



EREA INGENIERIE

10, place de la République - 37190 Azay-le-Rideau

Tel : 02 47 26 88 16

E-mail : [contact@erea-ingenierie.com](mailto:contact@erea-ingenierie.com)

# PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE SUR LA COMMUNE DE MARSAC « LE MONT » (23)

## ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Novembre 2021



## SOMMAIRE

<b>1. PREAMBULE .....</b>	<b>12</b>	3.3.4. Synthèse des enjeux concernant le milieu naturel .....	94
1.1. Le porteur de projet .....	12	3.4. Paysage et patrimoine culturel .....	98
1.2. Contexte réglementaire .....	13	3.4.1. Ambiance et unités paysagères .....	98
1.3. L'énergie photovoltaïque - Généralités.....	13	3.4.2. Les fondements à l'échelle du périmètre éloigné (5 km) .....	104
1.4. Contexte politique des énergies renouvelables .....	14	3.4.3. Les axes de communications et les lieux de vie .....	106
1.4.1. Au niveau International .....	14	3.4.4. Reportage photographique .....	110
1.4.2. Au niveau Européen.....	14	3.4.5. Les dynamiques paysagères et enjeux .....	114
1.4.3. Au niveau National .....	14	3.4.6. Les lieux de fréquentation touristique .....	116
1.4.4. Panorama du solaire en France.....	14	3.4.7. Le site du projet et ses abords .....	119
<b>2. DESCRIPTION DU PROJET.....</b>	<b>16</b>	3.4.8. Diagnostic patrimonial.....	121
2.1. Localisation géographique.....	16	3.4.9. Synthèse du paysage .....	124
2.2. Historique du site.....	16	<b>3.5. Milieu humain .....</b>	<b>125</b>
2.3. Situation cadastrale et maîtrise foncière du site .....	23	3.5.1. Contexte démographique et socio-économique .....	125
2.4. Zonage règlementaire .....	24	3.5.2. Activités économiques.....	126
2.5. Caractéristiques techniques du projet.....	24	3.5.3. Tourisme et loisirs .....	126
2.6. Conception générale d'un parc photovoltaïque.....	26	3.5.4. Axes de communication et moyens de déplacement .....	128
2.6.1. Composition d'un parc photovoltaïque .....	26	3.5.5. Equipements, Réseaux et servitudes.....	130
2.6.2. Eléments constitutifs d'un parc photovoltaïque .....	26	3.5.6. Risques technologiques .....	133
2.6.3. Descriptif des travaux et des opérations de montage.....	29	3.5.7. Santé humaine .....	136
2.6.4. Estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus.....	34	3.6. Scénario de référence et évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 138	
2.6.5. Bilan CO <sub>2</sub> et temps de retour énergétique du projet .....	34	<b>4. DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS .....</b>	<b>141</b>
<b>3. ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>37</b>	<b>5. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ET INDICATION DES PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX EFFECTUÉ.....</b>	<b>143</b>
3.1. Présentation des aires d'étude .....	37	5.1. Historique du site et du projet .....	143
3.1.1. Aire d'étude immédiate .....	37	5.2. Choix du site d'implantation .....	144
3.1.2. Aire d'étude rapprochée (500 m et 1 000 m).....	37	5.2.1. Valorisation d'une friche agricole .....	144
3.1.3. Aire d'étude éloignée (5 Km).....	37	5.2.2. Gisement solaire .....	144
3.2. Milieu physique.....	39	5.2.3. Site intégré paysagèrement dans son environnement .....	144
3.2.1. Contexte géologique .....	39	5.2.4. Un site facile d'accès .....	144
3.2.2. Relief et morphologie .....	40	5.2.5. Absences de contraintes réglementaires .....	144
3.2.3. Hydrographie.....	41	5.2.6. Critère d'urbanisme favorable .....	145
3.2.4. Eaux souterraines .....	42	5.2.7. Projet soutenu par la commune .....	145
3.2.5. Climat .....	43	5.3. Démarche de concertation .....	145
3.2.6. Risques naturels.....	45	5.4. Solutions de substitution examinées.....	145
3.3. Milieu naturel .....	52	5.4.1. Choix du site.....	145
3.3.1. Patrimoine naturel du secteur d'étude.....	52	5.4.2. Variantes du projet.....	146
3.3.2. Fonctionnement écologique du secteur d'étude .....	56	<b>6. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>147</b>
3.3.3. Etude des milieux naturels .....	63	6.1. Construction et existence du projet .....	147
		6.1.1. Incidences sur le sol et le sous-sol .....	147
		6.1.2. Incidences sur les eaux souterraines.....	148

