



EREA INGENIERIE

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

Tel : 02 47 26 88 16

E-mail : contact@erea-ingenierie.com

PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE SUR

LA COMMUNE DE DECIZE

« Les Carrières de Corcelles » (58)

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Avril 2022 – Compléments DDT 58



SOMMAIRE

1. PREAMBULE	10	6.7. Technologies et substances utilisees.....	186
1.1. Le porteur de projet.....	10	7. INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET RESULTANT DE SA VULNERABILITE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS.....	187
1.2. Contexte réglementaire	11	7.1. Risques induits en phase travaux (chantier et démantèlement)	187
1.3. L'énergie photovoltaïque - Généralités.....	12	7.2. Risques induits en phase exploitation	187
1.4. Contexte politique des energies renouvelables	12	7.3. Risques subis	187
2. DESCRIPTION DU PROJET.....	15	8. MESURES PRISES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA SANTE HUMAINE	188
2.1. Localisation géographique.....	15	8.1. Mesures d'évitement.....	188
2.2. Situation cadastrale et maîtrise foncière du site.....	24	8.2. Mesures de reduction.....	193
2.3. Zonage réglementaire	25	8.3. Mesures compensatoires.....	205
2.4. Caracteristiques techniques du projet	26	8.4. Mesures d'accompagnement.....	205
2.5. Conception générale d'un parc photovoltaïque.....	28	8.5. Mesures de suivis	210
3. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	42	8.6. Modalites de suivis de mesures	213
3.1. Presentation des aires d'étude.....	42	8.7. Démantèlement et remise en état du site.....	213
3.2. Milieu physique.....	44	9. Impacts résiduels du projet.....	214
3.3. Milieu naturel	59	9.1. Impacts résiduels sur le milieu physique	214
3.4. Paysage et patrimoine culturel.....	108	9.2. Impacts résiduels sur le milieu humain	214
3.5. Synthèse du diagnostic paysager.....	126	9.3. Impacts résiduels sur le milieu naturel	215
3.6. Milieu humain.....	127	9.4. Impacts résiduels sur le paysage	221
3.7. Scénario de référence et évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 137		9.5. Synthèse des impacts, des mesures, des impacts résiduels et coûts des mesures.....	222
4. DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES.....	140	10. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMME D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE 227	
5. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ET INDICATION DES PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX EFFECTUE	142	10.1. Document d'urbanisme	227
5.1. Historique du projet.....	142	10.2. SDAGE Loire-Bretagne	227
5.2. Choix du site d'implantation.....	143	10.3. Schéma regional de coherence ecologique	228
5.3. Démarche de concertation.....	145	10.4. Schéma regional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET).....	228
5.4. Solutions de substitution examinees	146	10.5. Schéma de cohérence territoriale du Grand Nevers	228
6. INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	149	10.6. Schema regional climat, air, energie	229
6.1. Construction et existence du projet.....	149	10.7. Schema régional de raccordement au reseau des energies renouvelables.....	229
6.2. Utilisation des ressources naturelles	166	11. METHODES UTILISEES POUR L'EVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE	231
6.3. Emissions et pollutions.....	167	11.1. Consultations et sources bibliographiques	231
6.4. Risques pour la sante humaine, le patrimoine culturel et l'environnement.....	172	11.2. Méthodes de caracterisation de l'environnement.....	232
6.5. Cumul des incidences avec d'autres projets	183	11.3. Methodes de caracterisation de l'IMPACT	232
6.6. Incidences du projet sur le climat et vulnerabilite du projet au changement climatique	185	11.4. La démarche de l'étude d'impact.....	232
		11.5. Difficultés rencontrées pour l'élaboration de l'étude d'impact.....	233
		12. LES AUTEURS DE L'ETUDE.....	233

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Référence de projets EREA INGENIERIE	10	Illustration 33 : Longrines sur la centrale photovoltaïque de Mer (41) (Source : EREA Ingénierie)	34
Illustration 2 : Principe de fonctionnement d’une centrale photovoltaïque	12	Illustration 34 : Montage des structures porteuses (Source : EREA Ingenierie)	34
Illustration 3 : Parc photovoltaïque français raccordé aux réseaux	13	Illustration 35 : Montage des structures porteuses et des modules sur la centrale photovoltaïque de Salbris (41) (Source : EREA Ingénierie).....	34
Illustration 4 : Puissances installées et projets en développement en juin 2021 (Source : RTE/SER/ERDF/ADEeF - panorama de l’électricité renouvelable – juin 2021).....	13	Illustration 36 : Raccordement des modules – centrales photovoltaïques de Salbris (41) et Saint-Jory de Chalais (24) (Source : EREA Ingénierie).....	35
Illustration 5 : Parc photovoltaïque raccordé aux réseaux par région en juin 2021	14	Illustration 37 : Analyse du cycle de vie des panneaux cristallins (source : PV Cycle)	36
Illustration 6 : Objectifs de puissance en France.....	14	Illustration 38 : Collecte et recyclage des panneaux cristallins (source : Soren)	36
Illustration 7 : Plan de situation du projet	16	Illustration 39 : Conditionnement des palettes de panneaux photovoltaïques usagés.....	37
Illustration 8 : Vue aérienne du site	17	Illustration 40 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque (source : Soren)	37
Illustration 9 : Photographie panoramique de la vue n°1 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021).....	18	Illustration 41 : Tableau des estimations des rejets et émissions attendus.....	38
Illustration 10 : Photographie panoramique de la vue n°2 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021).....	18	Illustration 42 : 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).	39
Illustration 11 : Photographie panoramique de la vue n°3 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021).....	19	Illustration 43 : Définition des aires d’études du projet.....	43
Illustration 12 : Photographie panoramique de la vue n°4 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021).....	19	Illustration 44 : Contexte géologique du département de la Nièvre	44
Illustration 13 : Photographie de la vue n°5 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021)	20	Illustration 45 : Carte du contexte géologique (Source : BRGM)	46
Illustration 14 : Photographie panoramique de la vue n°6 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021).....	21	Illustration 46 : Topographie de la zone d’étude	47
Illustration 15 : Photographie panoramique de la vue n°7 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021).....	21	Illustration 47 : Photo de la Confluence de la Loire et de l’Aron à Decize (source : http://projetbabel.org)	47
Illustration 16 : Photographie de la vue n°8 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021)	22	Illustration 48 : Photo de la rivière l’Aron à Decize (source : http://esoxiste71.over-blog.com).....	48
Illustration 17 : Photographie panoramique de la vue n°9 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021).....	23	Illustration 49 : Contexte hydrographique de la zone d’étude.....	49
Illustration 18 : Extrait cadastral	24	Illustration 50 : Contexte hydrographique de la zone d’étude.....	51
Illustration 19 : Carte du zonage du PLU (source : commune de Decize).....	25	Illustration 51 : Statistiques sur les précipitations mesurées sur la station de Decize (source : Météo France)	52
Illustration 20 : Caractéristiques principales du projet.....	26	Illustration 52 : Statistiques sur les températures mesurées sur la station de Decize (source : Météo France).....	52
Illustration 21 : Plan de masse du parc photovoltaïque (Source : EREA Ingénierie – septembre 2021)	27	Illustration 53 : Rose des vents à la station de Decize – période 1990-2008 (source : Météo-France).....	53
Illustration 22 : Schéma d’un parc photovoltaïque	28	Illustration 54 : Ensoleillement de la France en nombre d’heures par an (Source : ADEME)	53
Illustration 23 : Schéma simplifié d’une cellule photovoltaïque en technologie silicium cristallin, en vue de côté (source : LINCOT CNRS - 2008)	28	Illustration 55 : Gisement solaire en France en kWh/m ² /an (source : ADEME)	53
Illustration 24 : Exemple de pieux battus (Source : EREA Ingénierie)	29	Illustration 56 : Zonage sismique de la France (Source : planseisme.fr)	54
Illustration 25 : Exemple de longrines	29	Illustration 57 : Aléa retrait-gonflement des argiles (Source : BRGM)	55
Illustration 26 : Photographie de fondations de longrines sur le site de Mer (41)	30	Illustration 58 : Carte du risque inondation (Source : Géorisques).....	56
Illustration 27 : Schéma d’un panneau (Source : Recom Sillia).....	30	Illustration 59 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle (Source : Géorisques)	57
Illustration 28 : Exemple de postes de livraison respectivement sur les centrales de Saint-Jory de Chalais (24) et Mer (41) (Source : EREA Ingénierie).....	31	Illustration 60 : Densité de foudroiement (Source : Citel).....	58
Illustration 29 : Exemple de câblage aérien réalisé sur la centrale de Salbris (41) (Source : EREA Ingenierie)	31	Illustration 61 : Dates et thématiques des prospections naturalistes réalisées sur le site du projet	59
Illustration 30 : Exemple d’aménagement de clôture	32	Illustration 62 : Synthèse des sites NATURA 2000	59
Illustration 31 : Caractéristiques du poste source de Champvert (Source : capareseau.fr)	33	Illustration 63 : Localisation des sites NATURA 2000	60
Illustration 32 : Exemple d’engins nécessaires sur le chantier : machine à sonnette de battage et manuscopique....	33	Illustration 64 : Synthèse des ZNIEFF	61
		Illustration 65 : Localisation des sites ZNIEFF de type I (Source : ADEV Environnement).....	62

Illustration 66 : Localisation des sites ZNIEFF de type II (Source : ADEV Environnement)	63	Illustration 94 : Localisation des habitats favorables à l'avifaune sur la zone d'étude	94
Illustration 67 : Sites gérés par les Conservatoires d'Espaces Naturels.....	64	Illustration 95 : Liste des mammifères terrestres contactés sur le site d'étude (Source : ADEV Environnement – 2020/2021).....	95
Illustration 68 : Localisation des sites gérés par le CEN Bourgogne (Source : ADEV Environnement)	65	Illustration 96 : Niveau d'enjeu global pour les mammifères (hors chiroptères) sur la zone d'étude	95
Illustration 69 : Localisation de la RNR Loire Bourguignonne (Source : ADEV Environnement)	67	Illustration 97 : Illustration des mammifères présents sur la zone d'étude	95
Illustration 70 : Localisation des sites soumis à APB (Source : ADEV Environnement)	69	Illustration 98 : Liste des chiroptères identifiés sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	95
Illustration 71 : Eléments du SRCE Bourgogne présents au sein de l'AEE et de la zone d'étude (Source : ADEV Environnement)	71	Illustration 99 : Quantiles et niveaux d'activités associés (Source : Vigie-Chiro).....	96
Illustration 72 : Cartographie de la sous-trame aquatique à proximité de la zone d'étude (Source : ADEV Environnement, SRCE Bourgogne).....	73	Illustration 100 : Détermination des niveaux d'activité pour chaque espèce inventoriée au cours de la nuit du 15 au 16 octobre 2020 (Source : ADEV Environnement)	96
Illustration 73 : Cartographie de la sous-trame des plans d'eau et des zones humides à proximité de la zone d'étude (Source : ADEV Environnement, SRCE Bourgogne).....	74	Illustration 101 : Type de gîte occupé par les chiroptères en France (Source : ADEV Environnement)	97
Illustration 74 : Cartographie de la sous-trame des pelouses sèches à proximité de la zone d'étude (Source : ADEV Environnement, SRCE Bourgogne).....	75	Illustration 102 : Niveau d'enjeu global pour les chiroptères sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement) ...	97
Illustration 75 : Cartographie de la sous-trame des prairies et bocages à proximité de la zone d'étude (Source : ADEV Environnement, SRCE Bourgogne).....	76	Illustration 103 : Localisation des chiroptères et utilisation des milieux (Source : ADEV Environnement)	99
Illustration 76 : Cartographie de la sous-trame des milieux boisés à proximité de la zone d'étude (Source : ADEV Environnement, SRCE Bourgogne).....	77	Illustration 104 : Liste des reptiles présents sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	100
Illustration 77 : Composantes de la Trame verte et bleue à l'échelle du projet (Source : Adev Environnement).....	78	Illustration 105 : Illustration de l'espèce de reptile présente sur la zone d'étude	100
Illustration 78 : Habitats identifiés sur les zones d'étude (Source : INPN, ADEV Environnement	79	Illustration 106 : Niveau d'enjeu global pour les reptiles sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement)	100
Illustration 79 : Part de présence, état de conservation et enjeux concernant les habitats naturels de la zone d'étude (Source : ADEV Environnement)	80	Illustration 107 : Utilisation des milieux par les reptiles (Source : ADEV Environnement)	101
Illustration 80 : Cartographie des habitats présents sur le site du projet (Source : ADEV Environnement)	81	Illustration 108 : Niveau d'enjeu global pour les amphibiens sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement) .	102
Illustration 81 : Cartographie des enjeux vis-à-vis des habitats présents sur le site du projet (Source : ADEV Environnement)	82	Illustration 109 : Liste des lépidoptères présents sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	102
Illustration 82 : Espèces végétales recensées sur site (Source : INPN, ADEV Environnement).....	83	Illustration 110 : Illustrations des lépidoptères présents sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	102
Illustration 83 : Enjeux des habitats par rapport à la flore présente (Source : ADEV Environnement).....	84	Illustration 111 : Niveau d'enjeu global pour les lépidoptères sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement) 102	
Illustration 84 : Localisation des espèces patrimoniales et invasives (Source : ADEV Environnement).....	85	Illustration 112 : Liste des odonates présents sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	103
Illustration 85 : Localisation des enjeux liés à la flore (Source : ADEV Environnement)	86	Illustration 113 : Illustrations des odonates présents sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	103
Illustration 86 : Critères et résultats de la délimitation des zones humides réglementaires (Source : ADEV Environnement)	87	Illustration 114 : Niveau d'enjeu global pour les odonates sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	103
Illustration 87 : Localisation des milieux potentiellement humides à proximité des zones d'étude (Source : ADEV Environnement, IGN, Agrocampus Ouest)	88	Illustration 115 : Liste des orthoptères présents sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	103
Illustration 88 : Localisation des zones humides potentielles à l'échelle du SDAGE	89	Illustration 116 : Illustrations des orthoptères présents sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement).....	104
Illustration 89 : Localisation des zones humides réglementaires et des sondages pédologiques sur la zone d'étude.	90	Illustration 117 : Niveau d'enjeu global pour les orthoptères sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement). 104	
Illustration 90 : Liste de l'avifaune contactée sur le site (Source : ADEV Environnement -2020/2021).....	91	Illustration 118 : Analyse des enjeux pour la faune en fonction des habitats (Source : ADEV Environnement).....	104
Illustration 91 : Présentation des nouveaux enjeux pour les espèces ayant initialement un enjeu (Source : ADEV Environnement)	92	Illustration 119 : Cartographie des enjeux des habitats par rapport à la faune présente sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement)	105
Illustration 92 : Illustration des oiseaux présents sur la zone d'étude.	93	Illustration 120 : Synthèse des enjeux environnementaux globaux sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement)	106
Illustration 93 : Niveau d'enjeu global pour l'avifaune sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement)	93	Illustration 121 : Cartographie liée aux enjeux globaux sur la zone d'étude (Source : ADEV Environnement)	107
		Illustration 122 : Entités paysagères du département de la Nièvre (Source : Atlas des paysages de la Nièvre).....	108
		Illustration 123 : Paysages du Val de Loire (Source : Atlas des paysages de la Nièvre)	109
		Illustration 124 : Paysages des Amognes (Source : Atlas des paysages de la Nièvre).....	109
		Illustration 125 : Paysages du Bazois (Source : Atlas des paysages de la Nièvre).....	110
		Illustration 126 : Paysages du pays des fours (Source : Atlas des paysages de la Nièvre)	110

