, les sols dominants en France Métropolitaine, Descriptions des grandes familles de sols, 2019.

³⁴ Source : Association française pour l'étude du sol, référentiel pédologique, 2008.

III.1.5. LA RESSOURCE EN EAU (EAUX SUPERFICIELLES, SOUTERRAINES ET ZONES HUMIDES)

La carte en page 85 précise le contexte des eaux superficielles et souterraines autour de la ZIP.

La ZIP se situe entre deux cours d'eau temporaires, sous-affluents de la Liège, rivière se situant à environ 2 km à l'est de la ZIP, elle-même affluent de la Diège et sous-affluent de la Dordogne. **La ZIP se situe donc en totalité sur le bassin versant de la Liège (FRFRR101C_4).**

Concernant les masses d'eaux souterraines, d'après la base de données « Infoterre », **la ZIP surmonte la masse d'eau « Socle BV Dordogne secteurs hydro p0-p1-p2 » (FRFG006).**

III.1.5.1 Documents de planification

(a) Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Adour-Garonne 2022-2027

La directive cadre sur l'eau est appliquée en France au travers des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et des programmes de mesures qui accompagnent désormais ces derniers.

La commune de La Courtine accueillant la ZIP, relève du **SDAGE Adour-Garonne (AG) 2022-2027 adopté par le comité de bassin le 10 mars 2022**. Ce document s'articule autour de principes fondamentaux d'action (s'imposant à toutes les orientations et intégrant les principes transversaux du plan d'adaptation au changement climatique adopté par le comité de bassin le 2 juillet 2018) et 4 orientations fondamentales.

Le SDAGE fixe également des objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral. Pour chaque masse d'eau, l'objectif se compose d'un niveau d'ambition et d'un délai. Les niveaux d'ambition sont le bon état (bon potentiel dans le cas particulier des masses d'eau fortement modifiées ou artificielles) ou un objectif moins strict (OMS).

En application du principe de non-détérioration, lorsqu'une masse d'eau est en très bon état, l'objectif est de maintenir ce très bon état. Le tableau suivant présente ceux pour la rivière de la Liège.

Tableau 18 : Les principes fondamentaux d'action du SDAGE 2022-2027

N°	Intitulé
PF1	Sensibiliser sur les risques encourus, former et mobiliser les acteurs de territoires
PF2	Renforcer la connaissance pour réduire les marges d'incertitudes, permettre l'anticipation et l'innovation
PF3	Développer les démarches prospectives, territoriales et économiques
PF4	Développer des plans d'actions basés sur la diversité et la complémentarité des mesures
PF5	Mettre en œuvre des actions flexibles, progressives, si possible réversibles et résilientes face au temps long
PF6	Agir de façon équitable, solidaire et concertée pour prévenir et gérer les conflits d'usages
PF7	Appliquer le principe de non-détérioration de l'état des eaux
PF8	Limiter et compenser l'impact des projets
PF9	Prioriser et mettre en œuvre les actions pour atteindre le bon état

Tableau 19 : Grandes orientations du SDAGE 2022-2027 et objectifs liés

Orientations		Principes et modalités d'actions
A	Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE	Optimiser l'organisation des moyens et des acteurs Mieux connaître pour mieux gérer Développer l'analyse économique dans le SDAGE Concilier les politiques de l'eau et de l'aménagement du territoire
B	Réduire les pollutions.	Agir sur les rejets en macropolluants et micropolluants Réduire les pollutions d'origine agricole et assimilée Préserver et reconquérir la qualité de l'eau pour l'eau potable et les activités de loisirs liées à l'eau Sur le littoral, préserver et reconquérir la qualité des eaux côtières, des estuaires et des lacs naturels Gérer les macrodéchets
C	Agir pour assurer l'équilibre quantitatif.	Mieux connaître et faire connaître pour mieux gérer Gérer durablement la ressource en eau en intégrant le changement climatique Anticiper et gérer la crise
D	Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et humides	Réduire l'impact des aménagements et des activités sur les milieux aquatiques Gérer, entretenir et restaurer les cours d'eau, la continuité écologique et le littoral Préserver et restaurer les zones humides et la biodiversité liée à l'eau Réduire la vulnérabilité face aux risques d'inondation, de submersion marine et l'érosion des sols

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

« Un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un outil de préservation et de protection des ressources en eau et des milieux aquatiques et un outil de développement local. Il constitue un cadre de référence et fixe des objectifs que doivent prendre en compte l'ensemble des politiques liées à l'eau sur le bassin versant. Pour cela, son élaboration est relativement cadrée par la réglementation (articles L212-1 et suivants du code de l'environnement). Outre les spécificités du bassin, le SAGE doit prendre en compte et décliner sur le territoire les objectifs du SDAGE Adour Garonne »³⁵.