6.1.3.	Incidences sur les eaux superficielles .....	148	8.2.2.	Mesures concernant le milieu naturel.....	188
6.1.4.	Incidences sur le milieu naturel.....	148	8.2.3.	Mesures concernant le milieu humain.....	196
6.1.5.	Incidences sur le contexte socio-économique local .....	161	8.3.	Mesures d'accompagnement.....	201
6.1.6.	Incidences sur l'agriculture .....	161	8.3.1.	Valorisation pédagogique du projet.....	201
6.1.7.	Incidences sur les reseaux.....	161	8.3.2.	Développement d'un projet apicole.....	201
6.1.8.	Incidences sur la voirie et accessibilité .....	162	8.3.1.	Mise en place d'un pâturage ovin.....	204
6.1.9.	Incidences sur la sécurité publique.....	162	8.4.	Mesure de compensation .....	204
6.2.	Utilisation des ressources naturelles .....	163	8.4.1.	Mesures concernant le milieu naturel.....	204
6.2.1.	Occupation des sols .....	163	8.5.	Mesures de suivis .....	209
6.2.2.	Ressource en eau.....	163	8.5.1.	Mesures concernant le milieu naturel et le paysage .....	209
6.3.	Emissions et pollutions.....	163	8.6.	Démantèlement et remise en état du site.....	211
6.3.1.	Pollutions des eaux superficielles et souterraines .....	163	<b>9. IMPACT RESIDUELS DU PROJET .....</b>	<b>211</b>	
6.3.2.	Emissions sonores.....	164	9.1.	Impacts résiduels sur le milieu physique .....	211
6.3.3.	Effets d'optique .....	166	9.1.1.	Impacts résiduels sur les sols et sous-sols.....	211
6.3.4.	Emissions des déchets .....	167	9.1.2.	Impact résiduels sur les eaux superficielles et souterraines .....	211
6.3.5.	Emissions d'odeurs et de poussières .....	167	9.1.3.	Impacts résiduels sur le climat et l'air .....	211
6.3.6.	Emissions de vibrations.....	167	9.2.	Impacts résiduels sur le milieu humain .....	211
6.4.	Risques pour la sante humaine, le patrimoine culturel et l'environnement.....	168	9.2.1.	Impacts résiduels sur le contexte socio-économique .....	211
6.4.1.	Incidences du champ électromagnétique sur la santé humaine.....	168	9.2.2.	Impacts résiduels sur l'occupation du sol.....	211
6.4.2.	Incidences de la pollution de l'eau sur la santé humaine .....	168	9.2.3.	Impacts résiduels sur les voiries.....	211
6.4.3.	Incidences du bruit sur la sante humaine .....	168	9.2.4.	Impacts résiduels sur la sécurité.....	211
6.4.4.	Effets de la pollution atmosphérique sur la sante humaine .....	169	9.2.5.	Impacts résiduels sur la santé humaine .....	211
6.4.5.	Perception du projet dans son contexte paysager et patrimonial .....	170	9.2.6.	Impacts résiduels sur le contexte sonore .....	211
6.5.	Cumul des incidences avec d'autres projets .....	179	9.3.	Impacts résiduels sur le milieu naturel.....	212
6.5.1.	Projets analysés .....	179	9.3.1.	Impacts résiduels sur les habitats .....	212
6.6.	Incidences du projet sur le climat et vulnerabilite du projet au changement climatique .....	179	9.3.2.	Impacts résiduels sur la flore .....	212
6.6.1.	Incidences du projet sur le climat.....	179	9.3.3.	Impacts résiduels sur les zones humides.....	213
6.6.2.	Vulnérabilité du projet au changement climatique.....	180	9.3.4.	Impacts résiduels sur la faune.....	213
6.7.	Technologies et substances utilisees .....	181	9.4.	Synthese des impacts, des mesures, des impacts résiduels et couts des mesures.....	215
<b>7. INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET RESULTANT DE SA VULNERABILITE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS .....</b>	<b>182</b>		<b>10. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMME D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE</b>	<b>220</b>	
7.1.	Risques induits en phase chantier .....	182	10.1.	Document d'urbanisme .....	220
7.2.	Risques induits en phase exploitation.....	182	10.2.	SDAGE du bassin loire bretagne.....	220
7.3.	Risques induits en phase de démantèlement .....	182	10.3.	Schéma regional de coherence ecologique .....	220
7.4.	Risques subis.....	182	10.4.	Schéma regional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET).....	220
<b>8. MESURES PRISES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA SANTE HUMAINE .....</b>	<b>183</b>		10.5.	Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables.....	221
8.1.	Mesures d'évitement .....	183	10.6.	Schéma départemental des énergies renouvelables de la creuse .....	221
8.1.1.	Mesures concernant le milieu naturel.....	183	<b>11. METHODES UTILISEES POUR L'EVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE .....</b>	<b>222</b>	
8.2.	Mesures de réduction .....	186	11.1.	Consultations et sources bibliographiques .....	222
8.2.1.	Mesures concernant le milieu physique.....	186			

11.1.1.	Organismes consultés .....	222
11.1.2.	Sources bibliographiques .....	222
11.2.	Méthodes de caractérisation de l'environnement .....	222
11.3.	Méthodes de caractérisation de l'IMPACT .....	222
11.4.	La démarche de l'étude d'impact .....	223
11.5.	Difficultés rencontrées pour l'élaboration de l'étude d'impact .....	223
<b>12.</b>	<b>LES AUTEURS DE L'ETUDE .....</b>	<b>224</b>

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Référence de projets EREA INGENIERIE .....	12	Illustration 28 : Raccordement des modules – centrales photovoltaïques de Salbris (41) et Saint-Jory de Chalais (24) (Source : EREA Ingénierie).....	31
Illustration 2 : Principe de fonctionnement d'une centrale photovoltaïque .....	13	Illustration 29 : Analyse du cycle de vie des panneaux cristallins (Source : PV Cycle) .....	32
Illustration 3 : Parc photovoltaïque français raccordé aux réseaux .....	14	Illustration 30 : Collecte et recyclage des panneaux cristallins (Source : Soren) .....	33
Illustration 4 : Puissances installées et projets en développement en juin 2021 (Source : RTE/SER/ERDF/ADEEF - panorama de l'électricité renouvelable – juin 2021) .....	15	Illustration 31 : Conditionnement des palettes de panneaux photovoltaïques usagés.....	33
Illustration 5 : Parc photovoltaïque raccordé aux réseaux par région en juin 2021 .....	15	Illustration 32 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque (Source : Soren) .....	33
Illustration 6 : Objectifs de puissance en France .....	16	Illustration 33 : Tableau des estimations des rejets et émissions attendus .....	34
Illustration 7 : Plan de situation du projet .....	17	Illustration 34 : Quantité d'énergie nécessaire à chaque phase de production d'un système photovoltaïque (Source : Etude du développement de l'énergie solaire en Rhône-Alpes, Axenne-Ernest&Young, 2010) .....	35
Illustration 8 : Vue aérienne du site du projet .....	18	Illustration 35 : Définition des aires d'études du projet.....	38
Illustration 9 : Vue n°1 depuis la route au nord du projet vers le sud (Source : EREA Ingénierie – Août 2021) .....	19	Illustration 36 : Carte du contexte géologique (Source : BRGM) .....	39
Illustration 10 : Vue n°3 depuis la route à l'ouest du projet en direction du projet (Source : EREA Ingénierie – Août 2021) .....	19	Illustration 37 : Relief de la zone d'étude (Source : topographic-map.com).....	40
Illustration 11 : Vue n°5 depuis le virage au sud-ouest du projet (Source : EREA Ingénierie – Août 2021) .....	20	Illustration 38 : Contexte hydrographique de la zone d'étude .....	41
Illustration 12 : Vue n°6 depuis la route à l'est en direction du projet (Source : EREA Ingénierie – Août 2021) .....	20	Illustration 39 : Périmètres de protection des captages Bénévent-l'Abbaye (Source : ARS Nouvelle-Aquitaine).....	42
Illustration 13 : Vue n°7 depuis la route à l'est en direction du projet (Source : EREA Ingénierie – Août 2021) .....	21	Illustration 40 : Ensoleillement de la France en nombre d'heures par an (Source : ADEME) .....	43
Illustration 14 : Vue n°8 depuis le site du projet (Source : EREA Ingénierie – Août 2021) .....	21	Illustration 41 : Gisement solaire en France en kWh/m <sup>2</sup> /an (source : ADEME) .....	44
Illustration 15 : Vue n°13 depuis la route au sud du site en direction du projet (Source : EREA Ingénierie – Août 2021) .....	22	Illustration 42 : Comparaison des heures de soleil par saison à Marsac en 2009 et en 2019 .....	44
Illustration 16 : Extrait cadastral .....	23	Illustration 43 : Zonage sismique de la France (Source : planseisme.fr) .....	45
Illustration 17 : Caractéristiques principales du projet.....	24	Illustration 44 : Aléa retrait-gonflement des argiles (Source : Géorisques) .....	46
Illustration 18 : Plan de masse (source : EREA INGENIERIE – Juillet 2021) .....	25	Illustration 45 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle (Source : Géorisques) .....	48
Illustration 19 : Schéma d'un parc photovoltaïque .....	26	Illustration 46 : Carte des communes concernées par le risque inondation (Source : DDRM Creuse - 2012) .....	48
Illustration 20 : Schéma simplifié d'une cellule photovoltaïque en technologie silicium cristallin, en vue de côté (source : LINCOT CNRS - 2008) .....	26	Illustration 47 : Espaces boisés de la Creuse (Source : DDRM 23 -2012) .....	49
Illustration 21 : Exemple de pieux battus – Centrale photovoltaïque de Salbris dans le Loir-et-Cher (Source : EREA Ingénierie) .....	27	Illustration 48 : Densité de foudroiement (Source : Citel).....	50
Illustration 22 : Schéma d'un panneau (Source : Recom Sillia).....	27	Illustration 49 : Carte des communes concernées par le risque rupture de barrage (Source : DDRM Creuse - 2012) 51	
Illustration 23 : Exemple de poste de livraison – Centrale photovoltaïque de Saint-Jory de Chalais en Dordogne (Source : EREA Ingénierie) .....	28	Illustration 50 : Mise en place du réseau Natura 2000 (Source : DREAL Basse Normandie).....	52
Illustration 24 : Exemple d'aménagement de clôture (Source : EREA Ingénierie, Centrale photovoltaïque de Salbris) .....	29	Illustration 51 : Localisation des sites Natura 2000 dans un rayon supérieur à 5 km autour du projet (Source : INPN, ADEV Environnement) .....	53
Illustration 25 : Exemple d'engins nécessaires sur le chantier.....	30	Illustration 52 : Potentille des marais ( <i>Comarum palustre</i> ).....	54
Illustration 26 : Montage des structures porteuses sur la centrale photovoltaïque de Salbris – Loir-et-Cher (Source : EREA Ingénierie).....	30	Illustration 53 : Bruant des roseaux ( <i>Emberiza schoeniclus</i> ) .....	54
Illustration 27 : Montage des structures porteuses et des modules sur la centrale photovoltaïque de Salbris – Loir-et-Cher (Source : EREA Ingénierie).....	31	Illustration 54 : Localisation des ZNIEFF dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude (Source : INPN, ADEV Environnement).....	55
		Illustration 55 : Trame verte et bleue à l'échelle du projet (Source : ADEV Environnement) .....	58
		Illustration 56 : SRCE Limousin - Sous-trame des milieux boisés (Source : SRCE Limousin, ADEV Environnement).....	59
		Illustration 57 : SRCE Limousin - Sous-trame des milieux humides (Source : SRCE Limousin, ADEV Environnement) .	60
		Illustration 58 : SRCE Limousin - Sous-trame des milieux secs et bocagers (Source : SRCE Limousin, ADEV Environnement).....	61