Illustration 127 : L'Arnon à Decize (Source : Google)	111	Illustration 161 : Localisation des vestiges archéologiques (Source : DRAC Bourgogne-Franche-Comté).....	124
Illustration 128 : La Loire à Decize (Source : Google)	111	Illustration 162 : Le patrimoine historique à l'échelle de l'aire d'étude éloignée du projet (Source : Atlas des patrimoines, ADEV Environnement).....	125
Illustration 129 : Bois des Glenons (Source : Google).....	111	Illustration 163 : Éléments de hiérarchisation des enjeux paysagers et patrimoniaux.....	126
Illustration 130 : Cultures dans les vallées (Source : ADEV Environnement).....	111	Illustration 164 : Synthèse du diagnostic paysager et patrimonial.....	126
Illustration 131 : Coupe topographique schématique nord/sud.....	111	Illustration 165 : Comparaison de la population sur la commune de Decize et le département de la Nièvre (Source : INSEE - 2020)	127
Illustration 132 : Les structures biophysiques à l'échelle du périmètre d'étude éloigné (Source : ADEV Environnement)	112	Illustration 166 : Comparaison des logements sur la commune de Decize et le département de la Nièvre (Source : INSEE - 2020)	127
Illustration 133 : Lieux de vie et axes routiers dans l'aire d'étude éloignée (Source : ADEV Environnement).....	113	Illustration 167 : Chiffres clés de l'agriculture sur Decize (Source : RGA 2010).....	128
Illustration 134 : Forte présence du motif boisé (Source : ADEV Environnement).....	114	Illustration 168 : Les établissements sur Decize (Source : INSEE - 2020)	128
Illustration 135 : Coupe topographique schématique est/ouest	114	Illustration 169 : Photos des remparts de la ville et de l'église Saint-Aré	129
Illustration 136 : Les structures biophysiques à l'échelle de l'aire d'étude intermédiaire (Source : ADEV Environnement)	114	Illustration 170 : Hébergements touristiques.....	129
Illustration 137 : Lieux de vie et axes routiers dans l'aire d'étude intermédiaire (Source : ADEV Environnement) ...	115	Illustration 171 : Trafic annuel moyen journalier 2016 sur la région de Decize (Source : Conseil Départemental de la Nièvre – 2016)	130
Illustration 138 : Reportage photographique (Source : ADEV Environnement)	116	Illustration 172 : ICPE sur l'aire d'étude rapprochée (Source : Géorisques 2020).....	131
Illustration 139 : Depuis les abords du site (Source : ADEV Environnement).....	117	Illustration 173 : Localisation des ICPE (Source : Géorisques).....	132
Illustration 140 : Depuis le Four à chaux / RD 981 (Source : ADEV Environnement)	117	Illustration 174 : Carte départementale du risque de transport de matière dangereuse - routes (Source : DDRM Nièvre)	132
Illustration 141 : Vue depuis la zone d'activité (Source : ADEV Environnement)	117	Illustration 175 : Carte départementale du risque de transport de matière dangereuse – voie ferrée (Source : DDRM Nièvre)	133
Illustration 142 : Depuis le chemin à l'est (Source : ADEV Environnement).....	117	Illustration 176 : Carte départementale du risque de transport de matière dangereuse – gazoduc (Source : DDRM Nièvre)	133
Illustration 143 : Depuis les Simons (Source : ADEV Environnement).....	117	Illustration 177 : Localisation des sites BASIAS (Source : Géorisques).....	134
Illustration 144 : Vue depuis le village de Brain (Source : ADEV Environnement)	117	Illustration 178 : Répartition des indices de qualité de l'air mesurés en 2020 (Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté – Rapport d'activité 2020)	135
Illustration 145 : la RD 979 (Source : ADEV Environnement).....	117	Illustration 179 : Nombre de jours avec un indice de qualité de l'air supérieur ou égal à 6 en 2020 (Source : Atmo Bourgogne-Franche-Comté – Rapport d'activité 2020).....	135
Illustration 146 : Depuis le domaine de Rouetards (Source : ADEV Environnement)	117	Illustration 180 : Tableau du scénario de référence en cas d'absence de mise en œuvre du projet	139
Illustration 147 : Vue depuis la RD 981 (Source : ADEV Environnement).....	118	Illustration 181 : Tableau du scénario de référence du projet	141
Illustration 148 : Depuis le domaine du Port (Source : ADEV Environnement)	118	Illustration 182 : Frise chronologique du projet	142
Illustration 149 : Depuis le centre de Decize (Source : ADEV Environnement).....	118	Illustration 183 : Caractéristiques du poste source de Champvert (Source : capareseau.fr).....	144
Illustration 150 : Photos aériennes (Source : Google).....	119	Illustration 184 : Résultats de la prospection des sites pollués.....	146
Illustration 151 : Localisation des prises de vues sur le site (Source : ADEV Environnement).....	120	Illustration 185 : Variante 1	146
Illustration 152 : Site du projet (Source : ADEV Environnement).....	120	Illustration 186 : Plan de masse (source : EREA INGENIERIE - Septembre 2021)	148
Illustration 153 : Sites touristiques de Bourgogne Franche-Comté (Source : Bourgogne Franche-Comté)	121	Illustration 187 : Vues des interstices de 2 cm entre chaque panneau	150
Illustration 154 : Tourisme (Source : ADEV Environnement)	122	Illustration 188 : Ruissellement des eaux sur les panneaux	151
Illustration 155 : Monuments historiques classés et inscrits.....	123	Illustration 189 : Espèces inscrites à l'annexe 1 de la Directive "Oiseaux" présentes sur le site Natura 2000 (Source : INPN).....	152
Illustration 156 : Ancien couvent des Minimes (Source : Ministère de la culture)	123		
Illustration 157 : Chapelle Saint-Thibault (Source : Ministère de la culture)	123		
Illustration 158 : Château des comtes de Nevers (Source : Ministère de la culture).....	123		
Illustration 159 : Eglise Saint-Aré (Source : Ministère de la culture).....	123		
Illustration 160 : Promenade des Halles (Source : Mairie de Decize).....	124		

Illustration 190 : Surfaces altérées, détruites et résiduelles sur la zone du projet (Source : ADEV Environnement) .	152	Illustration 212 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase exploitation	161
Illustration 191 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les habitats en phase chantier (Source : ADEV Environnement)	152	Illustration 213 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase de démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	161
Illustration 192 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les habitats en phase d'exploitation (Source : ADEV Environnement).....	153	Illustration 214 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	162
Illustration 193 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les habitats en phase de démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	153	Illustration 215 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase exploitation	162
Illustration 194 : Habitats altérés et détruits par le projet (Source : ADEV Environnement)	155	Illustration 216 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase de démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	162
Illustration 195 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase de chantier (Source : ADEV Environnement)	156	Illustration 217 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	162
Illustration 196 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase d'exploitation (Source : ADEV Environnement).....	156	Illustration 218 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase exploitation (Source : ADEV Environnement).....	163
Illustration 197 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase de démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	156	Illustration 219 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase de démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	163
Illustration 198 : Evaluation du niveau d'impact brut sur l'avifaune en phase chantier (Source : ADEV Environnement)	157	Illustration 220 : Equivalence niveaux sonores en dB – niveaux sonores entendus.....	169
Illustration 199 : Evaluation du niveau d'impact brut sur l'avifaune en phase d'exploitation (Source : ADEV Environnement).....	157	Illustration 221 : Une structure élément constitutif du parc.....	175
Illustration 200 : Evaluation du niveau d'impact brut sur l'avifaune en phase de démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	157	Illustration 222 : Justification des prises de vues des photomontages.....	175
Illustration 201 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	158	Illustration 223 : Localisation des photomontages	176
Illustration 202 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase exploitation (Source : ADEV Environnement).....	158	Illustration 224 : Bilan des photomontages réalisés pour l'analyse de l'impact visuel brut du projet	181
Illustration 203 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase de démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	158	Illustration 225 : Vue depuis la voie communale reliant le village de Brain (Source : ADEV Environnement).....	182
Illustration 204 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	159	Illustration 226 : Vue depuis Brain (Source : ADEV Environnement)	183
Illustration 205 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase exploitation (Source : ADEV Environnement).....	159	Illustration 227 : Vue depuis le domaine des Rouetards (Source : ADEV Environnement).....	183
Illustration 206 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères en phase de démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	159	Illustration 228 : 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).....	186
Illustration 207 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase chantier, exploitation et démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	159	Illustration 229 : Exemple de pieux battus (Source : EREA Ingénierie)	189
Illustration 208 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase chantier (Source : ADEV Environnement)	160	Illustration 230 : Exemple de longrines	189
Illustration 209 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase exploitation (Source : ADEV Environnement).....	160	Illustration 231 : Photographie de fondations de longrines sur le site de Mer (41)	189
Illustration 210 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase de démantèlement (Source : ADEV Environnement).....	160	Illustration 232 : Surface et ratio d'habitats évités par la mesure d'évitement (Source : ADEV Environnement)	190
Illustration 211 : Evaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase chantier (Source : ADEV Environnement).....	161	Illustration 233 : Synthèse des périodes d'intervention par type de travaux (Source : ADEV Environnement)	191
		Illustration 234 : Localisation des milieux évités par la mesure d'évitement des habitats (Source : ADEV Environnement).....	192
		Illustration 235 : Récouvrement des tranchées	193
		Illustration 236 : Ruissellement des eaux sur les panneaux	193
		Illustration 237 : Ecart de 2 cm entre les panneaux photovoltaïques (Source : EREA Ingénierie).....	194
		Illustration 238 : Exemple de fauche sur un parc photovoltaïque	196
		Illustration 239 : Calendrier pour la réalisation de la fauche et l'entretien des lisières	196
		Illustration 240 : Grille de choix du type de clôture en fonction de l'objectif recherché (Source : SETRA « Clôtures routières et faune » / J. CARSIGNOL – CETE de l'Est)	197
		Illustration 241 : Clôture de type "ursus" placée à l'envers (Source : Bruxelles Environnement).....	197

Illustration 242 : Passage à faune de 20 cm ² sur grillage à mailles fines (Source : Bruxelles Environnement)	197
Illustration 243 : Filtres à pailles (Source photo : CETE)	198
Illustration 244 : Bassin provisoire de décantation des MES et autres polluants (Source photo : ADEV Environnement)	198
Illustration 245 : Bac de stockages de produits chimiques (Source photo : CETE).....	199
Illustration 246 : Localisation de la mesure de réduction « gestion adaptée de la végétation » (Source : ADEV Environnement)	200
Illustration 247 : Exemple d’insertion paysagère d’un poste de livraison	204
Illustration 248 : Séquence de plantation des arbres et des arbustes	205
Illustration 249 : Mesure de plantation de haies (Source : ADEV Environnement)	205
Illustration 250 : Photo d’un rucher (Source : Michaël Preteseille)	207
Illustration 251 : Evolution du rucher sur 5 ans	208
Illustration 252 : Photos d’un rucher et d’une ruche (Source : Michaël Preteseille)	209
Illustration 253 : Calendrier annuel de réalisation des sessions de suivi écologique.....	212
Illustration 254 : Années de mise en place des suivis écologiques sur le site d’étude concernant la faune	212
Illustration 255 : Impacts bruts sur les habitats et mesures associées.....	215
Illustration 256 : Photomontage n°1 avec haie (Source : EREA)	221
Illustration 257 : Photomontage n°2 avec haie (Source : EREA)	221
Illustration 258 : Photomontage n°3 avec haie (Source : EREA)	221
Illustration 259 : Tableau de synthèse des impacts, mesures, impacts résiduels et coûts	226
Illustration 260 : Caractéristiques du poste source de Champvert (Source : capareseau.fr)	230

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 Decize dans le département de la Nièvre (58). 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 Decize 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).

La construction des parcs photovoltaïques de Salbris, Theillay, Baraize, Savigny-sur-Braye, Saint-Jory de Chalais, Decize et Mer a débuté en 2020. Ces parcs ont été mis en service courant 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.

Le projet de centrale solaire au sol de Decize a été développé par la société EREA Ingénierie basée à Azay-le-Rideau.

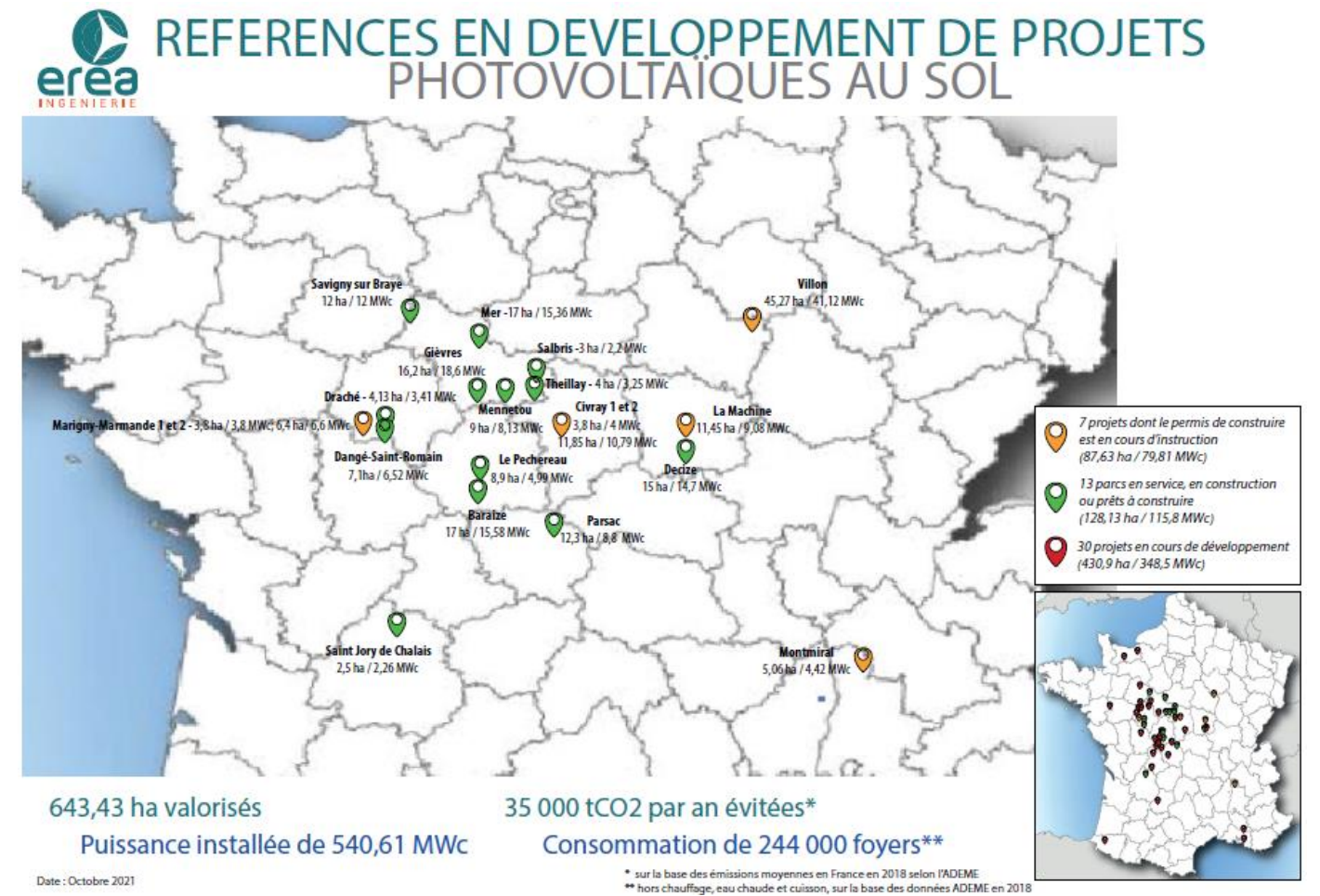


Illustration 1 : Référence de projets EREA INGENIERIE

1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

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

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 3ème 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.