La commune de La Courtine est couverte par deux SAGE mais seul le **SAGE Dordogne Amont** concerne la ZIP. Ce SAGE s'étend sur 3 régions, 6 départements et 591 communes :

Tableau 20 : Couverture administrative du SAGE Dordogne Amont

Région	Département	Nombre de communes
Auvergne-Rhône-Alpes	Puy-de-Dôme	43
	Cantal	140
Nouvelle-Aquitaine	Creuse	13
	Corrèze	159
	Dordogne	80
Occitanie	Lot	156

³⁵ Source : Commission locale de l'eau, le SAGE Dordogne Amont : concilier les usages et préserver les ressources. En ligne : <https://sage-dordogne-amont.fr/le-sage/>

L'arrêté préfectoral portant constitution de la Commission Locale de l'Eau du SAGE du bassin versant Dordogne amont des sources à Limeuil a été signé le 10 décembre 2013. Depuis, la composition de la CLE de ce SAGE a été modifiée par arrêté, le dernier à ce jour³⁶ étant l'arrêté du 8 février 2022.

« Le bassin versant de la Dordogne est un territoire remarquable par sa nature encore préservée, son patrimoine culturel exceptionnel et son art de vivre marqué par l'empreinte des rivières. L'économie du bassin, qui repose essentiellement sur le tourisme et l'agriculture, profite largement des ressources naturelles, de la beauté des paysages et de l'image de marque que procurent les rivières. Maintenir la symbiose entre la nature et l'homme constitue donc une responsabilité collective et individuelle, quotidienne mais aussi de long terme. En effet, le développement futur du bassin de la Dordogne dépend de la capacité à préserver son patrimoine et ses milieux aquatiques pour continuer à bénéficier des multiples avantages qu'ils procurent au territoire. [...] ». ³⁷

Ainsi, la stratégie du SAGE s'articule autour de **7 grands enjeux** :

- « Garantir la capacité des territoires à fournir une **ressource de qualité** et en quantité pour l'alimentation en eau potable ;
- Suivre et préserver la qualité des eaux de baignade ;
- Adapter les modes de gestion des installations hydroélectriques pour prendre en compte les usages identifiés à l'échelle du bassin de la Dordogne dans les futures concessions ;
- Préserver, restaurer et valoriser la **biodiversité** [notamment en « maîtrisant le développement des espèces exotiques envahissantes »] ;
- Garantir la **résilience** des territoires vis-à-vis des **changements globaux** (climatique, sociétaux, socio-économiques) [notamment en « préservant et restaurant la capacité de régulation hydraulique du chevelu, des zones humides et des sols » et en « maintenant et restaurant les haies et la végétation rivulaire », ainsi qu'en « promouvant une gestion durable des forêts »] ;
- Améliorer la **qualité de vie** et développer l'**attractivité du territoire** [notamment en « renforçant la naturalité du territoire » et en « protégeant les milieux d'exception et les valoriser en tant qu'espace protégé »] ;
- Maîtriser les risques **inondation et ruissellement intense** », notamment en « évitant d'aggraver les aléas ». ³⁸

Cette stratégie sera traduite en mesures dans le plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau (PAGD) et le règlement. Ces documents sont encore en cours d'élaboration.

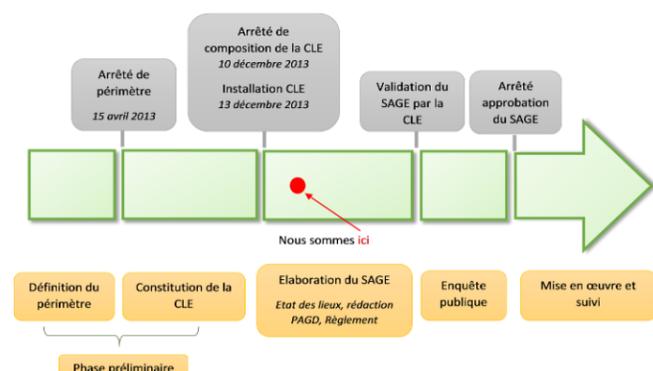


Figure 57 : Avancement du SAGE
(consultation du site internet du SAGE le 31 août 2023)

(c) Contrat de rivière

Selon la carte de situation du site Gest'eau, créé et géré par l'OiEau (Office international de l'Eau), **aucun contrat de rivière** n'est en cours sur le territoire.