Illustration 59 : SRCE Limousin - Sous-trame des milieux aquatiques (Source : SRCE Limousin, ADEV Environnement).....	62	Illustration 88 : Carte de localisation des observations de reptile et utilisation des milieux (Source : EREA, ADEV Environnement).....	88
Illustration 60 : Dates et thématiques des prospections naturalistes réalistes réalisées sur le site du projet.....	63	Illustration 89 : Liste des lépidoptères présents sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	90
Illustration 61 : Habitats recensés sur la zone d'étude (Source : INPN, ADEV Environnement).....	63	Illustration 90 : Illustrations des lépidoptères présents sur la zone d'étude .....	90
Illustration 62 : Habitats recensés sur le site d'étude de Marsac (Source : ADEV Environnement) .....	69	Illustration 91 : Niveau d'enjeu global pour les lépidoptères sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement) ...	90
Illustration 63 : Cartographie des habitats présents sur la zone d'étude (Source : EREA, ADEV Environnement).....	70	Illustration 92 : Liste des odonates présents sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	91
Illustration 64 : Cartographie des enjeux vis-à-vis des habitats sur la zone d'étude .....	71	Illustration 93 : Illustrations des odonates présents sur la zone d'étude .....	91
Illustration 65 : Espèces végétales recensées sur site (Source : ADEV Environnement, INPN).....	73	Illustration 94 : Niveau d'enjeu global pour les odonates sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement) .....	91
Illustration 66 : Espèces indicatrices de zones humides (Source : clichés pris sur site, ADEV Environnement) .....	73	Illustration 95 : Liste des orthoptères présents sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	91
Illustration 67 : Espèces patrimoniales non protégées : Orchis brulé (Source : Clichés pris sur site, ADEV Environnement).....	74	Illustration 96 : Niveau d'enjeu global pour les orthoptères présents sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	91
Illustration 68 : Enjeux des habitats par rapport à la flore présente (Source : ADEV Environnement).....	74	Illustration 97 : Analyse des enjeux pour la faune en fonction des habitats (Source : ADEV Environnement).....	92
Illustration 69 : Cartographie des enjeux des habitats par rapport à la flore présente (Source : EREA, ADEV Environnement).....	75	Illustration 98 : Localisation des enjeux pour la faune sur la zone d'étude (Source : EREA, ADEV Environnement)....	93
Illustration 70 : Critères et résultats de la délimitation des zones humides réglementaires (Source : ADEV Environnement).....	76	Illustration 99 : Synthèse des enjeux globaux sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	94
Illustration 71 : Localisation des milieux potentiellement humides à proximités des zones humides (Source :Agrocampus Ouest, ADEV Environnement).....	77	Illustration 100 : Cartographie des enjeux globaux sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	95
Illustration 72 : Localisation des zones humides potentielles à l'échelle du SDAGE (Source : SDAGE Loire Bretagne, ADEV Environnement).....	78	Illustration 101 : Synthèse des enjeux environnementaux au regard des différents compartiments biologiques étudiés (Source : ADEV Environnement – 2020) .....	97
Illustration 73 : Localisation des sondages pédologiques sur la zone d'étude (Source : EREA, ADEV Environnement).....	79	Illustration 102 : Bloc-diagramme – Source : « Paysage en Limousin » .....	98
Illustration 74 : Liste des oiseaux présents sur la zone d'études .....	80	Illustration 103 : Paysage de la « Compagne-parc » à proximité de Bénévent-l'Abbaye – Source : « Paysage en Limousin » .....	98
Illustration 75 : Illustration des oiseaux présents sur la zone d'étude .....	81	Illustration 104 : Les bas plateaux ondulés du Limousin (Source : « Paysage en Limousin »).....	99
Illustration 76 : Niveau d'enjeu global pour l'avifaune sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement) .....	81	Illustration 105 : Les aires d'études au sein des ambiances paysagères du Limousin (Source : « Paysage en Limousin ») .....	100
Illustration 77 : Localisation des observations des espèces patrimoniales d'oiseaux et utilisation des milieux (Source : EREA, ADEV Environnement).....	82	Illustration 106 : Le relief de l'aire d'étude éloignée du plateau de Bénévent-l'Abbaye/Grand Bourg (Source : « Paysage en Limousin » .....	101
Illustration 78 : Liste des mammifères (hors chiroptères) présents sur la zone d'étude .....	83	Illustration 107 : Les aires d'études au sein de l'unité paysagère « Le plateau de Bénévent-l'Abbaye/Grand-Bourg » (Source : Paysage en Limousin) .....	102
Illustration 79 : Illustration des mammifères hors chiroptères présents sur la zone d'étude .....	83	Illustration 108 : Vue sur les Monts d'Ambazac et de Saint-Goussaud depuis Saint-Sulpice-Laurière (Source : Paysages en Limousin »).....	103
Illustration 80 : Liste des chiroptères recensés sur la zone d'étude .....	84	Illustration 109 : Carte géologique simplifiée (Source : « Paysages en Limousin »).....	105
Illustration 81 : Illustrations des chiroptères présents sur la zone d'étude : Petit Rhinolphe (Rhinolophus hipposideros) .....	85	Illustration 110 : Vue sur le village de Marsac (Source : ADEV Environnement) .....	106
Illustration 82 : Activité des chiroptères .....	85	Illustration 111 : La structure biophysique et les fonctionnements visuels dans l'aire d'étude éloignée .....	107
Illustration 83 : Niveau d'enjeu global pour les chiroptères sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement) .....	85	Illustration 112 : Coupe topographique A-A' .....	107
Illustration 84 : Localisation des espèces patrimoniales de chiroptères sur la zone d'étude (Source : EREA, ADEV Environnement).....	86	Illustration 113 : Vue sur le site (à gauche) et l'entrée du lieu-dit le Mont (Source : ADEV Environnement).....	108
Illustration 85 : Liste des reptiles présents sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	87	Illustration 114 : Vue sur le site du projet et une partie du linéaire arboré entre le site et les habitations du lieu-dit Le Mont (Source : ADEV Environnement) .....	108
Illustration 86 : Illustration des reptiles présents sur la zone d'étude .....	87	Illustration 115 : Vue sur l'étang de la Brousse et les motifs boisées de l'aire d'étude intermédiaire (Source : ADEV Environnement).....	108
Illustration 87 : Niveau d'enjeu global pour les reptiles sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	87		