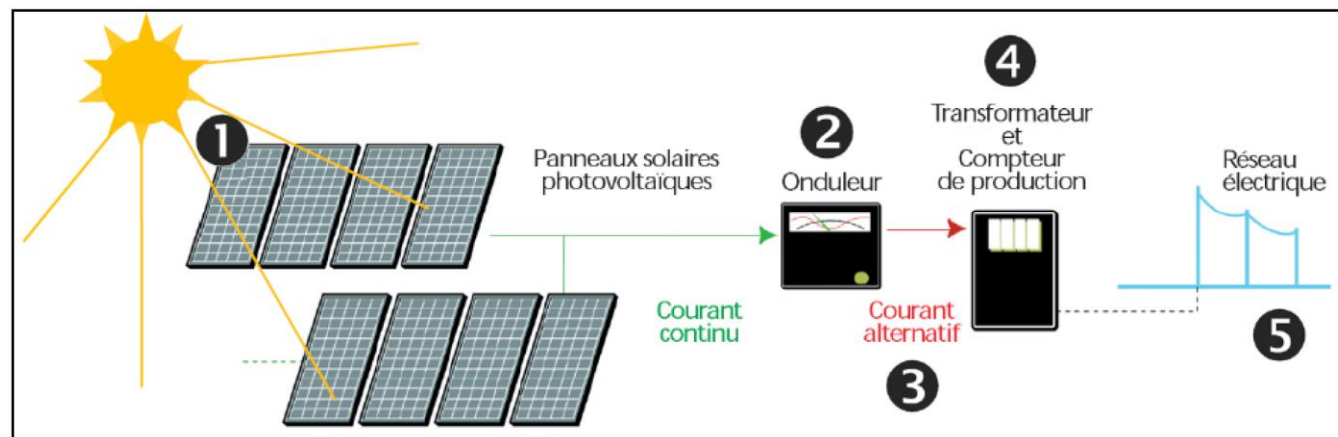


Illustration 2 : Principe de fonctionnement d'une centrale photovoltaïque

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'Etat 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 2020 représentent 1 306 MW, soit un volume supérieur à celui raccordé durant l’année 2020.

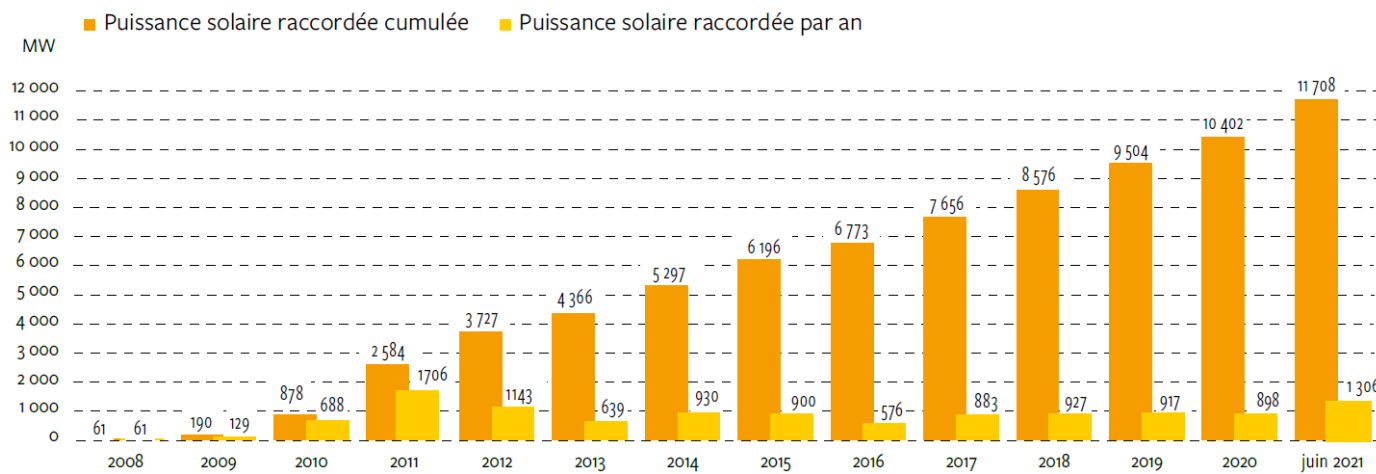


Illustration 3 : Parc photovoltaïque français raccordé aux réseaux

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

Le volume des installations solaires en développement est de 8 419 MW au 31 décembre 2020, dont 2 289 MW sur le réseau de RTE, 6 041 MW sur le réseau d’Enedis, 23 MW sur les réseaux des ELD et 66 MW sur le réseau d’EDF-SEI en Corse.

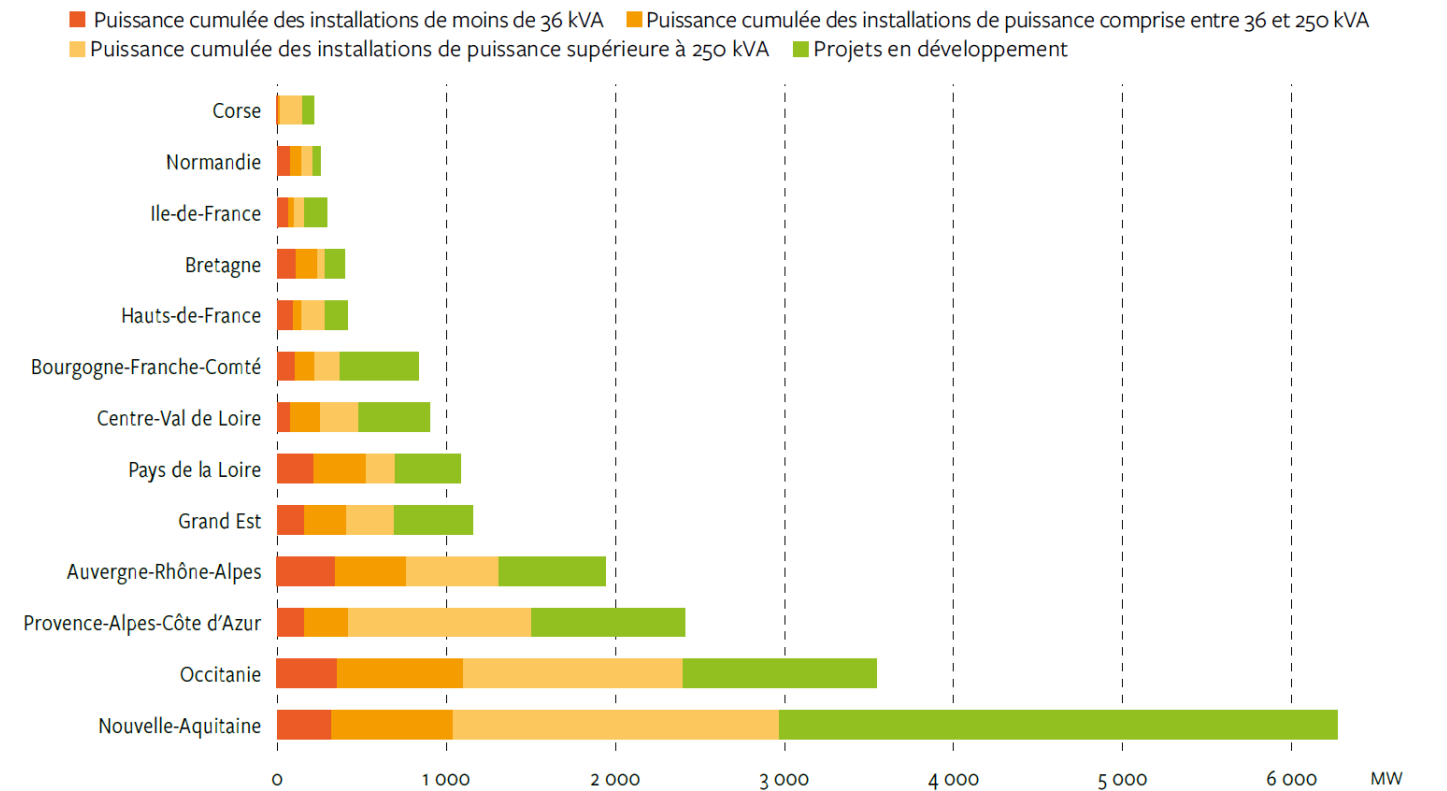


Illustration 4 : Puissances installées et projets en développement en juin 2021 (Source : RTE/SER/ERDF/ADEeF - panorama de l’électricité renouvelable – juin 2021)

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

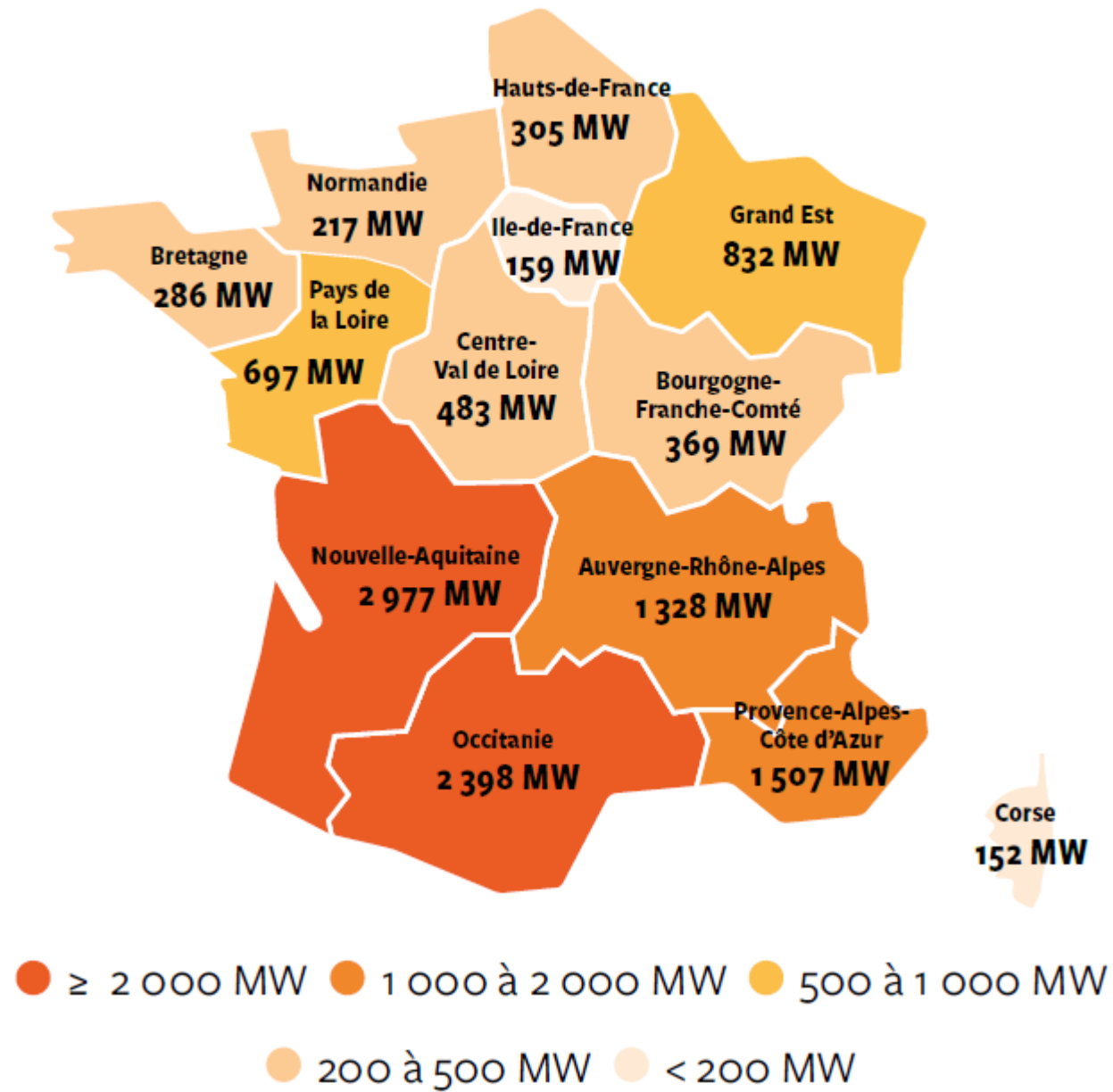


Illustration 5 : Parc photovoltaïque raccordé aux réseaux par région en juin 2021
(Source : RTE/ERDF/ADEeF/SER (panorama de l'électricité renouvelable – juin 2021))

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.

La région Nouvelle-Aquitaine est la plus productrice, avec 3,7 TWh, précédant l'Occitanie et la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (respectivement 2,8 TWh et 2,0 TWh).

La production de la filière permet de couvrir 2,9 % de la consommation en année glissante.

Puissance installée et projets en développement, objectifs PPE 2023

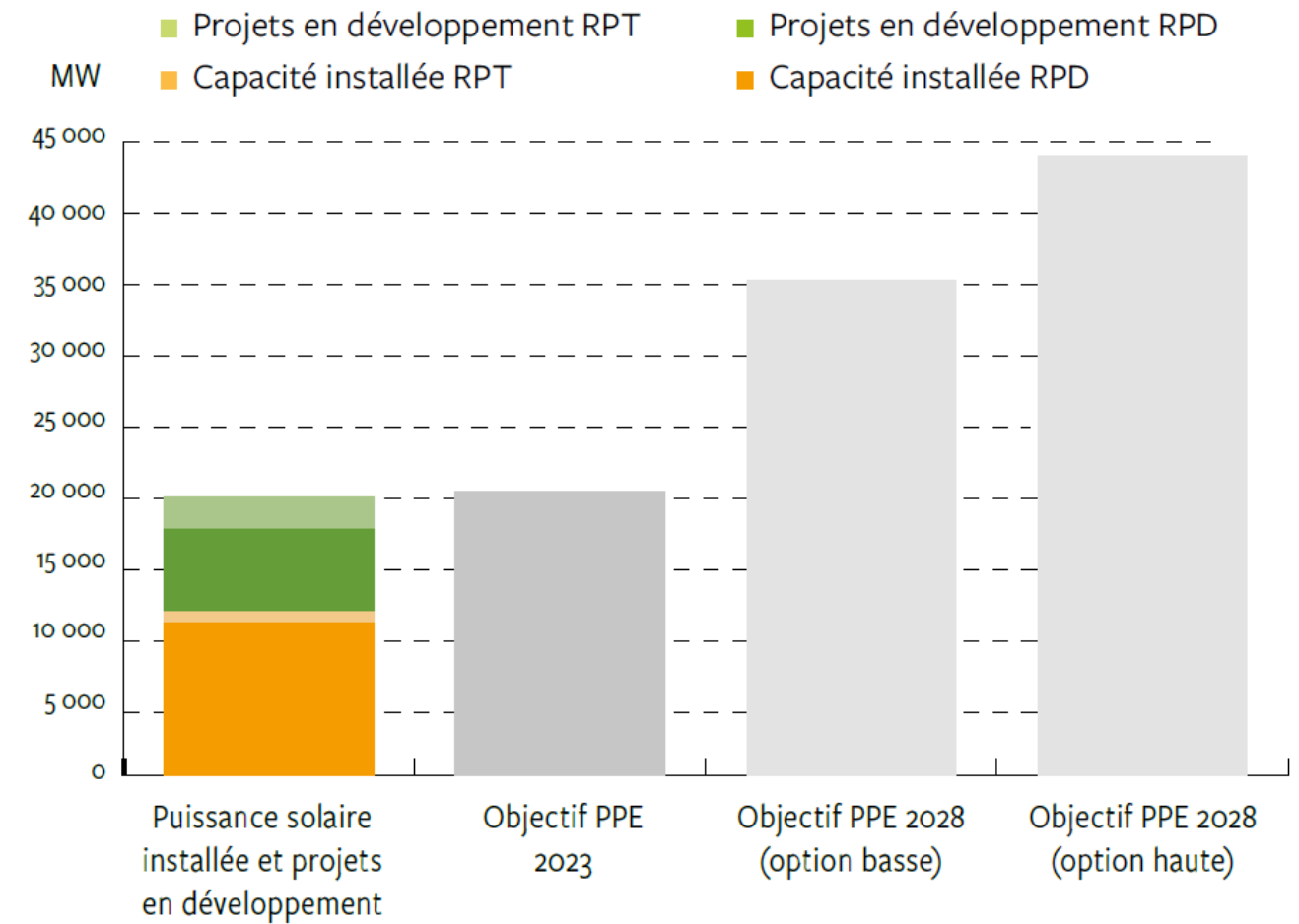


Illustration 6 : Objectifs de puissance en France
(Source : RTE/SER/ERDF/ADEeF (Source : Panorama de l'électricité renouvelable – juin 2021))

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.