(d) Zones vulnérables aux nitrates d'origine agricole - classement 2020

Le préfet coordonnateur du bassin Adour Garonne définit le périmètre des zones vulnérables à la pollution par les nitrates d'origine agricole. Dans les zones vulnérables ainsi désignées, les agriculteurs sont tenus d'appliquer le nouveau Programme d'Actions National (PAN) ainsi que les adaptations régionales décrites dans les Programmes d'Actions Régionaux (PAR). Cela concerne tous les exploitants agricoles dont l'exploitation a une partie de ses terres ou un bâtiment d'élevage dans une commune classée en zone vulnérable, ou si des épandages de fertilisants azotés sont réalisés sur des terrains d'une commune classée.

D'après le dernier périmètre de classement en zone vulnérable entré en vigueur le 15 juillet 2021, la commune de **La Courtine ne s'inscrit pas en zone vulnérable aux nitrates**.



Photo 5 : La Liège à La Courtine
(vue depuis l'intersection entre la « route des Anciens Abattoirs » et « Près du Chemin »)

³⁶ Au moment de la rédaction de l'état initial, en octobre 2022

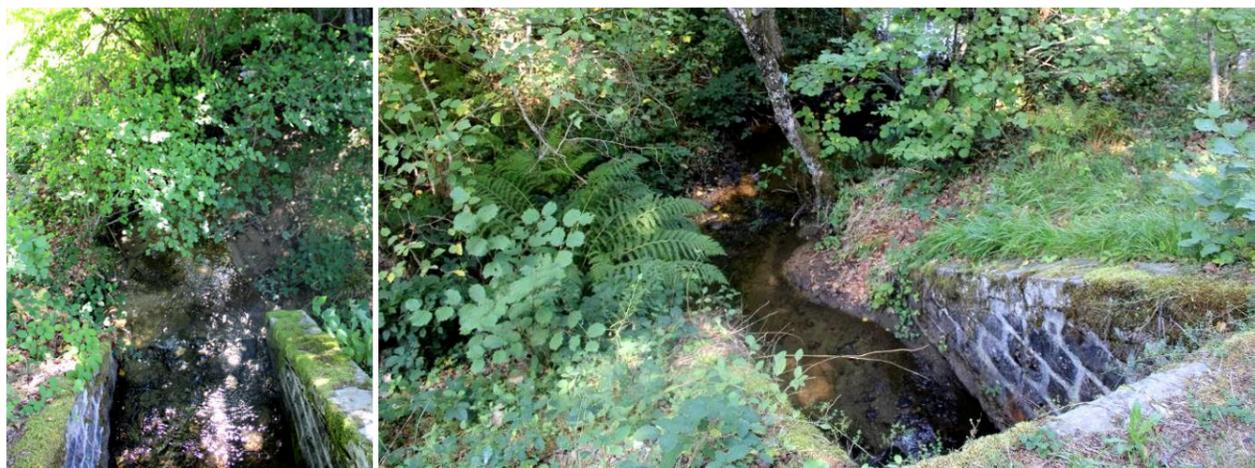
³⁷ Source : EPIDOR EPTB Dordogne, 2016. SAGE Dordogne amont. Etat initial validé en juin 2016. 316 pages.

³⁸ Source : EPIDOR EPTB Dordogne, 2019. SAGE Dordogne amont. Stratégie du SAGE – version du 29 novembre 2019. Document définitif. 44 pages.