Illustration 116 : Vue sur la RD57 en direction du lieu-dit Bois Neuf (Source : ADEV Environnement) .....	108	Illustration 145 : Comparaison des logements sur la commune de Marsac et le département de la Creuse (Source : INSEE - 2020) .....	125
Illustration 117 : La structure biophysique et les fonctionnements visuels dans l'aire d'étude intermédiaire.....	109	Illustration 146 : Entrée des premières maisons au sud du projet (Source : Google maps) .....	125
Illustration 118 : Coupe topographique B-B' .....	109	Illustration 147 : Chiffres clés de l'agriculture sur Marsac (Source : RGA 2010) .....	126
Illustration 119 : Reportage photographique .....	110	Illustration 148 : Les établissements sur la commune de Marsac et le département de la Creuse (Source : INSEE-2019) .....	126
Illustration 120 : Vue en direction du site depuis la route communale située à l'est du lieu-dit le Mont - Source : ADEV Environnement .....	111	Illustration 149 : Carte des grandes randonnées du Limousin (Source : FF Randonnée Limousin).....	127
Illustration 121 : Découverte du site depuis la route communale qui longe la limite sud du site du projet - Source : ADEV Environnement .....	111	Illustration 150 : Sentiers pédestres à proximité de la Marsac (Source : Office de Tourisme de la Creuse).....	127
Illustration 122 : Vue en direction du site depuis la route communale reliant le Mont à la RD57- Source : ADEV Environnement.....	111	Illustration 151 : Carte des principales infrastructures en Creuse (Source : DDRM de la Creuse) .....	128
Illustration 123 : Vue en direction des Dolmens du Bois Neuf depuis la route la route communale reliant le Mont à la RD57 -Source : ADEV Environnement.....	111	Illustration 152 : Vue vers la future entrée du site depuis la route communale Le Mont (Source : EREA Ingénierie – Août 2021).....	129
Illustration 124 : Vue en direction du lieu-dit le Bois Neuf depuis la RD57 - Source : ADEV Environnement .....	111	Illustration 153 : Vue vers la future entrée du site depuis la route le chemin d'exploitation n°5 (Source : EREA Ingénierie - Août 2021) .....	129
Illustration 125 : Vue en direction du site depuis le lieu-dit le Bois Neuf- Source : ADEV Environnement .....	111	Illustration 154 : Carte du réseau électrique (Source : Enedis) .....	131
Illustration 126 : Vue depuis la RD48 en direction du site du projet - Source : ADEV Environnement.....	112	Illustration 155 : Carte des périmètres de captage de Bénévent l'Abbaye (Source : ARS Nouvelle-Aquitaine).....	132
Illustration 127 : Vue en direction du site depuis la route communale reliant le lieu-dit le Mont à la RD48- Source : ADEV Environnement .....	112	Illustration 156 : Communes exposées à un risque de transport de matières dangereuses (Source : DDRM 23) .....	134
Illustration 128 : Découverte du site depuis la limite nord-ouest du site du projet - Source : ADEV Environnement .....	112	Illustration 157 : Localisation des sites industriels BASIAS et BASOL (Source : Géorisques).....	135
Illustration 129 : Découverte du site et du lieu-dit le Mont depuis la limite ouest du site du projet - Source : ADEV Environnement.....	112	Illustration 158 : Qualité de l'air au quotidien en Creuse (Source : ATMO en Nouvelle-Aquitaine 2019).....	136
Illustration 130 : Découverte du site depuis la sortie nord-est du lieu-dit le Mont - Source : ADEV Environnement .....	112	Illustration 159 : Situation de la Nouvelle-Aquitaine par rapport aux seuils réglementaires (Source : ATMO Creuse 2019) .....	137
Illustration 131 : Vue sur le site depuis la RD42 à proximité du lieu-dit les Quatre-Routes- Source : ADEV Environnement .....	112	Illustration 160 : Synthèse des procédures préfectorales enclenchées en 2019 en Creuse (Source : ATMO Creuse 2019) .....	137
Illustration 132 : Vue sur le site depuis la RD57 à proximité de Sous Fransour- Source : ADEV Environnement.....	113	Illustration 161 : Cartographie des infrastructures concernées par le PPBE (Source : Plan de prévention du bruit dans l'environnement des grandes infrastructures nationales de la Creuse .....	137
Illustration 133 : Comparaison de cartes et photographies aériennes dans le temps.....	115	Illustration 162 : Tableau de l'évolution de l'état initial sans et avec le projet .....	140
Illustration 134 : Le projet au sein de la carte des sites emblématiques du Limousin (Source : « Paysage en Limousin ») .....	117	Illustration 163 : Facteurs susceptibles d'être affectés par le projet.....	142
Illustration 135 : Carte des sentiers de randonnée .....	118	Illustration 164 : Frise chronologique du projet .....	143
Illustration 136 : Perceptions visuelles du site du projet.....	120	Illustration 165 : Résultats de la prospection des sites pollués .....	145
Illustration 137 : Monuments historiques classés et inscrits .....	121	Illustration 166 : Variante 1 .....	146
Illustration 138 : Eglise Saint-Barthélémy (Source : www.francevoyage.com).....	121	Illustration 167 : Variante 2 .....	146
Illustration 139 : Reste du donjon (Source : www.monumentum.fr).....	121	Illustration 168 : Vues des interstices de 2 cm entre chaque panneau (Source : EREA Ingénierie) .....	148
Illustration 140 : Eglise Saint Eutrope (Source : www.minumentum.fr) .....	121	Illustration 169 : Ruissellement des eaux sur les panneaux .....	148
Illustration 141 : Fontaine (Source : www.monumentum.fr) .....	121	Illustration 170 : Plan de masse du projet .....	150
Illustration 142 : La protection du patrimoine à l'échelle du périmètre d'étude éloigné (Source : Base Mérimée) ..	123	Illustration 171 : Superposition du plan de masse avec les enjeux sur le milieu naturel (Source : ADEV Environnement) .....	151
Illustration 143 : Synthèse du diagnostic paysager et patrimonial .....	124	Illustration 172 : Surfaces altérées détruites et résiduelles sur la zone de projet (Source : ADEV Environnement) ..	152
Illustration 144 : Comparaison de la population sur la commune de Marsac et le département de la Creuse (Source : INSEE - 2019) .....	125	Illustration 173 : Evaluation du niveau d'impact sur les habitats en phase chantier (Source : ADEV Environnement) .....	152