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Le projet de parc photovoltaïque se situe au niveau du lieu-dit LES CARRIERES DE CORCELLES sur la commune de Decize au sud du département de la Nièvre (58), localisé en région Bourgogne-Franche-Comté. Cette commune se situant dans la Vallée de la Loire appartient à la Communauté de Communes du Sud-Nivernais regroupant 20 communes.

Le projet se trouve à l'entrée Est de la commune, au sein de la zone d'aménagement concerté (ZAC) du Four à Chaux. Il est limité au nord par la RD 981, à l'est par un bois et au sud et à l'ouest par les autres projets de la ZAC.

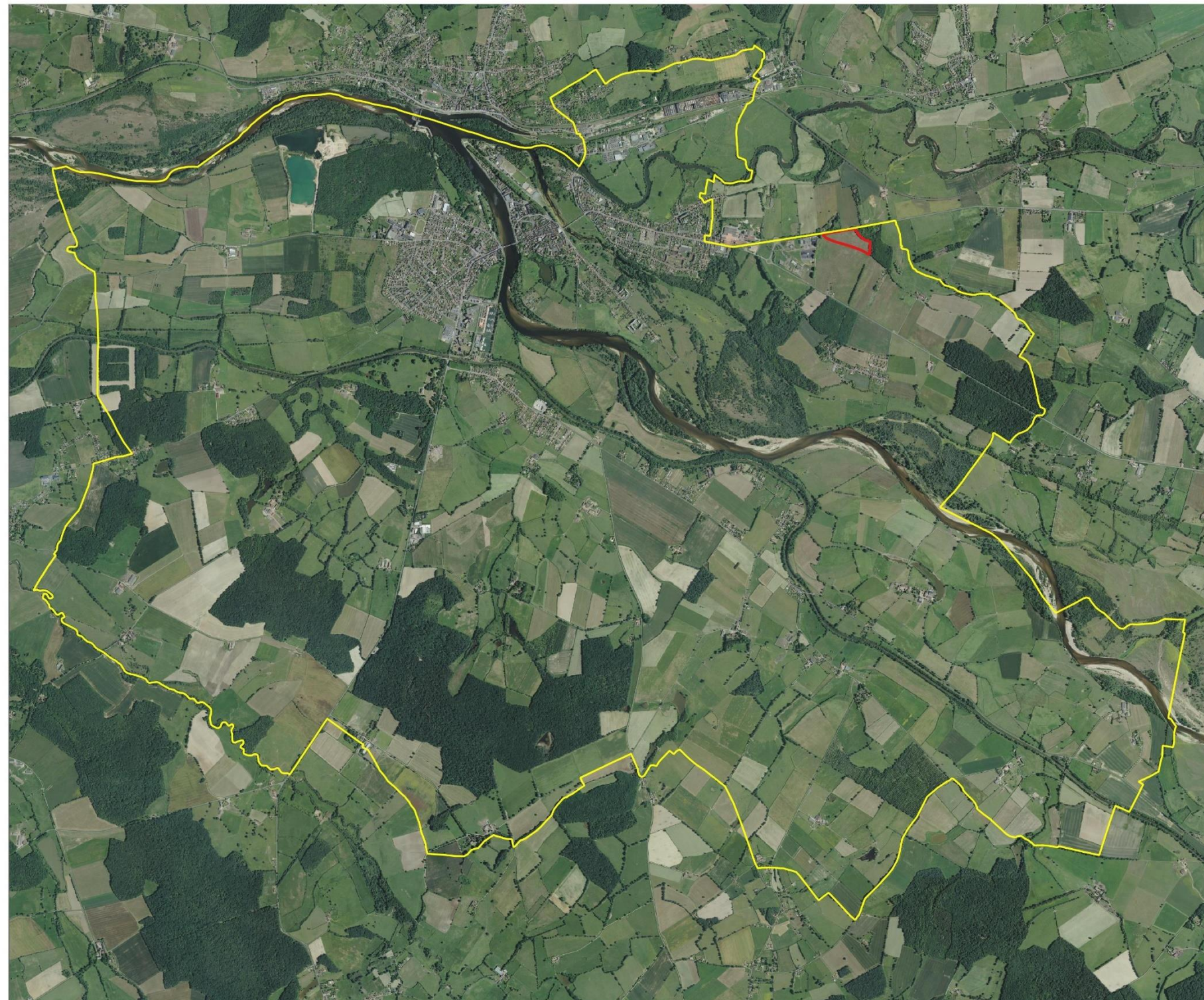
La zone d'étude se situe à environ :

- 2,5 km à vol d'oiseau au sud-est du centre-ville de Decize,
- 34 km au nord de Moulins,
- 42 km au sud-est de Nevers.

Dans l'attente de l'aménagement de cette zone, le terrain est occupé par des prairies de fauches, des jachères non déclarées à la PAC (Politique Agricole Commune) depuis au moins 4 ans.

PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE Commune de Decize - Lieu-dit "Les Carrieres de Corcelles"

Carte de localisation



Légende

-  Zone implantation potentielle
-  Limite communale



Date : 31/01/2022

v



Illustration 7 : Plan de situation du projet

PROJET DE PARC PHOTOVOLTAÏQUE Commune de Decize - Lieu-dit "Les Carrieres de Corcelles"

Carte de localisation des points de vues



Légende

-  Zone d'implantation potentielle
-  Points de vue



0 25 50 m

Date : 31/01/2022

Illustration 8 : Vue aérienne du site



Illustration 9 : Photographie panoramique de la vue n°1 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021)



Illustration 10 : Photographie panoramique de la vue n°2 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021)



Illustration 11 : Photographie panoramique de la vue n°3 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021)



Illustration 12 : Photographie panoramique de la vue n°4 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021)



Illustration 13 : Photographie de la vue n°5 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021)



Illustration 14 : Photographie panoramique de la vue n°6 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021)



Illustration 15 : Photographie panoramique de la vue n°7 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021)



Illustration 16 : Photographie de la vue n°8 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021)



Illustration 17 : Photographie panoramique de la vue n°9 - (Source : EREA Ingénierie – 10/08/2021)

2.2. SITUATION CADASTRALE ET MAITRISE FONCIERE DU SITE

L'aire d'étude immédiate se trouve sur la commune de Decize, Section AV, numéro 11. La surface est donnée ci-dessous :

Section	N° de parcelle	Surface en m ²
AV	11	47 990
Surface totale		47 990

Seuls 4.08 ha de la parcelle sont concernés par le projet de parc photovoltaïque.

La communauté de communes du Sud Nivernais de Decize a émis, par délibération datée du 23 février 2021, un avis favorable (cf. délibération en annexe) pour l'implantation d'une centrale photovoltaïque sur son terrain (parcelle AV 1) localisé sur le territoire communal

Une convention sous la forme d'une promesse de bail emphytéotique a été signée entre EREA Ingénierie et la Communauté de Communes du Sud-Nivernais, le 17 septembre 2021, pour une durée minimale de 25 ans reconductible deux fois dix ans.

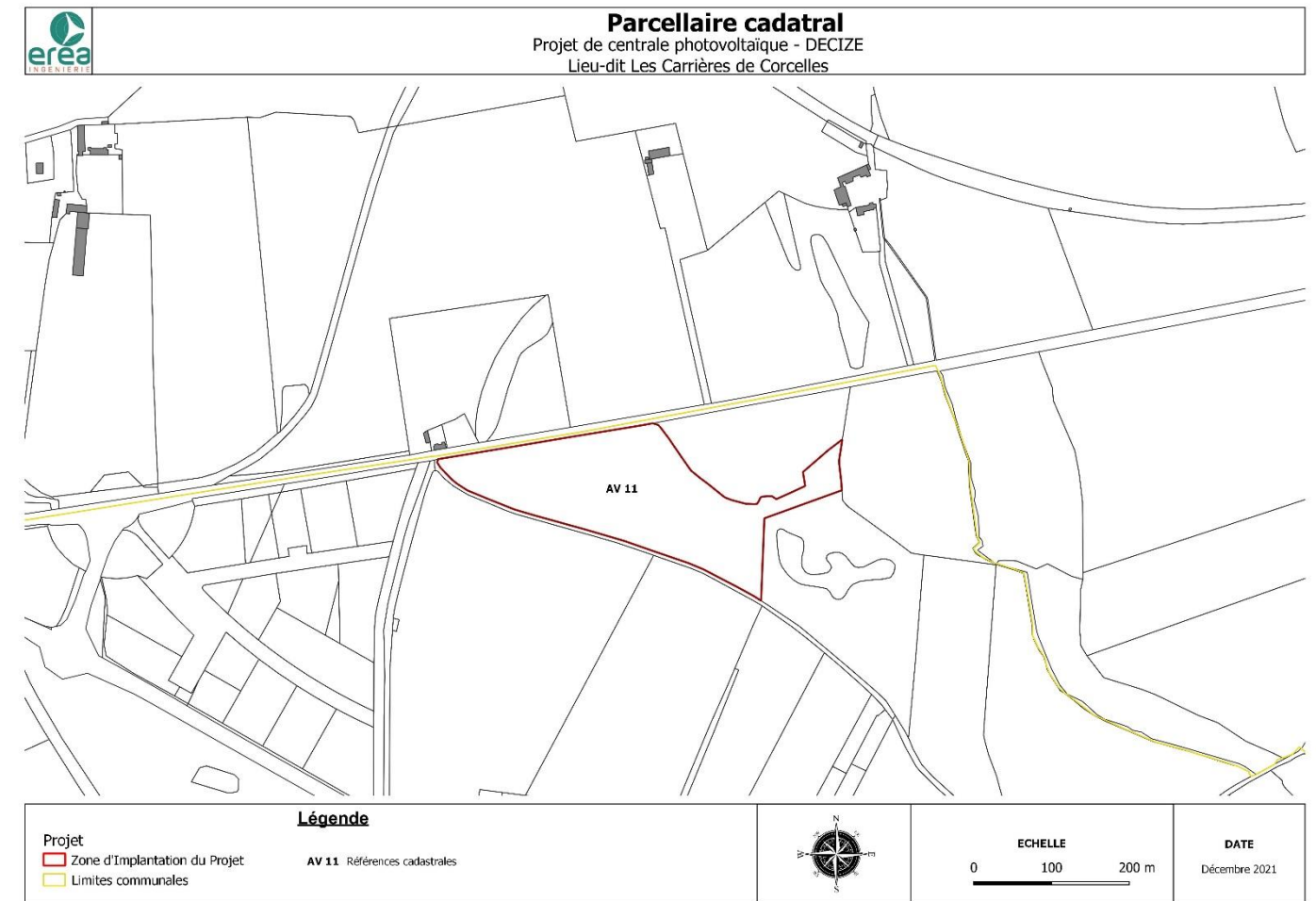


Illustration 18 : Extrait cadastral

2.3. ZONAGE REGLEMENTAIRE

La commune de Decize est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU), approuvé le 13 Novembre 2013, qui classe les terrains du projet en secteur 1AUEb (ancien secteur 3AUe).

Le secteur 1AUEb, au Four à Chaux (ancien secteur 3AUe), est destiné à accueillir le même type d'activités que le secteur UEb. Ce secteur est immédiatement urbanisable sous réserve de la réalisation des viabilités et du respect d'un aménagement cohérent de la zone. Il doit faire l'objet d'un traitement paysager soigné. Les recommandations de l'étude d'aménagement réalisée au titre de l'article L 111.1.4. du code de l'urbanisme sont transcrites dans le zonage (marge de recul, protection des haies et bois) et dans le règlement.

Les bâtiments et ouvrages nécessaires au bon fonctionnement des services et réseaux publics et d'intérêt collectif (lignes de transports d'électricité, transformateurs...) et les équipements collectifs et publics sont autorisés sur la zone 1AUEb.

Le projet de parc photovoltaïque sur le site est donc compatible avec le PLU de la commune.

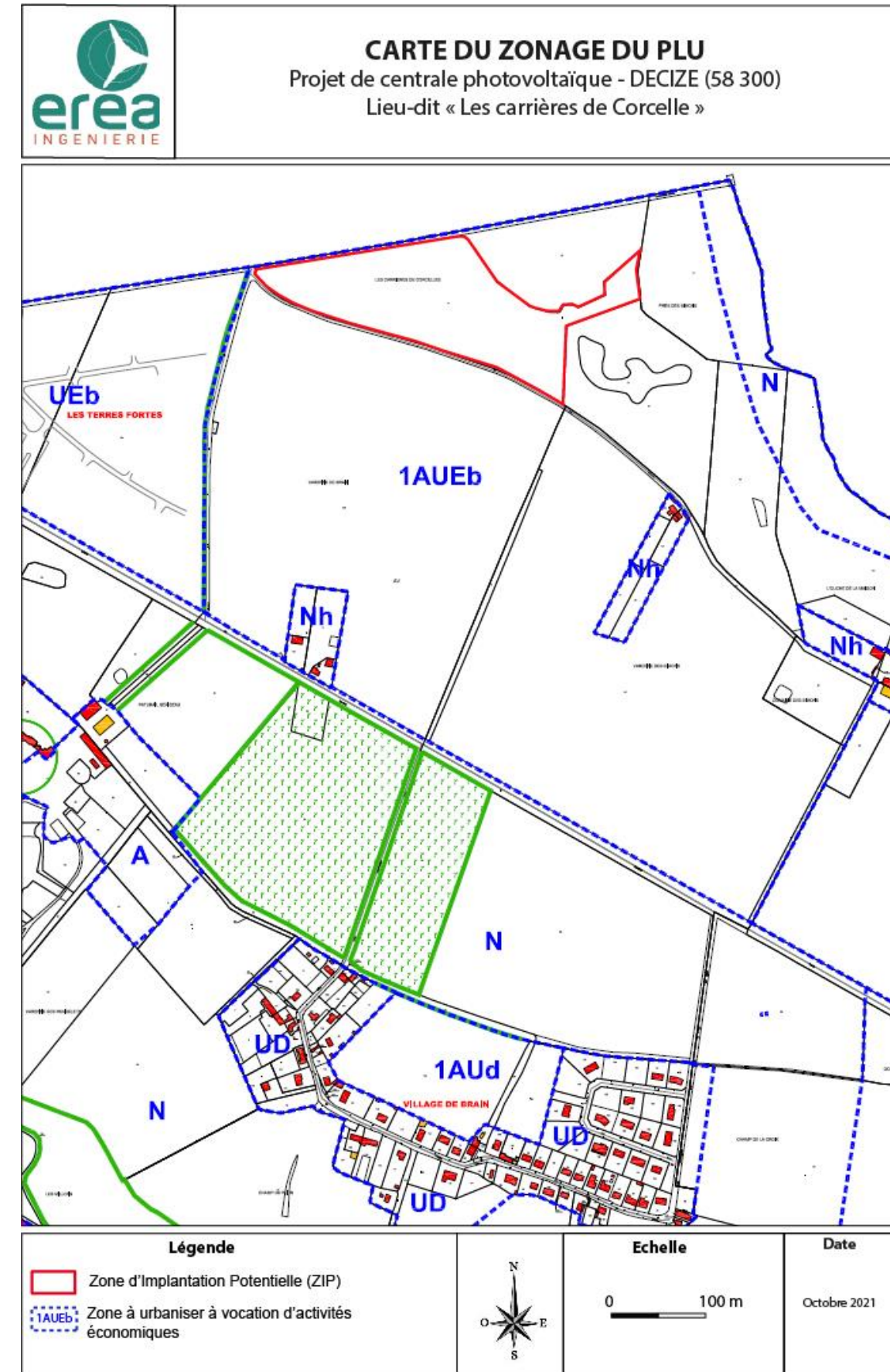


Illustration 19 : Carte du zonage du PLU (source : commune de Decize)

2.4. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

Le projet de centrale photovoltaïque s'étendra sur une superficie de 4.08 hectares clôturés au lieu-dit « LES CARRIERES DE CORCELLES», pour une puissance de 3.79 MWc.