III.1.5.2 Les eaux superficielles

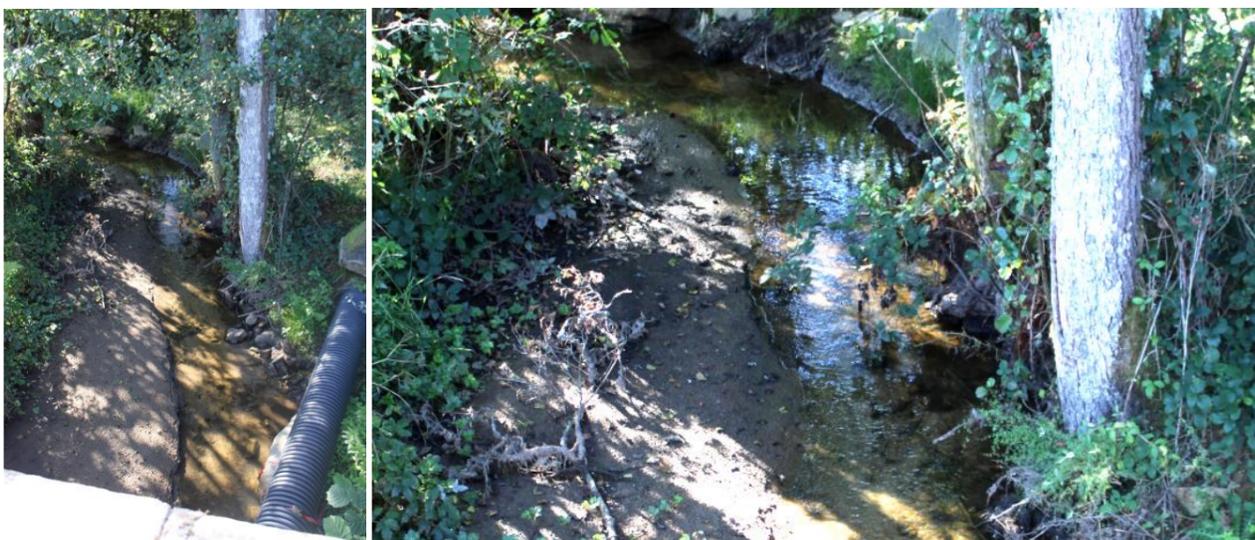
(a) Le réseau hydrographique aux abords de la zone d'implantation potentielle

Comme en témoigne la carte du réseau hydrographique et des eaux souterraines, la ZIP est exempte de cours d'eau, mais elle se situe en amont de deux cours d'eau temporaires, sous-affluents de la Liège. Le plus proche se situe à environ 50 m à l'est.



**Photo 6 : Sous-affluent de la Liège passant à l'est de la ZIP
(vue depuis le pont sur la route secondaire, à la limite départementale entre la Creuse et la Corrèze)**

Pour rappel, la ZIP s'inscrit, selon la base de données SANDRE, en totalité sur le bassin versant de la Liège (FRFRR101C_4), affluent de la Diège et sous-affluent de la Dordogne.



**Photo 7 : Affluent de la Liège passant à l'ouest de la ZIP
(vue depuis la route D 172)**

Etude d'impact sur l'Environnement du projet photovoltaïque au sol de La Courtine (23)

✓ Contexte et hydrologie

La Liège, affluent de la Diège et sous-affluent de la Dordogne, s'écoule sur près de 24,1 km et prend sa source dans le département de la Creuse à environ 815 m d'altitude à l'est du camp militaire de La Courtine sur la commune du Mas-d'Artige³⁹. La rivière de la Liège se situe donc dans le bassin versant de la Dordogne.

Aucune donnée ne concerne les débits de la Liège. Des données sont cependant disponibles pour la Diège : le débit moyen journalier de cette rivière est de 4,68 m³/s à Chaveroche (environ 13 km au sud de la ZIP).

✓ Qualité des eaux et objectifs du SDAGE

Le SCoT Pays Haute-Corrèze Ventadour indique que les eaux superficielles du territoire sont globalement de bonne qualité du fait de pressions anthropiques plutôt limitées.

L'interface « Qualité des rivières⁴⁰ » des agences de l'eau indique un état écologique moyen de la Liège en 2020. Tout comme pour l'hydrologie, la Liège ne dispose d'aucune station de mesure de la qualité des eaux sur l'interface « qualité des rivières ». Néanmoins, d'après l'état des lieux 2019 du SDAGE AG, la Liège présente un bon état écologique depuis 2021 et un bon état chimique depuis 2015.

Tableau 21 : Objectifs du SDAGE 2022-2027 pour la masse d'eau superficielle proche de la ZIP

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique (Sans ubiquiste)		Motivation du délai
		Objectif état	Echéance	Objectif état	Echéance	
FRFRR101C_4	La Liège	Bon état	2021	Bon état	2015	-

(b) Les plans d'eau

Le territoire est pourvu de nombreux points d'eaux. Un étang se situe au sud de la ZIP, à 1,4 km. Il est notamment alimenté par l'affluent de la Liège présent à proximité de la ZIP. **Aucun point d'eau ne se situe sur la ZIP.**



Photo 8 : Etang au sud de la ZIP sur la commune de Saint-Rémy

³⁹ Source : SANDRE, Jeux de données de référence : cours d'eau selon la version Carthage 2017, La Liège. En ligne : https://www.sandre.eaufrance.fr/geo/CoursEau_Carthage2017/P0720500

⁴⁰ Source : <https://qualite-riviere.lesagencesdeleau.fr/>