Illustration 174 : Evaluation du niveau d'impact sur les habitats en phase d'exploitation (Source : ADEV Environnement).....	153	Illustration 197 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	159
Illustration 175 : Evaluation du niveau d'impact sur les habitats en phase démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	153	Illustration 198 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	160
Illustration 176 : Habitats altérés et détruits par le projet (Source : ADEV Environnement).....	154	Illustration 199 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase exploitation (Source : ADEV Environnement).....	160
Illustration 177 : Evaluation du niveau d'impact sur la flore en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	155	Illustration 200 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	160
Illustration 178 : Evaluation du niveau d'impact sur la flore en phase d'exploitation (Source : ADEV Environnement).....	155	Illustration 201 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	160
Illustration 179 : Evaluation du niveau d'impact sur la flore en phase démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	155	Illustration 202 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase exploitation (Source : ADEV Environnement).....	160
Illustration 180 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	156	Illustration 203 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	161
Illustration 181 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase d'exploitation (Source : ADEV Environnement).....	156	Illustration 204 : Equivalence niveaux sonores en dB – niveaux sonores entendus.....	165
Illustration 182 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	156	Illustration 205 : Une structure élément constitutif du parc.....	170
Illustration 183 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	157	Illustration 206 : Justification des prises de vues des photomontages.....	171
Illustration 184 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase exploitation (Source : ADEV Environnement).....	157	Illustration 207 : Localisation des points de prises de vue des photomontages.....	172
Illustration 185 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	157	Illustration 208 : Bilan des photomontages réalisés pour l'analyse de l'impact visuel du projet.....	178
Illustration 186 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	157	Illustration 209 : Avis MRAE rendus.....	179
Illustration 187 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase exploitation (Source : ADEV Environnement).....	158	Illustration 210 : Elévation de la température à l'horizon 2021-2050 en considérant un scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO2 (Source : DRIAS).....	180
Illustration 188 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	158	Illustration 211 : Période de sensibilité des espèces (Source : ADEV Environnement).....	185
Illustration 189 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase chantier.....	158	Illustration 212 : Récouvrement des tranchées.....	186
Illustration 190 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase d'exploitation.....	158	Illustration 213 : Ruissellement des eaux sur les panneaux.....	186
Illustration 191 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase démantèlement.....	158	Figure 214 : Grille de choix du type de clôtures en fonction de l'objectif recherché.....	189
Illustration 192 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	159	Figure 215: Clôture de type "ursus" placée à l'envers.....	189
Illustration 193 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase exploitation (Source : ADEV Environnement).....	159	Figure 216 : Passage à faune de 20 cm <sup>2</sup> sur grillage à mailles fines.....	190
Illustration 194 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	159	Figure 217 : Localisation des abris pour l'herpétofaune.....	190
Illustration 195 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	159	Figure 218 : Exemple d'hibernaculum favorable aux reptiles.....	191
Illustration 196 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase exploitation (Source : ADEV Environnement).....	159	Figure 219 : Tas de bois, terre et pierres favorable à l'herpétofaune.....	191
		Figure 220 : Filtres à pailles.....	192
		Figure 221 : Bassin provisoire de décantation des MES et autres polluants.....	192
		Figure 222 : Bacs de stockage des produits chimiques.....	193
		Illustration 223 : Mesure d'évitement et de réduction sur les habitats : milieux évités (Source : ADEV Environnement).....	195
		Figure 224 : Séquence de plantation des arbres et des arbustes.....	199
		Illustration 225 : Mesure de plantation de haies (Source : ADEV Environnement).....	200



---

Illustration 226 : Photo d'un rucher (Source : Michaël Preteseille) .....	201
Illustration 227 : Evolution du rucher sur 5 ans .....	201
Illustration 228 : Photos d'un rucher et d'une ruche (Source : Michaël Preteseille) .....	203
Illustration 229 : Exemple de fauche sur un parc photovoltaïque .....	204
Illustration 230 : Calendrier pour la réalisation de la fauche .....	204
Figure 231 : Séquence de plantation des arbres et des arbustes .....	205
Figure 232 : Séquence de plantation des arbustes.....	206
Illustration 233 : Localisation des mesures de compensation concernant les haies et lisières (Source : ADEV Environnement) .....	208
Illustration 234 : Année de mise en place des suivis écologiques sur le site d'étude concernant la faune .....	210
Illustration 235 : Impacts bruts sur les habitats et mesures associées.....	212
Illustration 236 : Tableau de synthèse des impacts, mesures, impacts résiduels et coûts .....	219

## AVANT PROPOS

La présente étude d'impact fait partie du dossier de demande de permis de construire réalisé pour le projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Marsac dans le département de la Creuse (23).

Selon l'article L.122-1 du code de l'environnement, « Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact. Ces projets sont soumis à étude d'impact en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement. »

Le décret n°2009-1414 du 19 novembre 2009 relatif aux procédures administratives applicables à certains ouvrages de production d'électricité modifie l'article R.122-8 du code de l'environnement et soumet les ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol dont la puissance crête est supérieure à 250 kW à une étude d'impact et une enquête publique.