Les principales caractéristiques du projet sont les suivantes :

Localisation	DECIZE
Puissance de la centrale envisagée	3.79 MWc
Taille du site	4.08 ha
Equivalents foyers hors chauffage	1 700 foyers
CO2 évité à production équivalent	250 T/an
Durée de vie du projet	25 ans
Technologie envisagée	Silicium monocristallin
Type de supports envisagés	1 112 longrines et 1 384 Pieux battus
Nombre de modules	9 984 Panneaux
Hauteurs des structures par rapport au sol	80 cm
Locaux techniques	1 poste de livraison 2 postes onduleurs/transformateurs

Illustration 20 : Caractéristiques principales du projet

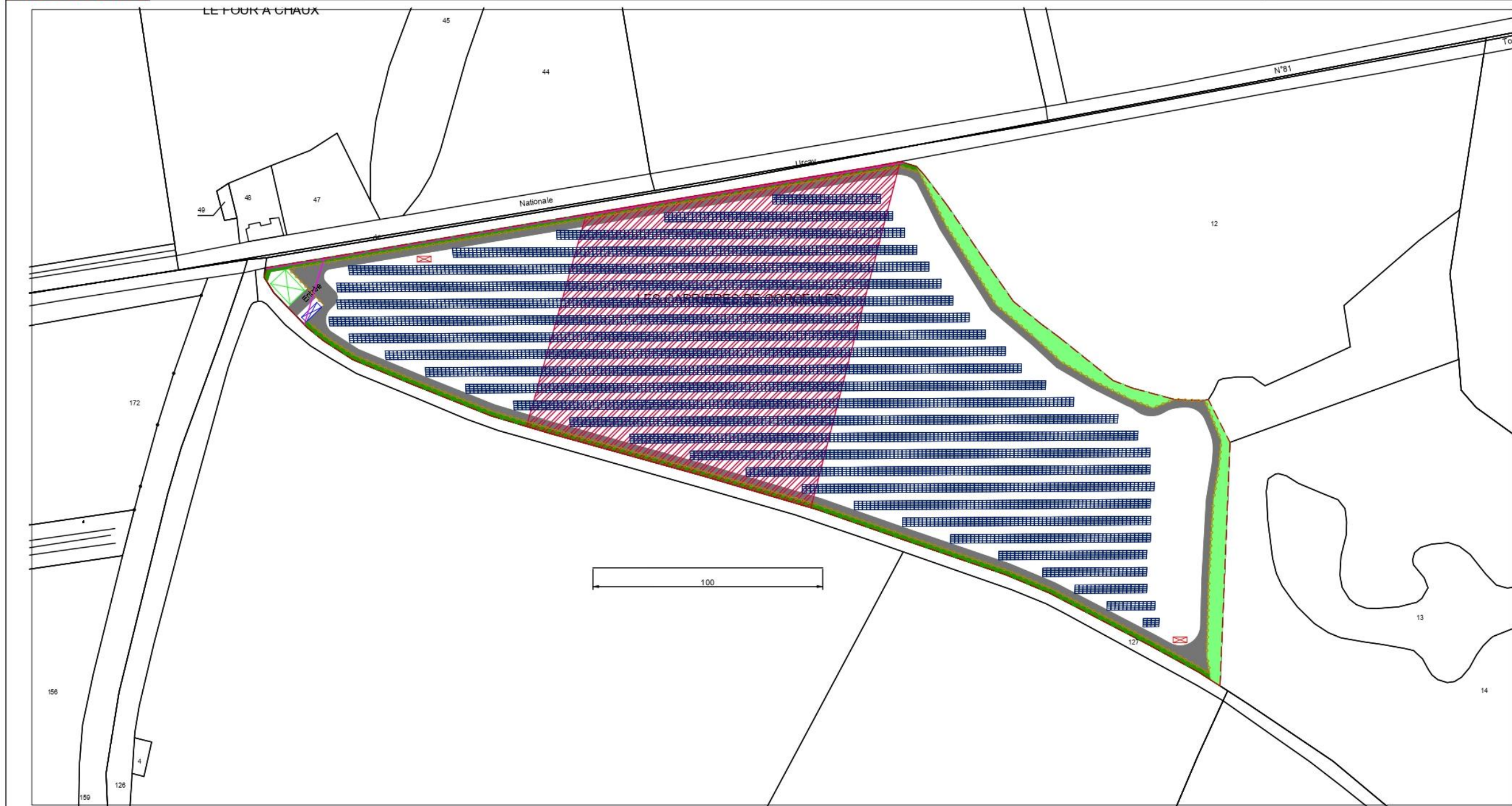
Le plan de masse ci-dessous présente la position de l'ensemble des éléments techniques, ainsi que la position des clôtures et des chemins d'accès et de circulation.



Projet de centrale photovoltaïque de Decize - Les Carrieres de Corcelles (58)

PLAN DE MASSE

Surface cadastrale : 4,80 ha
 Surface clôturée : 4,08 ha
 Nombre de modules : 9 984
 Puissance : 3,79 MWc



Légende			
Modules photovoltaïques	Clôture	Chemin d'exploitation	Enjeux écologiques à préserver
Poste onduleurs/transformateur	ZIP	Création d'une haie	Réseau aérien (électrique et téléphonique)
Poste de livraison	Bâche incendie	Vestiges archéologiques à protéger	Parcelles cadastrales

Date : 15/09/2021

Echelle : 1/1667 en A3

Illustration 21 : Plan de masse du parc photovoltaïque (Source : EREA Ingénierie – septembre 2021)

2.5. CONCEPTION GENERALE D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE

2.5.1. COMPOSITION D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE

Une centrale photovoltaïque au sol est constituée de différents éléments : des modules photovoltaïques, des structures support fixes, des câbles de raccordement, des locaux techniques comportant onduleurs, transformateurs, matériels de protection électrique, un poste de livraison pour l'injection de l'électricité sur le réseau, une clôture et des accès.

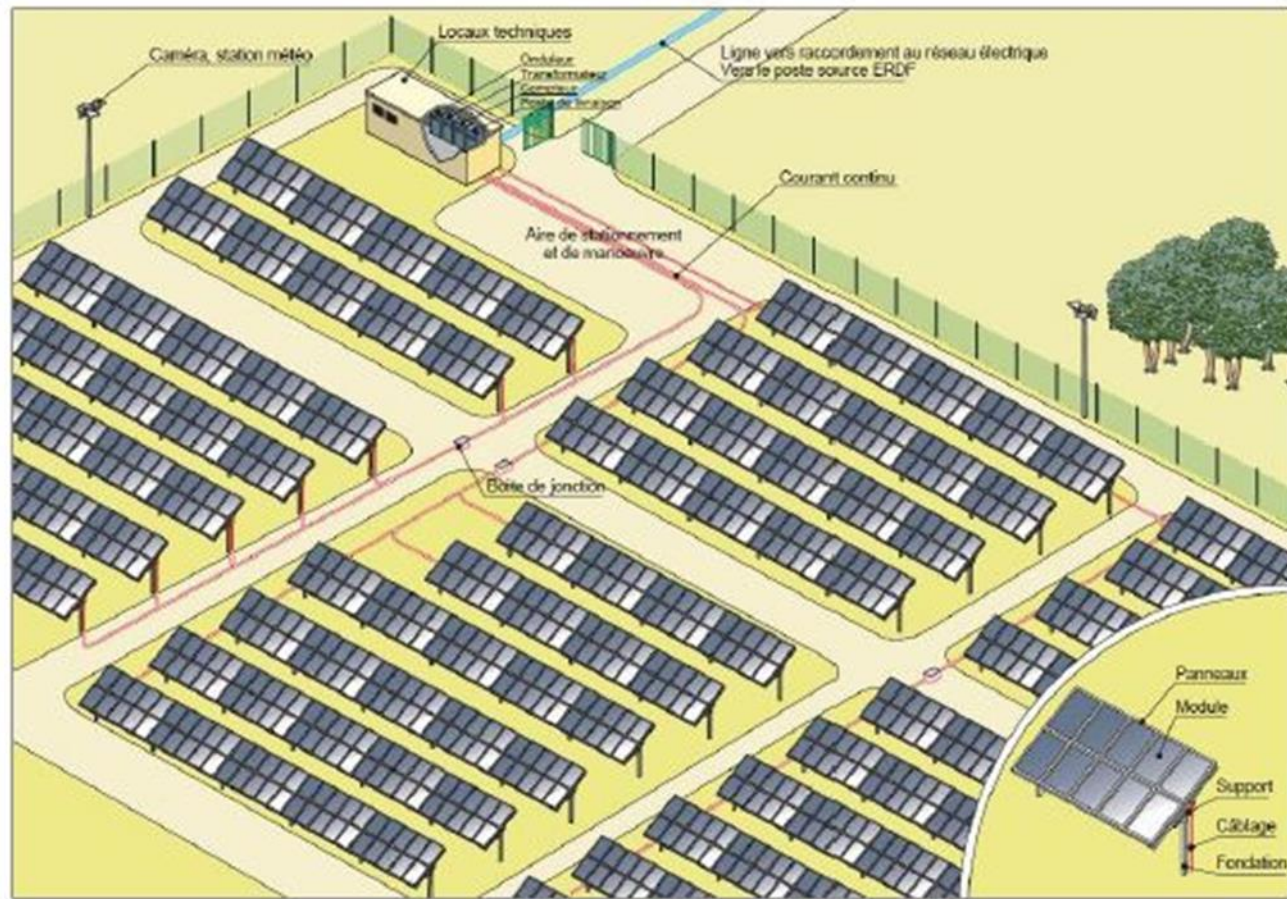


Illustration 22 : Schéma d'un parc photovoltaïque

2.5.2. ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN PARC PHOTOVOLTAÏQUE

2.5.2.1. LE CHOIX DE LA TECHNOLOGIE DES MODULES

Les modules photovoltaïques utiliseront la technologie silicium monocristallin pour ce projet.

Le silicium est l'élément chimique le plus abondant sur Terre après l'oxygène. Pour être utilisé dans la fabrication des cellules photovoltaïques mono ou poly-cristallines, il doit être extrait de la silice, purifié, mis en forme puis dopé.

Lorsqu'il est à l'état massif, on parle alors de silicium cristallin du fait de sa structure ordonnée. Le silicium purifié est produit sous forme de barreaux purifiés, de section carrée, qui sont ensuite découpés en plaquettes d'environ 0,2 mm d'épaisseur et de dimensions 12 x 12 ou 15 x 15 cm par exemple.

Pour la technologie polycristalline, les cellules sont constituées de cristaux de 1 mm à environ 2 cm assemblés. Ce matériau est moins onéreux que dans le cas de la technologie monocristalline.

Le silicium est découpé en tranches par des scies à fil. Sur les plaquettes obtenues, l'incorporation des dopants est réalisée, au moyen de techniques de diffusion ou d'implantation sous vide. Le silicium est par la suite recouvert d'une couche antireflet en face avant, qui réduit à moins de 5% les pertes par réflexion de la lumière incidente. C'est la couche antireflet qui donne la couleur bleu foncé caractéristique des panneaux photovoltaïques en technologie silicium cristallin. Le dessus et le dessous de la cellule sont ensuite recouverts par des contacts métalliques qui collecteront l'électricité générée. Pour laisser passer la lumière, l'électrode avant est déposée sous forme de grille. A l'arrière, la couche métallique est continue.

La figure ci-dessous présente une schématisation simplifiée en vue de côté d'une cellule photovoltaïque en technologie silicium cristallin.

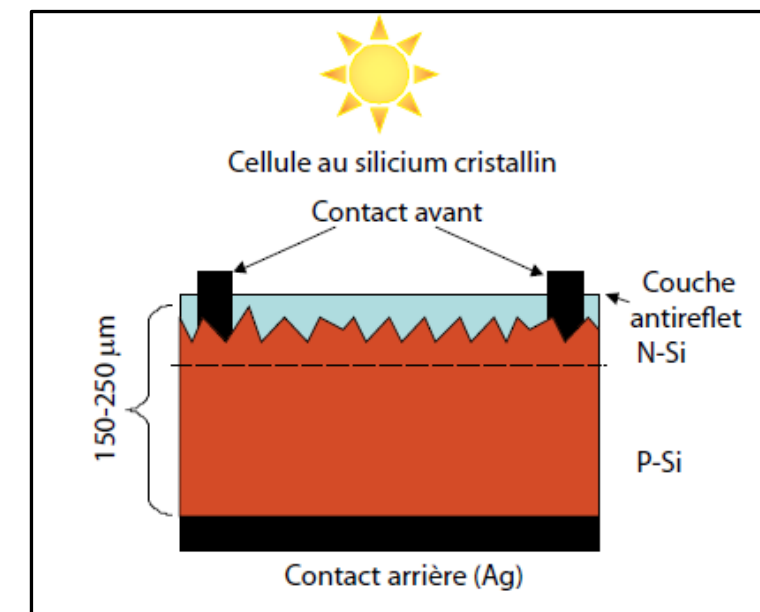


Illustration 23 : Schéma simplifié d'une cellule photovoltaïque en technologie silicium cristallin, en vue de côté (source : LINCOT CNRS - 2008)

Bien que plus ancienne, cette technologie représente encore 90 % des parts de marché du fait de sa robustesse et de ses performances (rendement modules allant de 14 à 18 % pour une durée de vie de 30 ans environ) ainsi que des investissements importants qui lui ont été destinés, que ce soit pour la transformation du silicium, l'élaboration des cellules ou l'assemblage des modules.

Les principaux avantages des panneaux de type silicium monocristallin sont les suivants :

- des rendements importants,
- une action anti-réfléchissante,
- une durée de vie importante (+/- 30 ans),
- la garantie de la reprise et du recyclage en fin de vie des panneaux.

2.5.2.2. LES MODULES ET LES STRUCTURES

Les choix technologiques principaux influençant le design d'une centrale photovoltaïque sont le type des supports, des modules et des onduleurs. Ces choix sont réalisés en fonction des critères économiques, de terrain et d'objectifs de production.

Les panneaux photovoltaïques seront composés de modules de 172.1 cm de large sur 101.6 cm de haut, soit une surface par panneau de 1.75 m², et une épaisseur de 3 cm.

Le poids unitaire de chaque panneau est de 19.5 kg pour une puissance unitaire de 380 Wc.

Le parc sera composé de 9 984 panneaux inclinés à 20°, en orientation sud.

Des espacements de 2 cm de large sont laissés entre les modules afin de favoriser l'écoulement des eaux de pluie, la diffusion de la lumière sous le panneau et la circulation de l'air.

Les lignes de panneaux sont séparées d'environ 3.53 mètres afin d'éviter qu'elles ne se portent ombrage, ce qui rend également très aisée la circulation d'engins entre deux lignes de panneaux.

Au niveau des sites archéologiques identifiés, les structures porteuses des modules seront fixées au sol *via* des longrines posées au sol (1 112 longrines), tandis que sur le reste de la surface des pieux battus à une profondeur de 100 à 150 cm seront utilisés (1 384 pieux battus).