L'article R122-5 du code de l'environnement fixe le contenu d'une étude d'impact, en rappelant qu'il doit être proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine. Cependant, une importante réforme de l'évaluation environnementale vient d'être publiée via l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 et le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016. L'étude d'impact comporte maintenant :

- 1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;
  - 2° Une description du projet, y compris en particulier :
    - une description de la localisation du projet ;
    - une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
    - une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
    - une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.
- Pour les installations relevant du titre Ier du livre V du présent code et les installations nucléaires de base mentionnées à l'article L. 593-1, cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application des articles R. 181-13 et suivants et de l'article 8 du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives ;
- 3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

- 4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;
- 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :
  - a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
  - b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
  - c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
  - d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
  - e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :
    - ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
    - ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

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

- f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- g) Des technologies et des substances utilisées.

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

- 6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;
- 7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;
- 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :
  - éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
  - compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

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

d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5° ;

- 9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;
- 10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
- 11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;
- 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.

## 1. PREAMBULE

### 1.1. LE PORTEUR DE PROJET

Le porteur de projet de la centrale photovoltaïque sur la commune de Marsac est EREA INGENIERIE. Fondée en 2009, EREA INGENIERIE est une société dont le siège social est basé à Azay-le-Rideau (37) et qui possède deux autres agences implantées à proximité de Cahors (46) pour la branche sud-ouest et à proximité de Toulon pour la branche sud-est.

Forte de plus de dix années d'expérience dans les énergies renouvelables, l'environnement général et l'acoustique, EREA INGENIERIE se démarque aussi en tant que développeur de projets photovoltaïques intervenant sur l'ensemble du territoire français.

Comme indiqué sur la carte ci-contre, 13 projets ont obtenu un permis de construire pour une puissance totale de 115,8 MW dont 10 ont été lauréats à la CRE (93,57 MW).

En 2020, la construction des parcs photovoltaïques de Salbris, Theillay, Baraize, Savigny-sur-Braye, Saint-Jory-de-Chalais, Decize et Mer a débuté et la mise en service a eu lieu 2021. Par ailleurs, la construction des centrales photovoltaïques de Mennetou-sur-Cher, Gièvres et du Pêchereau a commencé en 2021.

A ce jour, plusieurs projets sont en cours d'instruction, pour une surface de 87,63 ha et une puissance de 79,81 Mwc.

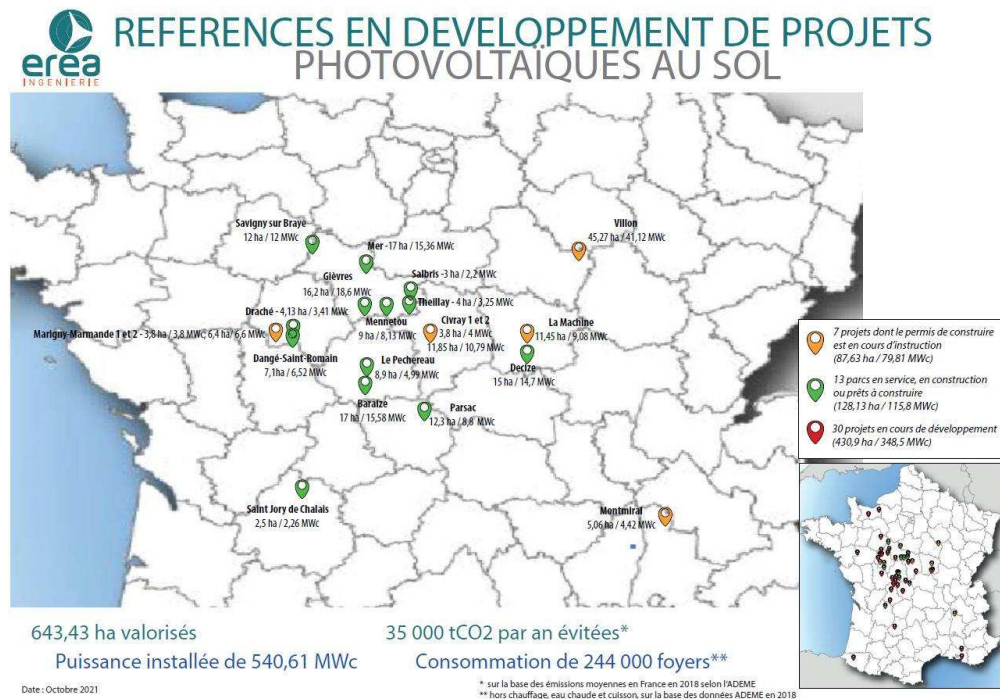


Illustration 1 : Référence de projets EREA INGENIERIE

## 1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Trois thématiques principales et procédures réglementaires correspondantes ont été identifiées et concernent directement le présent projet sur la commune de Marsac :

### L'ENERGIE :

- Demande d'autorisation d'exploiter Depuis le décret n°2016-687 du 27 mai 2016, seules les installations photovoltaïques de puissance supérieure à 50 MW sont soumises à autorisation d'exploiter. Les installations de puissance inférieure sont réputées autorisées et aucune démarche administrative n'est nécessaire.
- Demande de raccordement au réseau public selon les termes du décret du 29 juillet 1927 (qui précise que les travaux de raccordement sont réalisés sous responsabilité du gestionnaire de réseau, tout comme les demandes d'autorisation de travaux) ; de la loi 2000-108 du 10 février 2000 ; du décret 2001-365 du 26 avril 2001 relatif aux tarifs d'utilisation des réseaux publics de transport et de distribution d'électricité ; du décret 2002-1014 du 19 juillet 2002 relatif aux tarifs d'utilisation des réseaux publics de transport et de distribution d'électricité ; et enfin du décret 2003-229 du 13 mars 2003 relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement des installations de production au réseau public de distribution d'électricité.
- Demande du certificat d'obligation d'achat conformément au décret 2000-1196 du 6 septembre 2000, modifié par arrêtés du 12/01/2010 et 31/08/2010 ; à l'arrêté du 10 juillet 2006 abrogé par l'arrêté du 9 mai 2017 qui définit les niveaux des tarifs d'achat et primes de l'intégration au bâti pour la vente en totalité, des primes à l'investissement et tarifs d'achat pour la vente en surplus, les conditions d'éligibilité et les modalités d'application.

### L'ENVIRONNEMENT :

- Obligation d'une étude d'impact et d'une enquête publique pour tous travaux d'installation d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol dont la puissance crête est supérieure à 250 kW conformément au décret n°2009-1414 du 19 novembre 2009 relatif aux procédures administratives applicables à certains ouvrages de production d'électricité et au décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.
- Réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement selon les dispositions du Code de l'Environnement – Articles L.122-1 à L.122-3 et R.122-1 à R.122-16 et le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016, dans le cadre du dossier de la demande du permis de construire.