Les pieux sont simples à mettre en œuvre, et représentent une emprise au sol très réduite. Ils permettent d'éviter l'utilisation de plots béton ayant un impact plus important sur l'environnement (surface au sol plus grande, démantèlement plus compliqué). Ils seront métalliques et démontables (système de trépied).



Illustration 24 : Exemple de pieux battus (Source : EREA Ingénierie)

D'autre part, les longrines représentent une emprise au sol supérieure aux pieux battus mais permettent de répondre aux préconisations de la DRAC dans le but de protéger les vestiges gallo-romains identifiés sur site.

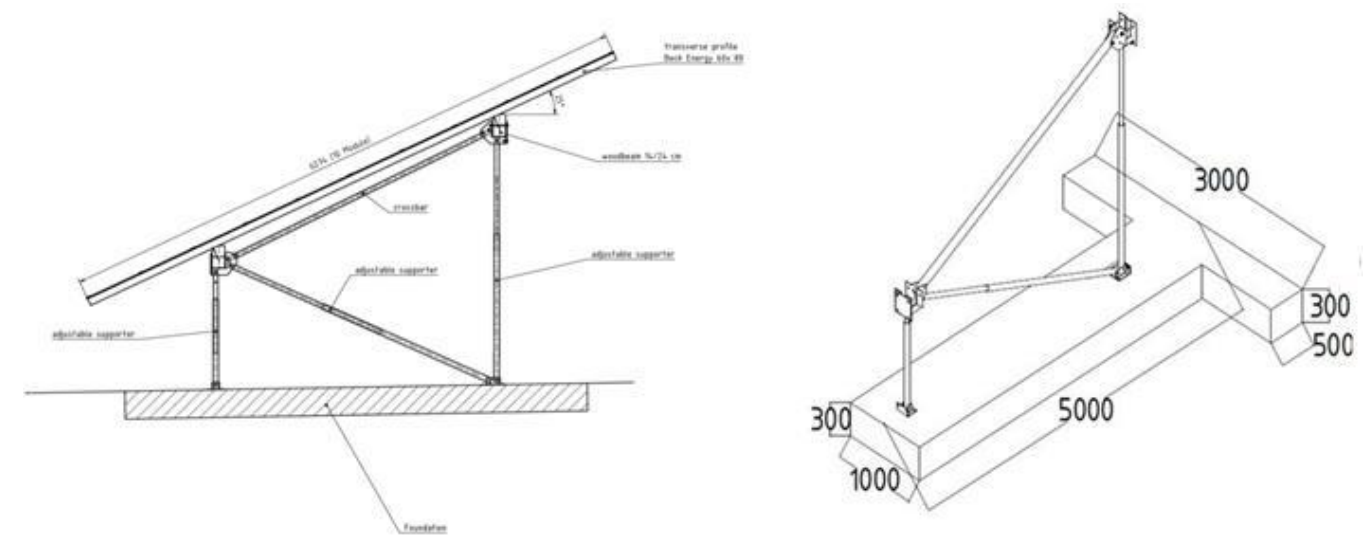


Illustration 25 : Exemple de longrines



Illustration 26 : Photographie de fondations de longrines sur le site de Mer (41)

Le bord inférieur des tables est à 80 cm du sol, et le bord supérieur à 224 cm au maximum.

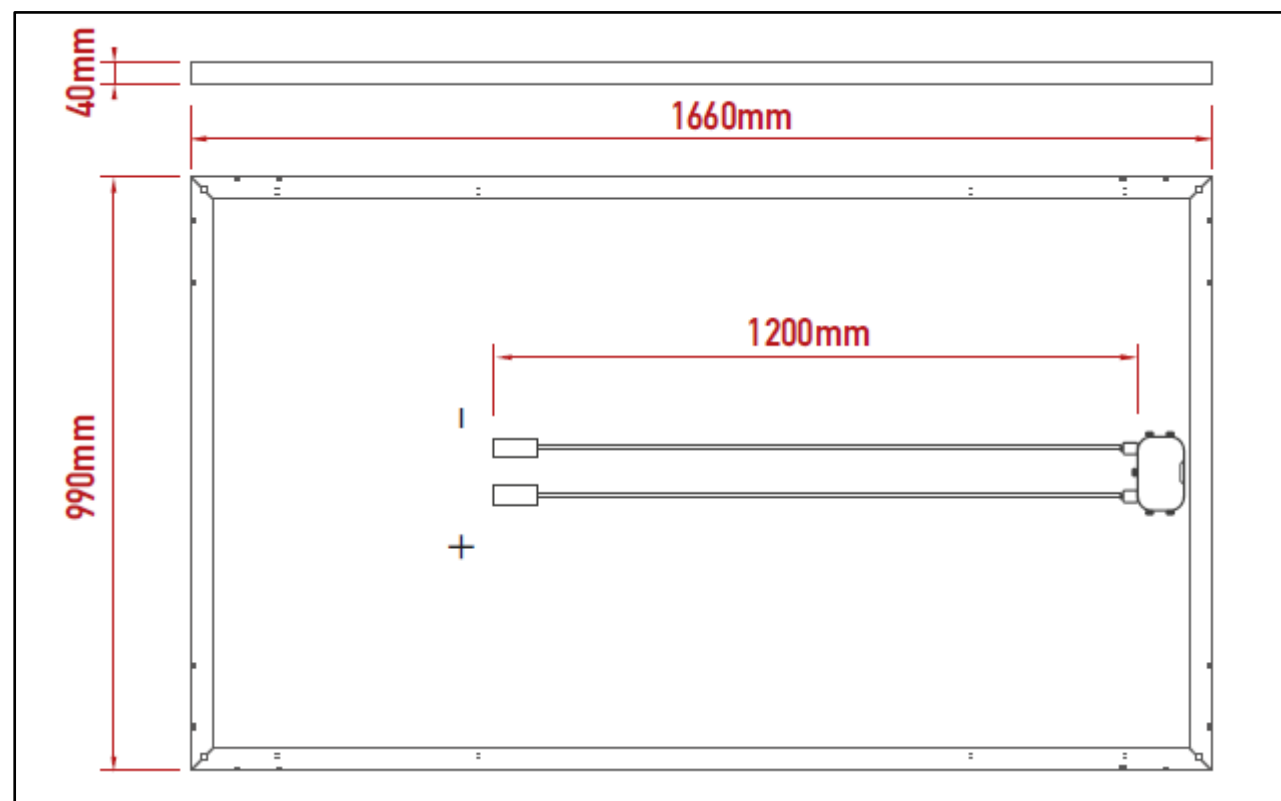


Illustration 27 : Schéma d'un panneau (Source : Recom Sillia)

2.5.2.3. LES LOCAUX TECHNIQUES

Afin d'assurer le fonctionnement du parc, il est projeté la construction de plusieurs locaux techniques :

- **2 locaux techniques recevant 3 onduleurs et les postes de transformation**, qui permettent de transformer le courant continu produit par les modules en courant alternatif basse tension et les transformateurs permettent d'élever la tension du courant pour que ce dernier puisse être rejeté au réseau public HTA ;
- **1 poste de livraison unique**, dans lequel se trouveront les installations ENEDIS permettant le rejet du courant produit par les installations dans le réseau public (compteurs ENEDIS en particulier).

Le poste de livraison

Il constitue le point de jonction entre l'énergie produite par la centrale et le réseau public de distribution au travers des arrivées des postes de transformation et le départ vers le poste source.

Sa localisation est précisée sur le plan de masse ci-dessus. Ses dimensions seront de **9,26 m x 2,94 m x 3,24 m**. La photo ci-dessous donne un exemple de poste préfabriqué de ce type. Tous les équipements sont installés, câblés, raccordés et testés en usine.

Dans le cadre des installations photovoltaïques, le poste de livraison comprend :

- Un tableau moyenne tension type Sf6 avec tous les éléments permettant le raccordement au réseau public de distribution (cellules de comptages, sectionnement, protection...)
- Un transformateur auxiliaire 20KV/400V ;
- Un coffret BT pour les auxiliaires ;
- Un coffret PLC automate ;
- Un coffret de détection incendie ;
- Une armoire d'acquisition des données de supervision ;
- Une ventilation naturelle ;
- Un jeu d'accessoires normalisés (tabouret isolant, extincteur 2 kg...).

Dans le cas du présent projet, le poste de livraison sera positionné au niveau de l'entrée du site, sur le chemin agricole menant au lieu-dit « le four à chaux » sur la RD 981.

Le poste de livraison sera équipé d'un bac de rétention afin de prévenir toute propagation d'une pollution accidentelle dans le milieu naturel.



Illustration 28 : Exemple de postes de livraison respectivement sur les centrales de Saint-Jory de Chalais (24) et Mer (41)

(Source : EREA Ingénierie)

Le poste de transformation

La localisation des bâtiments recevant les onduleurs est précisée sur le schéma d'implantation. Il se caractérise par les dimensions suivantes : **6,06 m x 2,44 m x 2,59 m.**

Chacun de ces postes de transformation accueillera :

- Un onduleur convertisseur DC/AC produisant un courant alternatif à partir du courant continu,
- Un transformateur Elévateur BT/HT de 1000 KVA triphasé immergé dans l'huile minérale à refroidissement naturel,
- Une cellule HTA par poste de transformation regroupant dans un ensemble compact toutes les fonctions moyenne tension de branchement, d'alimentation et de protection du transformateur.



La mise en place de chacun de ces bâtiments techniques nécessitera la réalisation d'un fond de fouille qui sera obtenu par décaissement du sol, nivellement et compactage avant remblaiement.

Les locaux techniques et le poste de livraison occuperont une surface d'environ 56.79 m² soit 0,14 % de la surface clôturée du site.

2.5.2.4. RESEAU ELECTRIQUE INTERNE

Le réseau électrique interne sert à raccorder les modules, les postes de transformation et le poste de livraison.

La connexion électrique entre les modules est fixée sous les structures portantes. Les câbles solaires HTA, de différents diamètres, très résistants aux courts-circuits, aux rayons UV et à l'eau, seront enterrés.

Les tranchées d'enfouissement d'une profondeur de 80 cm maximum et de 60 cm de large seront conformes aux normes en vigueur. Sur l'emprise du secteur à enjeu archéologique, le câblage sera aérien.



Illustration 29 : Exemple de câblage aérien réalisé sur la centrale de Salbris (41) (Source : EREA Ingénierie)

2.5.2.5. LES AMENAGEMENTS CONNEXES ET VOIES DE CIRCULATION

La parcelle concernée par le projet photovoltaïque sera clôturée. Un grillage de couleur verte sera installé sur une hauteur d'environ 2 mètres, afin d'éviter toute intrusion dans l'enceinte, pour des raisons de sécurité d'une part (risque électrique), et de prévention des vols et détériorations d'autre part.

L'accès aux installations électriques sera limité au personnel habilité intervenant sur le site d'exploitation. L'accès au site est rendu possible par un portail principal en acier de couleur verte, au niveau de l'entrée du site, pour une meilleure intégration dans l'environnement local et équipé d'une serrure haute résistance.

Un système de télésurveillance permettra de rendre la centrale accessible à distance, notamment pour les services de secours.

Un système de contrôle à distance des installations photovoltaïques sera mis en place pour permettre d'apprécier la qualité du rendement et les possibles dysfonctionnements du système.

Pour réduire le risque incendie, une citerne flexible d'une capacité unitaire de 120 m³ sera installée au niveau de l'entrée du site du parc photovoltaïque.

Un nouveau réseau de chemin, permettant l'accès au futur parc, n'est pas nécessaire pour ce projet.

Les voies de circulation actuelles permettent l'accès au projet.



Illustration 30 : Exemple d'aménagement de clôture

2.5.2.6. LES PISTES

Un chemin d'exploitation en calcaire de 3 m de large permet de rejoindre les différents locaux électriques et de circuler en périphérie du parc.

Outre les pistes de circulation présentent au sein du parc, les rangées de modules sont espacées de 3.53 m du suivant pour permettre aux engins d'accéder aux rangées de panneaux. Ces espacements seront revégétalisés après la réalisation du parc et pourront être utilisés en phase d'exploitation par des véhicules légers pour des opérations de maintenance.

2.5.2.7. LES MODALITES DE RACCORDEMENT

Un raccordement à environ 4.5 km du site sur le poste source de Champvert est envisagé.

Le raccordement de la centrale photovoltaïque pourrait se faire sur ce poste source, soit directement selon les capacités du poste au moment de l'autorisation de construire, soit via un transfert de capacité de poste sources depuis des postes sources qui disposent de plusieurs MW disponibles dédiés au raccordement des projets d'énergies renouvelables.

Une autre possibilité étudiée est de se raccorder sur une ou plusieurs antennes locales. Plusieurs postes HTA/BT se situent dans un rayon de 500 mètres autour du projet.

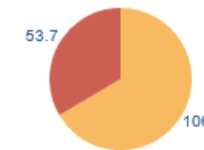
Une dernière possibilité étudiée est la construction d'une centrale hybride équipée de batteries de stockage. Le fonctionnement d'une centrale hybride permet de stocker l'excédent d'énergie produite dans les batteries et de la réinjecter au bon moment afin de garantir la stabilité du réseau et de lisser la production. Cette solution sera choisie si le raccordement au poste source n'est pas possible et si la moyenne tension (postes HTA/BT à proximité) n'a pas la capacité d'absorber l'intégralité de la production du parc photovoltaïque.

Des discussions sont en cours avec RTE et aboutiront à une PRAC (Proposition de Raccordement avant complétude du dossier) dès que ce dossier de demande de permis de construire aura été déposé en mairie.

Dans tous les cas, le raccordement électrique du poste de livraison jusqu'au poste source, quel qu'il soit, se fera en souterrain en bordure de route sur l'accotement des chemins, routes communales et départementales, sans impacter les parcelles privées voisines. Les modalités de raccordement choisies seront sans incidence significative sur le milieu naturel. Les travaux respecteront les limites imposées par la réglementation sonore en cours (puissance sonore, créneau horaire d'intervention...).

Ce poste est dans la commune de CHAMPVERT, au S3REnR BOURGOGNE (Coordonnées : 737201.94 ; 6638104.5)

SUIVI DES ENR :
 ■ Puissance EnR déjà raccordée : 53.7 MW
 ■ Puissance des projets EnR en développement : 106.6 MW
 ■ Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter : 0.0 MW



Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	
Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	150.5
Transferts de capacité réservée notifiés le 7/3/2016 (+8MW), le 4/5/2020 (+11 MW), le 20/01/2021 (+100.3 MW), le 6/9/21 (+ 1,8 MW), le 21/12/21 (+ 0,4 MW)	
Attention: la valeur de la capacité réservée a été modifiée sur ce poste	
Quote-Part unitaire actualisée	29.83 k/MW
Puissance des projets en développement du S3REnR en cours	106.1 MW
dont la convention de raccordement est signée	3.2 MW
Taux d'affectation des capacités réservées	93 %

mis à jour le 31/12/2021




CAPACITÉ D'ACCUEIL DU RÉSEAU PUBLIC DE TRANSPORT :	
	
Données pour le raccordement dans le cadre du S3REnR :	
Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR, disponible vue du réseau public de transport	0.0 MW
Données pour le raccordement en dehors du S3REnR :	
RTE - Capacité d'accueil en HTB1	
<small>mis à jour le 31/12/2021</small>	
^	
CAPACITÉ D'ACCUEIL DU RÉSEAU PUBLIC DE DISTRIBUTION :	
	
Données pour le raccordement dans le cadre du S3REnR :	
Capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR, restante sans travaux sur le poste source	0.0 MW
Puissance cumulée des transformateurs existants	72.0 MW
Nombre de transformateurs existants	2.0
Tension aval	20kV
Tension amont	63kV
Données pour le raccordement en dehors du S3REnR :	
Puissance en file d'attente hors S3REnR majorée de la capacité réservée du S3REnR	150.1 MW
Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution	20.0 MW
<small>mis à jour le 13/12/2021</small>	

Illustration 31 : Caractéristiques du poste source de Champvert (Source : capareseau.fr)

2.5.3. DESCRIPTIF DES TRAVAUX ET DES OPERATIONS DE MONTAGE

La vie d'un parc photovoltaïque comprend 3 phases :

- La phase chantier ;
- La phase exploitation ;
- La phase de démantèlement et réaménagement.