### L'URBANISME :

- Demande d'un permis de construire pour l'ensemble de l'installation (centrale photovoltaïque d'une puissance installée supérieure à 250 kWc). La surface totale au sol des installations, les types d'ouvrages et caractéristiques sont inclus de manière précise à la demande de permis de construire. Le permis est instruit par la DDT (permis d'Etat) au titre de la réglementation en matière de production d'électricité et accordé par le Préfet de département. Depuis le décret du 5 mai 2014, la durée de validité d'un permis de construire a été portée à 3 ans minimum jusqu'à 10 ans sous réserve d'une demande de prorogation annuelle au-delà de la 3<sup>e</sup> année.

## 1.3. L'ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE - GENERALITES

Le **rayonnement solaire** peut être utilisé pour produire soit de la chaleur (solaire thermique), soit de l'électricité (solaire photovoltaïque).

L'**effet photovoltaïque** est obtenu par la transformation d'ondes lumineuses en courant électrique. Au cœur du principe de l'électricité solaire se trouve un matériau semi-conducteur capable de libérer des électrons. Les modules photovoltaïques sont composés de deux couches de semi-conducteurs, l'une chargée positivement, l'autre négativement. Quand le semi-conducteur reçoit les photons du rayonnement solaire, ceux-ci libèrent une partie des électrons de sa structure : le champ électrique présent entre ces couches positive et négative capte ces électrons libres, créant ainsi un courant électrique continu. Plus le flux de lumière est important, plus forte est l'intensité du courant électrique généré.

Le **fonctionnement d'une centrale solaire au sol** est le suivant : le rayonnement du soleil sur les modules photovoltaïques est transformé en courant électrique continu acheminé vers un onduleur. Ce dernier convertit cette électricité en courant alternatif compatible avec le réseau. Un transformateur élève la tension avant l'injection de l'électricité par câble jusqu'au réseau public.

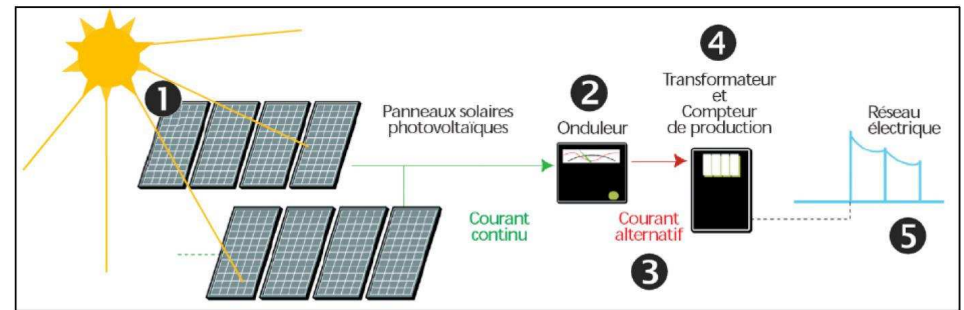


Illustration 2 : Principe de fonctionnement d'une centrale photovoltaïque

Les principales technologies existantes pour la fabrication des modules photovoltaïques sont les suivantes :

- Modules en silicium monocristallins, qui ont les meilleurs rendements de conversion de l'énergie (environ 16 à 24 %)
- Modules en silicium polycristallin, qui ont un rendement un peu moindre (environ 14 à 18 %),
- Modules en silicium amorphe, qui affichent un rendement plus faible de l'ordre de 4 à 10 %,
- Modules de nouvelle génération, dits « à couches minces », réalisés à base de Tellurure de Cadmium (CdTe), qui offrent des rendements compris entre 9 et 17 % et des coûts au Wc inférieurs aux modules classiques en silicium.

Les modules photovoltaïques utiliseront la technologie silicium monocristallin dans le cadre de ce projet.

## 1.4. CONTEXTE POLITIQUE DES ENERGIES RENOUVELABLES

### 1.4.1. AU NIVEAU INTERNATIONAL

Le protocole de KYOTO est un traité international dont les accords ont été signés en 1997. L'objectif des pays signataires étant de diminuer les émissions de six gaz à effet de serre, dont le dioxyde de carbone.

Au 31 décembre 2005, 158 pays, dont 34 industrialisés, ont ratifié le protocole de KYOTO. Sur la période 2008 – 2012, les pays industrialisés signataires se sont engagés à réduire en moyenne leurs émissions de gaz à effet de serre de 5,2 % par rapport au niveau atteint en 1990.

Ainsi, dans le cadre de l'application des accords de KYOTO et de la lutte contre le changement climatique, le développement des énergies renouvelables est fortement encouragé par l'Union Européenne et le gouvernement Français. Ainsi, en Europe et en France, on assiste à l'émergence de nombreuses centrales énergétiques dont la source provient soit du vent, soit du soleil. Des parcs éoliens et des centrales photovoltaïques deviennent peu à peu fonctionnels sur l'ensemble du territoire.

### 1.4.2. AU NIVEAU EUROPEEN

Ce plan vise, par des mesures contraignantes pour les Etats membres et leurs industries, à réduire en 2020 les émissions de gaz à effet de serre de l'UE de 20% par rapport à leurs niveaux de 1990. Ce plan prévoit également de porter à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie de l'Union européenne et de réaliser 20% d'économies d'énergie.

De plus, le Grenelle de l'Environnement prévoit de porter à au moins 20% en 2020 la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale, soit un doublement par rapport à 2005 (10,3%).

### 1.4.3. AU NIVEAU NATIONAL

Actuellement, en France, les énergies renouvelables représentent 6% de la production d'énergie primaire. En Mars 2007, les 27 Chefs d'État et de gouvernement de l'Union Européenne se sont engagés lors du sommet de Bruxelles sur des objectifs à l'horizon de 2020 appelés « 3 fois 20% » :

- réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990
- réduction de 20% de la consommation d'énergie par rapport au tendanciel à 2020
- augmentation à hauteur de 20% de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique.

Lors de l'examen du projet de loi Grenelle 1 en octobre 2008, l'Assemblée Nationale a fixé les objectifs de la France pour 2020 à 23% d'énergies renouvelables.

En parallèle des accords de Paris sur le climat du 12 décembre 2015 ayant pour objectif de limiter le réchauffement climatique à 1,5°C, la loi sur la transition énergétique a été votée le 18 août 2015. Cette loi a notamment comme objectif de porter à 32 % la part des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale en 2030 (contre 13% en 2010).

Dans la PPE 2019-2023 et 2024-2028, dont le décret est paru le 23 avril 2020, un objectif de capacités à installer entre 35.1 GW et 44 GW d'ici à 2028 a été attribué à la filière photovoltaïque, lui donnant ainsi une importance majeure

dans le mix électrique à cette échéance. Les objectifs à atteindre pour la filière solaire sont de 20 100 MW d'ici 2023. A l'heure actuelle ces objectifs sont remplis à 49 %.

### 1.4.4. PANORAMA DU SOLAIRE EN FRANCE

En juin 2021, le parc solaire a atteint une capacité installée de 11 708 MW.