2.5.3.1. LA PHASE CHANTIER

L'emprise du chantier se situera dans le périmètre clôturé du projet.

Cette emprise comprend les plates-formes de stockage du matériel et d'entreposage des conteneurs, plates-formes qui seront limitées dans le temps à la période de chantier. Elles seront ensuite remises en état après le chantier.

La construction de la centrale photovoltaïque s'étalera sur une année pleine. Le chantier sera divisé selon les tranches développées ci-après :

- Préparation du chantier : Les travaux de défrichage, terrassement (si nécessaire) et la pose de la clôture s'étendra sur 2 mois,

- Ancrage et montage des structures : Les travaux d'installation des structures s'étaleront sur 6 mois,
- Pose des panneaux : l'installation des panneaux sur les structures nécessitera 5 mois de travail,
- Pose des autres constituant de la centrale : les travaux d'installation des autres constituants de la centrale (onduleurs, boîtes de jonction, postes de transformation) sont prévus sur 4 mois,
- Finalisation de l'installation : Les essais et la mise en service de la centrale jusqu'au raccordement ENEDIS s'étendra sur 3 mois.

Il n'y a pas de travaux de terrassement du sol à prévoir sur la zone d'implantation des panneaux dans la mesure où l'implantation des panneaux suit la topographie du site.

Préparation du site

La préparation du site dépend de la configuration de la zone.

Cette phase consistera essentiellement à aménager le site :

- apport des engins de chantier,
- décapage des zones où la végétation est gênante,
- mise en place de clôtures autour du site,
- creusement des fondations des structures et réalisation des tranchées pour les câbles électriques enterrés,
- mise en place des câbles d'évacuation enterrés des structures vers les onduleurs et des onduleurs vers le poste de livraison (le raccordement entre le poste de livraison et le poste source sera également enterré).



Illustration 32 : Exemple d'engins nécessaires sur le chantier : machine à sonnette de battage et manuscopique

Les installations de chantier n'ayant qu'une vocation temporaire (facilement démontables), elles seront louées. Pour les structures et les panneaux, la mise à disposition sur site sera en flux tendu, cadencée sur le planning détaillé des travaux qui sera élaboré au démarrage de ces derniers, afin d'éviter un stock trop important sur le site et l'emprise au sol supplémentaire associée.

Les installations seront les suivantes :

- un container de stockage 200 m² pour le stockage des modules et structures (pour rappel, livrés en flux tendu),
- un algeco bureau et vestiaire pour le personnel de chantier,
- un container de stockage 300 m² pour le stockage des matériaux et matériel courant intégrant deux bungalows vestiaires et réfectoire ainsi qu'un bungalow bureau.

Le chantier prévoit l'utilisation d'une plateforme de stockage d'environ 75 m x 80 m, qui servira à accueillir les camions de transport du matériel, leur déchargement, leur stockage, ainsi que les bennes à déchets et les bungalows de chantier (environ 4, d'une surface unitaire de 18 m²) qui abriteront vestiaire, réfectoire et salle de réunion. La localisation de la plateforme de stockage n'est pas connue au stade actuel du projet.

Sur site, un manuscopique et une « batteuse », « sonnette de battage » ou encore « mât de battage » seront nécessaires pour l'installation des pieux et le transport des matériaux et panneaux sur site. Le matériel sera livré par camion.

Phase de montage des structures photovoltaïques

Cette phase consiste à mettre en place les structures.

Au niveau des vestiges archéologiques, les structures seront mises en place et maintenues en place avec l'utilisation de longrines posées sur le sol. Cette technologie permet de ne pas avoir recours à des fondations susceptibles de porter atteinte aux vestiges.



Illustration 33 : Longrines sur la centrale photovoltaïque de Mer (41) (Source : EREA Ingénierie)

En dehors de cette zone, les modules sont mis et maintenus en place avec l'utilisation de pieux battus enfoncés jusqu'à 1 m dans le sol. Cette technologie permet de ne pas avoir recours à des fondations bétonnées et facilite le

déploiement. Les implantations sont localisées à partir de la topographie du site et adaptée selon le relief du terrain. Une machine à sonnette de battage permet le battage de profilés pour l'installation des fondations des panneaux photovoltaïques.



Illustration 34 : Montage des structures porteuses (Source : EREA Ingénierie)

Phase de pose des panneaux photovoltaïques

Une fois les structures montées, les modules photovoltaïques sont posés sur les structures.



Illustration 35 : Montage des structures porteuses et des modules sur la centrale photovoltaïque de Salbris (41) (Source : EREA Ingénierie)

Phase de raccordement électrique

Après le montage des structures photovoltaïques, la dernière phase constitue le raccordement du circuit électrique entre le réseau de câbles, les onduleurs, le poste de livraison, les capteurs, etc.

Le raccordement au réseau électrique ENEDIS en souterrain s'effectuera en parallèle des travaux des installations, après l'obtention des autorisations (procédure d'approbation selon le décret du 29 juillet 1927, et notamment l'article 50 relatif aux travaux de raccordements électriques, fixant les règles de procédure d'instruction des demandes de concessions et d'autorisation des lignes).



Illustration 36 : Raccordement des modules – centrales photovoltaïques de Salbris (41) et Saint-Jory de Chalais (24) (Source : EREA Ingénierie)

2.5.3.2. LA PHASE D'EXPLOITATION DE LA CENTRALE

En phase d'exploitation, l'entretien et la maintenance de l'installation sont mineurs et consistent essentiellement à :

- Faucher la végétation sous les panneaux de façon à en contrôler le développement et évacuer la fauche aussitôt. Une fauche tardive sera mise en place afin de ne pas impacter la nidification potentielle d'espèces d'oiseaux. Un entretien par pâturage ovin est envisagé sur le site.
- Remplacer les éventuels éléments défectueux des structures,
- Remplacer ponctuellement les éléments électriques selon leur vieillissement (onduleurs par exemple),
- Vérifier régulièrement les points délicats (câbles électriques, surface des panneaux, clôture, caméra de vidéosurveillance, etc.).

L'exploitation de la centrale recouvrira les tâches suivantes :

- La conduite à distance de l'installation 24h/24 et 7j/7 (notamment la conduite des onduleurs et l'ouverture ou la fermeture du disjoncteur du poste de livraison pour isoler ou coupler l'installation au réseau ENEDIS),

- Un système d'astreinte permettant l'intervention sur site 24h/24 et 7j/7 pour mise en sécurité des installations, dans le cas où les défauts ne peuvent être résolus à distance par télécommande,
- La télésurveillance du site grâce à des caméras (système de vidéo surveillance qui permettra d'une part la surveillance du fonctionnement de la centrale et d'autre part de prévenir les éventuels départs d'incendie),
- La gestion des accès du site,
- Les relations avec le gestionnaire du réseau (ENEDIS).

La maintenance inclura :

- Les opérations de maintenance préventive sur l'ensemble de la centrale, aussi bien sur les infrastructures que sur les installations électriques. Ces dernières seront réalisées selon un calendrier conforme aux recommandations du constructeur,
- Les opérations de maintenance corrective, également sur l'ensemble des installations de la centrale, qui consisteront, en cas de défaillance d'un équipement, en sa réparation ou en son remplacement.

Une visite trimestrielle au minimum de l'ensemble du site est prévue, ainsi qu'une visite annuelle de maintenance préventive sur les installations électriques. Les opérations de fauchage et autres mesures d'entretien du site, seront menées selon les besoins identifiés à minima lors de la visite trimestrielle.

La durée de vie estimée du projet est garantie sur au moins 25 ans :

- La durée de vie des modules est garantie sur 25 ans pour une production au moins égale à 80% de son niveau initial,
- La durée des contrats d'achat d'électricité par ENEDIS est de 20 ans.

2.5.3.3. LA PHASE DE DEMANTELEMENT, REMISE EN ETAT ET RECYCLAGE DES INSTALLATIONS

Le rendement des panneaux photovoltaïques est garanti pendant 25 ans. Au-delà, deux solutions pourront être envisagées :

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

Dans le cadre de la remise en état du site, et au-delà du recyclage des modules, l'exploitant a prévu le démantèlement de toutes les installations :

- Le démontage des tables de support, les supports et les pieux ;
- Le retrait des locaux techniques (poste de livraison) et des systèmes de surveillance ;
- L'évacuation des réseaux câblés, des modules, structures métalliques, pieux battus et longrines ;
- Le démontage et retrait des câbles et des gaines ;
- Le démontage de la clôture périphérique.

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

L'association française Soren, anciennement PV Cycle France est un éco-organisme de collecte agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés en France.

Soren est une société sans but lucratif fondée en 2014, agréée par les pouvoirs publics et détenue par 7 entités actives dans la filière photovoltaïque :

- EDF ENR Solaire
- EDF ENR PWT
- ENGIE
- Urbasolar
- PV CYCLE Association
- Syndicats des Energies Renouvelables
- Voltec Solat

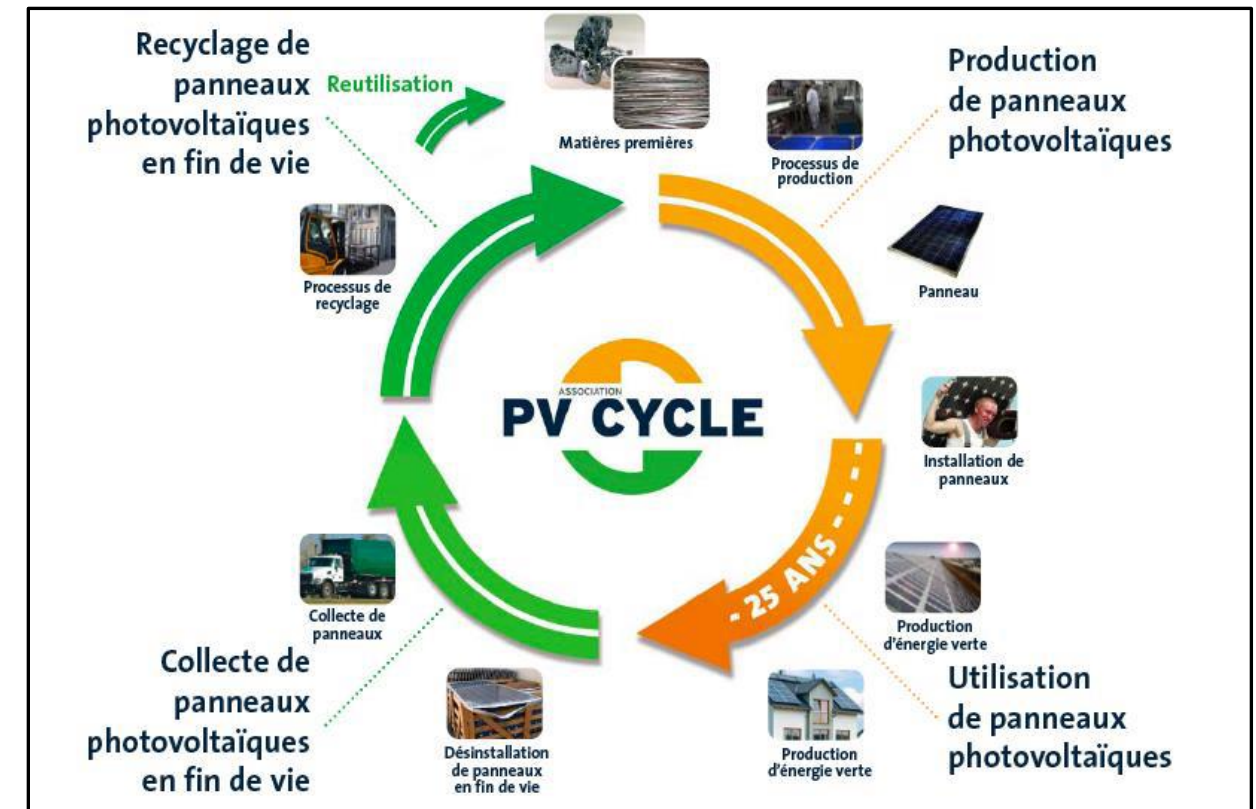


Illustration 37 : Analyse du cycle de vie des panneaux cristallins (source : PV Cycle)

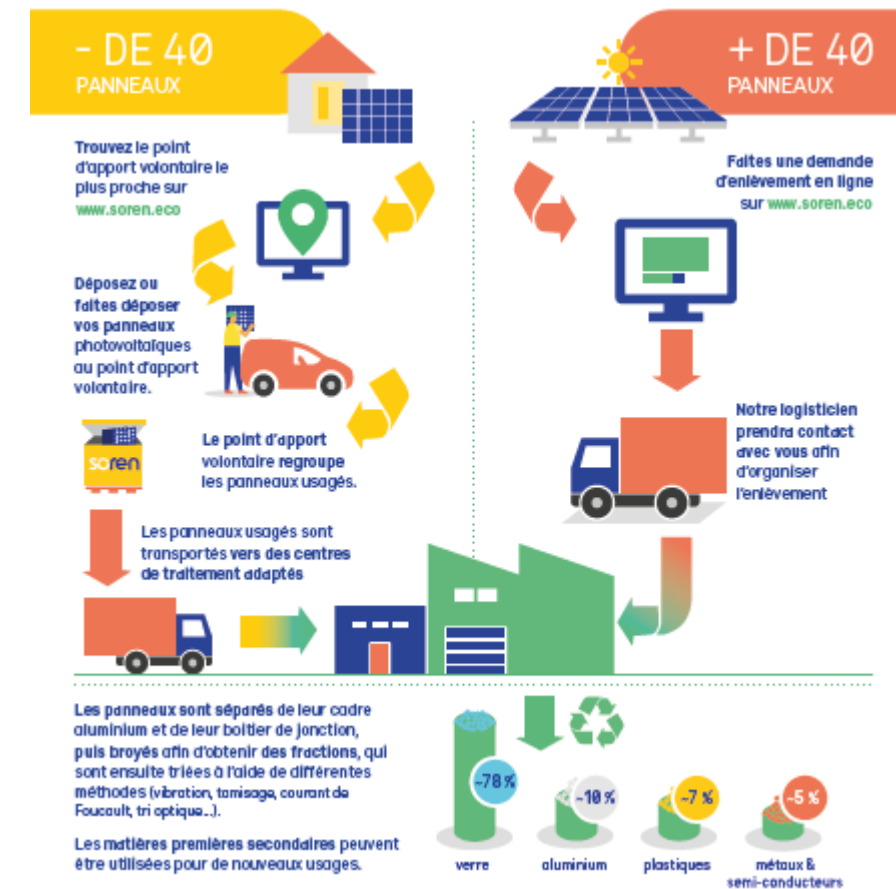


Illustration 38 : Collecte et recyclage des panneaux cristallins (source : Soren)

Au-delà de 40 panneaux, PV Cycle enlève gratuitement sur site les modules photovoltaïques.

Les panneaux photovoltaïques doivent être :

- **Propres et non souillés** : PV CYCLE France ne reprend pas les panneaux photovoltaïques usagés présentant un risque pour la santé et la sécurité.
- **Intègres, complets et non désassemblés** : absence de partie prélevée ou détachée, sauf dans le cas des pièces détachées ayant fait l'objet d'une traçabilité dans le cadre d'accords particuliers.
- **Séparés des autres déchets** : notamment lorsque ces derniers proviennent d'un site de démolition, ou d'un dégât du feu.
- **Entreposés sur une zone accessible et stabilisée (bitumée, goudronnée, ...)** au moyen d'un engin de manutention et d'une semi-remorque.
- **Conditionnés par technologie** : Silicium cristallin/polycristallin – Silicium amorphe/micromorphe flexible – Silicium amorphe/micromorphe non flexible – CI(G)S – CdTe – PV à concentration.
- **Conditionnés sur des unités de manutention préhensibles avec un engin de manutention à fourches.**
- **Cerclés (2 sangles par côté) et filmés** lorsqu'ils sont conditionnés sur palette. Le conditionnement doit permettre d'assurer la stabilité des palettes et garantir des conditions de sécurité optimales pour leur manipulation et leur transport.

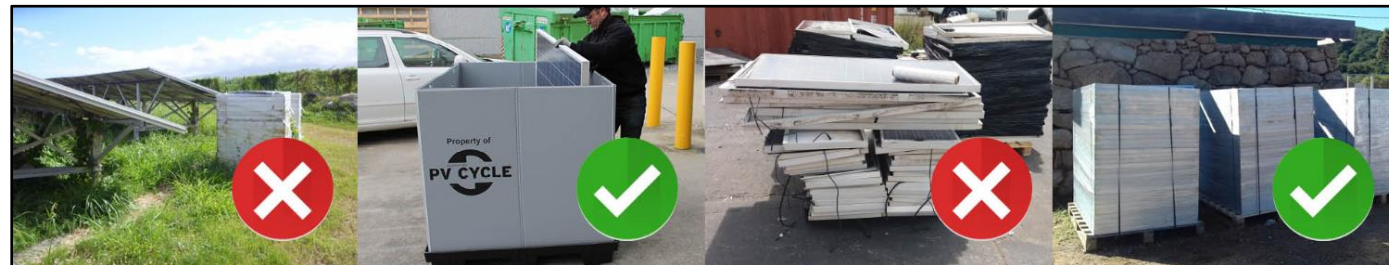


Illustration 39 : Conditionnement des palettes de panneaux photovoltaïques usagés

Le point de collecte en vue du recyclage des installations photovoltaïques (entreprise Beaufils Energie Solaire) est localisé à environ 71 km du projet sur la commune de Coulandon (Allier).

Voici la répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque :

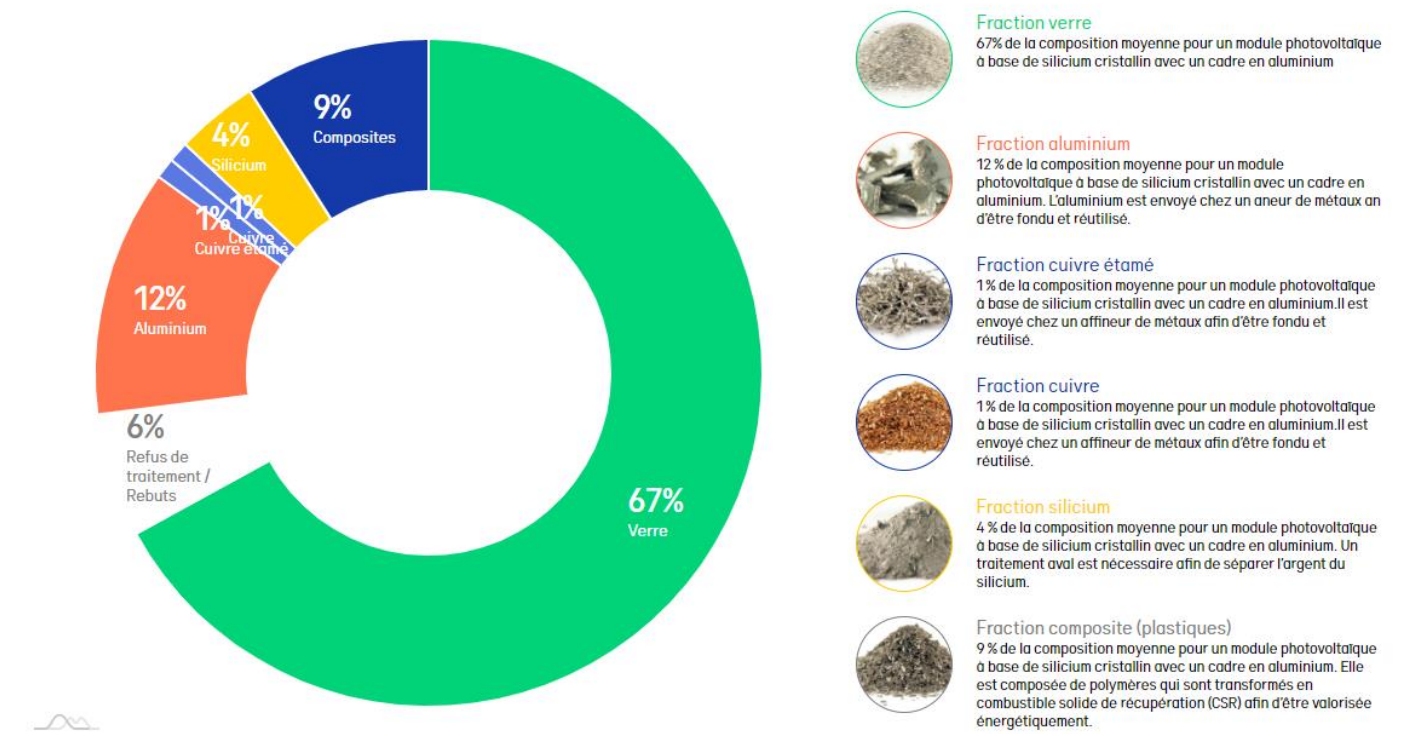


Illustration 40 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque (source : Soren)

2.5.4. ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS

Le tableau suivant présente les principaux types de déchets et d'émissions produits lors du chantier et lors de l'exploitation :

Phase	Type de déchet	Estimation des quantités
Chantier	Déchets verts (Restes de fauche/coupe de végétation)	Non quantifiable
	Déchet industriel banal (ferrailles, verres, papier-carton, plastique)	Non quantifiable
	Déchets inertes (terres, roches, ...)	
	Déchets ménagers	
	Déchets dangereux (huiles, hydrocarbures)	
Exploitation	Panneaux usagés	Aléatoire
	Gestion des espaces verts	Pâturage ovin avec un éleveur local
Démantèlement	Matériaux de la centrale	<p>Masses approximatives des principaux composants (hors câbles électriques) sont les suivantes pour un parc de 3.79 MW :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modules photovoltaïques : 315 tonnes (verre, silicium, aluminium) - Châssis de support modules : 66.8 tonnes (acier) - Locaux techniques : 58.7 tonnes (béton, cuivre, appareillage électrique) <p>(Source : rapport étude d'impact projet parc photovoltaïque la Souterraine – Juillet 2016)</p>

Phase	Type d'émissions	Estimation des quantités
Chantier	Pollution accidentelle (hydrocarbures) des eaux	Non quantifiable
	Emissions sonores (engins de chantier)	5 engins fonctionnant en simultané 85 dB(a) à 5 m
	Emissions de vibrations (engins de chantier)	Non quantifiable Nuisances limitées dans le temps (heures et jours de travail) et l'espace (projet et abords immédiats).
	Emissions de poussières et de gaz d'échappement des engins de chantier	Non quantifiable Nuisances limitées dans le temps (heures et jours de travail) et l'espace (projet et abords immédiats).
	Emissions lumineuses	Non quantifiable Nuisances limitées dans le temps (heures et jours de travail) et l'espace (projet et abords immédiats).
	Rejets d'eau	Non quantifiable Limités à l'arrosage par temps sec des pistes
Exploitation	Pollution accidentelle (hydrocarbures) des eaux	Non quantifiable
	Effets d'optique/miroitement	Non quantifiable
	Emissions sonores	En activité, le parc n'émet pas d'émissions sonores
	Emissions de poussières et de gaz des véhicules de maintenance	Négligeable, seul un ou deux véhicules interviendront sur le site tous les 3 mois
Démantèlement	Emissions de poussières et de gaz des engins	Non quantifiable Nuisances limitées dans le temps (heures et jours de travail) et l'espace (projet et abords immédiats).

Illustration 41 : Tableau des estimations des rejets et émissions attendus

2.5.5. BILAN CO₂ ET TEMPS DE RETOUR ENERGETIQUE DU PROJET

2.5.5.1. BILAN ENERGETIQUE

Pour qu'une énergie soit qualifiée de « renouvelable », elle se doit de produire bien plus d'énergie que celle dont elle a besoin au cours de son cycle de vie.

- **Fabrication des modules photovoltaïques et réalisation du Balance of System (BoS) :**

Le BoS désigne l'ensemble des composantes du projet, hormis les modules photovoltaïques. Cela concerne notamment les structures, réseaux, onduleurs, etc.

Le tableau suivant présente les données issues de l'étude du développement de l'énergie solaire en Rhône-Alpes :

		Quantité d'énergie dépensée pour la fabrication de 1 kWc en technologie monocristallin (exprimé en kWh)
Module photovoltaïque	Silicium métallurgique	349
	Wafers	2 365
	Cellule	240
	Module	51
BoS	Structures & câbles	212
	Onduleurs	166
Total kWh/kWc		3 383

Illustration 42 : 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).

Ainsi, l'énergie nécessaire à la fabrication des modules monocristallin et au BoS peut être évaluée à **3 383 kWh/kWc**.

A titre de comparaison, le choix de la technologie monocristallin porterait la quantité d'énergie pour chaque phase de production d'un système photovoltaïque à 2 886 kWh/kWc.

- **Transport**

Selon l'étude « Energy Payback Time of Grid Connected PV Systems : Comparison Between Tracking and Fixed Systems », la dépense énergétique liée au transport des matériaux nécessaires à la construction d'un parc photovoltaïque a été évaluée à 1 037 MJ/kWc installé, dans l'hypothèse où la ferme photovoltaïque est située à une distance de :

- 850 km du fabricant des structures ;
- 500 km des fabricants des modules et des shelters ;
- 100 km des fournisseurs de câbles et autres matériels électriques.

Aussi, pour faire correspondre la dépense énergétique du projet de Decize avec les données de l'étude précédemment décrite, l'estimation de 2 000 MJ/kWc installé peut être considérée comme une approximation acceptable de la dépense énergétique pour le poste projet.

L'énergie nécessaire au poste Transport pour la centrale photovoltaïque de Decize peut être évaluée à 2 000 MJ/kWc, soit 556 kWh/kWc.

- **Exploitation du parc photovoltaïque**

En phase d'exploitation, les principales dépenses énergétiques sont :

- Le fonctionnement des différents auxiliaires de la centrale (par exemple les automates de commande, etc.). Ce poste peut être considéré comme négligeable par rapport aux autres postes de dépense ;
- Le déplacement des techniciens pendant les opérations de maintenance. Une estimation réalisée par EDF-EN sur le parc photovoltaïque de Narbonne à partir des données communiquées par la société EDF EN Services (exploitant de la centrale) chiffre à 132 MJ/kWc l'énergie primaire nécessaire au déplacement de ces techniciens, en considérant une durée d'opération et de maintenance de 20 ans et une distance avec le centre régional de maintenance de 22 km.

Les distances prises en compte dans cette approximation sont une bonne estimation du poste Exploitation de la centrale photovoltaïque pour le projet de Decize. En considérant une durée d'exploitation de 25 ans dans le cadre du projet de Decize, **on peut donc considérer que l'énergie nécessaire à l'exploitation de la centrale sera de l'ordre de 165 MJ/kWc installé, soit 46 kWh/kWc.**

- **Démantèlement et remise en état du site :**

Le démantèlement constitue une étape qu'il est difficile d'évaluer en termes de quantité d'énergie nécessaire. Selon l'étude « Energy Payback and Life-cycle CO₂ Emissions of the BOS in an Optimized 3.5 MW PV Installation », l'énergie nécessaire à l'évacuation des différents composants de la centrale photovoltaïque a été évaluée à 10 MJ/m² de module polycristallin posé.

Dans le cadre du projet photovoltaïque de Decize, on peut considérer :

- Des modules photovoltaïques de 1.75 m² chacun, d'une puissance unitaire de 380 Wc ce qui représente 217 Wc/m²
- Une surface totale de 17 457 m² de modules photovoltaïques posée
- Une puissance totale de 3.79 MWc

Sur cette base, on peut estimer que l'énergie nécessaire au démantèlement de la centrale photovoltaïque de Decize peut être évaluée à 174 570 MJ soit 48 492 kWh. **Compte tenu de la puissance de la centrale de Decize, cela équivaut à environ 12.2 kWh/kWc installé.**

- **Application au projet de Decize, temps de retour énergétique du projet :**

Le temps de retour énergétique correspond au délai évalué en année qu'il faut pour qu'une centrale photovoltaïque « rembourse » le contenu énergétique nécessaire à sa fabrication, son fonctionnement et son démantèlement.

Pour le projet de Decize, l'énergie consommée durant l'ensemble des phases de son cycle de vie est résumée dans le tableau qui suit.

Composante du projet de centrale photovoltaïque	Bilan énergétique	Production électrique compensatrice nécessaire
Fabrication des modules monocristallins	3 005 kWh/kWc installé	11 389 MWh
Réalisation des autres composantes du projet (structures, réseau, onduleurs, etc.)	378 kWh/kWc installé	1 433 MWh
Transport	556 kWh/kWc installé	2 107 MWh
Exploitation	46 kWh/kWc installé	174 MWh
Démantèlement et remise en état du site	12.2 kWh/kWc installé	46 MWh
Total	3 997.2 kWh/kWc installé	15 149 MWh

Les conditions d'ensoleillement (environ 1 431 kWh/m²/an en considérant une irradiation reçue avec un angle de 20° par rapport à l'horizontal) et les données techniques de la centrale permettent d'estimer la production énergétique moyenne du projet à environ 4 064 MWh/an pour (valeur moyenne observée sur la durée d'exploitation).

Une période de 3 ans et 9 mois de fonctionnement de la centrale photovoltaïque de Decize sera requise pour produire l'énergie nécessaire à tout son cycle de vie (de la fabrication des modules jusqu'à leur recyclage). La durée de vie envisagée de la centrale étant de 25 ans, le bilan énergétique est largement positif.

2.5.5.2. BILAN CO₂

Une centrale photovoltaïque, une fois en fonctionnement, produit de l'énergie sans émission de gaz à effet de serre. C'est essentiellement à la fabrication des modules que se situent les émissions de CO₂ d'une centrale photovoltaïque. D'autre part, l'énergie photovoltaïque est très peu polluante et ne rejette aucun gaz toxique, aucune fumée, aucune poussière polluant l'atmosphère. Quantitativement, la matière première nécessaire à la production d'énergie photovoltaïque est renouvelable et gratuite. Il n'y a donc pas d'impacts dû à la surexploitation de la ressource. Ainsi, l'utilisation des énergies renouvelables permet d'obtenir un effet de substitution sur l'emploi des énergies fossiles, ce qui permet de réduire les émissions de CO₂.

D'après la Base Carbone de l'ADEME, consultable en ligne sur <http://www.bilans-ges.ademe.fr/>, la production d'électricité française est à l'origine, en moyenne, de l'émission de 82,0 g de CO₂ par kWh produit.

L'étude « Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power : A critical survey » publiée dans la revue scientifique Energy Policy en 2008, estimait que la production d'électricité d'origine photovoltaïque en utilisant des modules photovoltaïques en technologie polycristalline entraînait l'émission de 32,0 g de CO₂ par kWh produit.

Les conditions d'ensoleillement et les données techniques de la centrale permettent d'estimer la production énergétique moyenne du projet à environ 4 064 MWh/an (valeur moyenne observée sur la durée d'exploitation, soit 25 ans). Aussi, sur la durée d'exploitation de la centrale, on peut estimer la production énergétique totale à 101 600 MWh.

Le tableau suivant permet de comparer les rejets de CO₂ liés à la production énergétique selon que l'on se trouve dans le cas de la centrale photovoltaïque de Decize ou des moyens de production traditionnels français.