Le parc métropolitain progresse de 1 838 MW sur une année et de respectivement 637MW et 669 MW pour les premiers trimestres. Ces volumes sont les plus élevés observés sur ces 3 dernières années. Le volume raccordé aux premiers trimestres de l'année 2021 représentent 1 306 MW, soit un volume supérieur à celui raccordé durant l'année 2020.

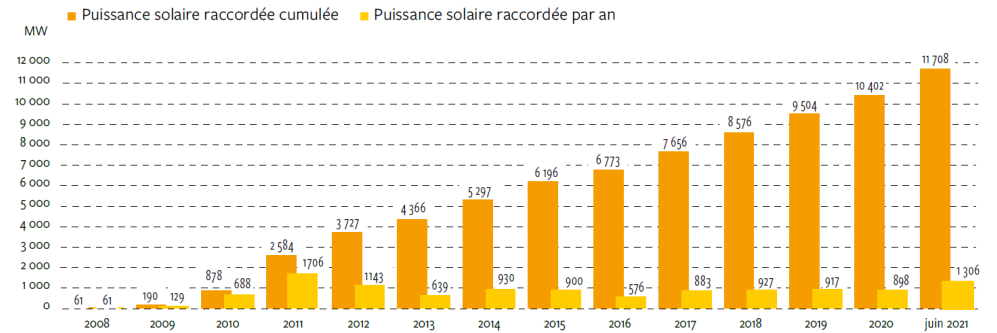


Illustration 3 : Parc photovoltaïque français raccordé aux réseaux

(Source : RTE/SER/ERDF/ADEEF (panorama de l'électricité renouvelable – juin 2021))



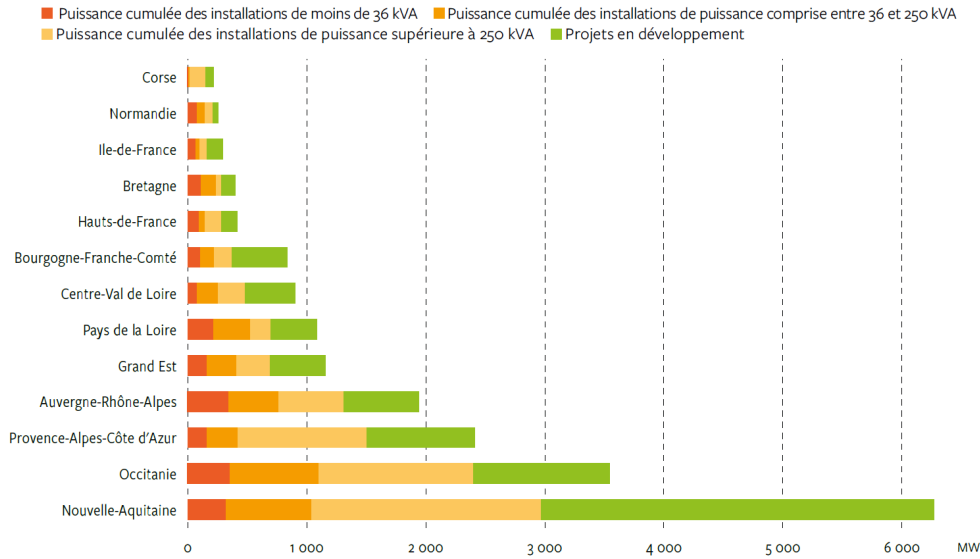


Illustration 4 : Puissances installées et projets en développement en juin 2021 (Source : RTE/SER/ERDF/ADEeF - panorama de l'électricité renouvelable – juin 2021)

**Puissances installées par région**

La région Nouvelle-Aquitaine reste la région dotée du plus grand parc installé, avec 2 977 MW en juin 2021, suivie par la région Occitanie, qui héberge un parc de 2 398 MW. Enfin, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur occupe le troisième rang, avec un parc de 1 507 MW.

Les trois régions dont le parc installé a marqué la plus forte progression en 2020 sont les régions Grand Est, Occitanie et Hauts de France, avec des augmentations respectives de leur parc installé de 166 MW, 98 MW et 89 MW.

**Puissance solaire installée par région au 30 juin 2021**

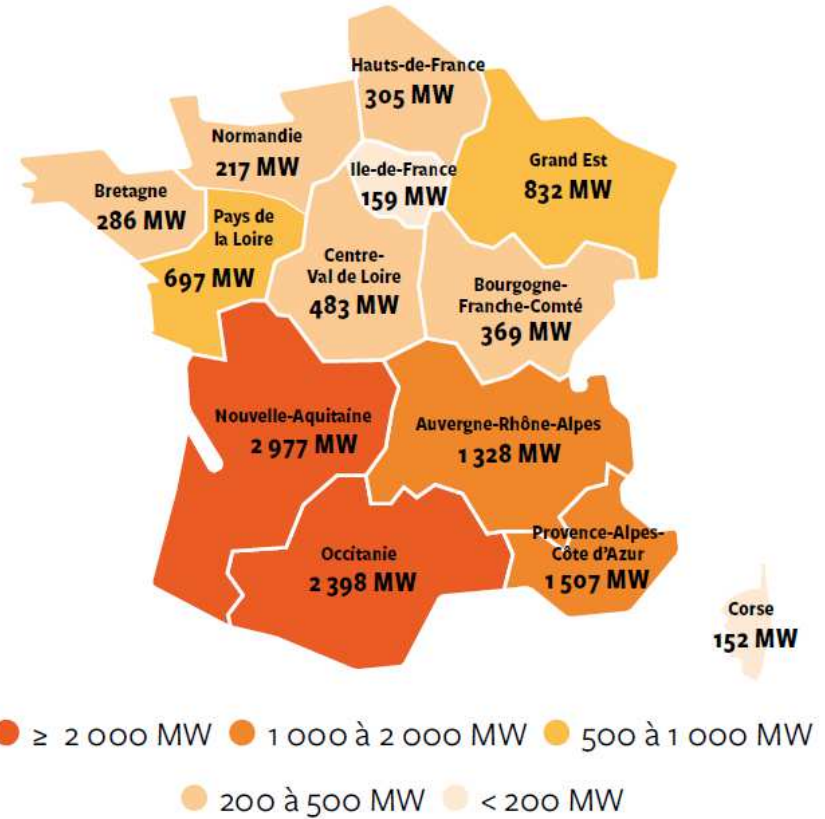


Illustration 5 : Parc photovoltaïque raccordé aux réseaux par région en juin 2021

(Source : RTE/ERDF/ADEeF/SER (panorama de l'électricité renouvelable – juin 2021))

**Objectifs de puissance**

La puissance installée, hors Corse, s'élève à 11 708 MW, soit 57.5 % de l'objectif 2023 défini par la PPE.

En juin 2021, l'électricité produite par la filière solaire a atteint un nouveau record avec près de 13.6 TWh produits, soit une augmentation de 15 % par rapport à l'année précédente.