

PROJET SOLAIRE DE PONT SUR SAMBRE



ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT



18 rue Dom Pérignon – 51 000 CHALONS EN CHAMPAGNE
Tél. 04 67 26 61 28 - contact@quadran.fr

Au titre de la Loi du 10/07/1976,
de la Loi 2003-8 du 03/01/2003,
de la Loi 2003-590 du 02/07/2003,
de la Loi 2005-781 du 13/07/2005,
et du décret n°2009-1414 du 19 novembre 2009

LISTE DES INTERVENANTS

- Rédaction de l'étude d'impact et modélisations du projet

	Quadran Nicolas GUBRY Parc technologique du Mont Bernard 18 rue Dom Pérignon 51000 CHALONS-EN-CHAMPAGNE Téléphone : 03.26.65.75.37
	ATER ENVIRONNEMENT Elise WAUQUIER 38 Rue de la Croix Blanche 60680 GRANDFRESNOY Téléphone : 03.60.40.67.16

- Réalisation de l'étude paysagère

	Epure Paysage Olivier Van Poucke 10, rue de Lille 59270 Bailleul Téléphone : 03.28.40.07.20
---	---

- Réalisation de l'étude environnementale

	Envol Environnement Maxime PROUVOST 25 Rue du docteur Bonenfant 59126 Linselles Téléphone : 06.10.20.25.86
---	--

I. Résumé non technique	12
I.1 Présentation du projet.....	12
I.2 Délimitation des zones d'étude	14
I.3 État initial de l'environnement	16
I.4 Caractéristiques du projet	22
I.5 Impacts du projet.....	30
I.6 Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	34
I.7 Compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable	35
I.8 Mesures de préservation, d'accompagnement et de compensation	36
II. Présentation du contexte	40
II.1 Les enjeux environnementaux globaux.....	40
II.2 Energie solaire photovoltaïque	46
II.3 Parc solaire photovoltaïque.....	49
II.4 Contexte politique et réglementaire	50
III. Introduction au projet	61
III.1 Présentation de la société QUADRAN	61
III.2 Historique et présentation du projet	68
IV. Analyse de l'état initial	73
IV.1 Aires d'étude.....	74
IV.2 Milieu physique	77
IV.3 Milieu naturel	103
IV.4 Milieu humain.....	195
IV.5 Analyse paysagère	222
IV.6 Synthèse des enjeux identifiés du territoire	238
V. Présentation et justification du projet retenu.....	240
V.1 Raisons du choix du projet.....	240
V.2 Présentation du projet retenu.....	251
VI. Impacts du projet sur l'environnement.....	282
VI.1 Définitions.....	282
VI.2 Analyse des impacts en période de travaux	284
VI.3 Analyse des impacts en phase d'exploitation	296

VI.4 Analyse des impacts sur la santé	321
VI.5 Gain environnemental global	330
VII. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus... 331	
VII.1 Projets pris en considération	331
VII.2 Effets cumulés	331
VIII. Compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable 332	
VIII.1 Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et les documents d'urbanisme	332
VIII.2 Compatibilité avec les servitudes réglementaires	332
VIII.3 Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement	333
IX. Mesures de préservation et d'accompagnement 342	
IX.1 Définitions.....	342
IX.2 Mesures relatives au milieu physique	343
IX.3 Mesures relatives au milieu naturel	350
IX.4 Mesures relatives au milieu humain	354
IX.5 Mesures relatives au paysage et patrimoine	356
IX.6 Mesures relatives à la santé	362
X. Tableau synoptique des impacts et mesures du projet 365	
XI. Analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées..... 368	
XI.1 Méthodologie de l'étude d'impact.....	368
XI.2 Analyse des méthodes utilisées.....	369
XI.1 Description des principales difficultés méthodologiques	383
XII. Conclusion générale 384	
XIII. Références..... 386	
XIV. Lexique et sigles utilisés 389	
XV. Annexes (reliées séparément) 391	

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Cartes

Carte 1 : Vue générale du projet (source : Quadran)	12
Carte 2 : Illustration de l'aire d'étude immédiate (source : Epure Paysage)	14
Carte 3 : Aires d'étude retenues (source : Epure Paysage)	15
Carte 4 : Plan de situation du projet retenu (source : Quadran)	25
Carte 5 : Puissance photovoltaïque cumulée dans les pays de l'Union Européenne fin 2014 (en MWc) (source : EurObserv'ER)	52
Carte 6 : Puissance photovoltaïque raccordée par région fin Septembre 2015 (source : Observ'ER)..	53
Carte 7: Localisation des agences Quadran en France (source : Quadran).....	62
Carte 8 : Localisation des agences Quadran à l'international (source : Quadran)	62
Carte 9 : Implantations de Quadran en France Métropolitaine (source : Quadran)	67
Carte 10 : Localisation du projet en France.....	69
Carte 11 : Localisation de la communauté d'agglomération de Maubeuge Val de Sambre (en violet)	70
Carte 12 : Localisation du projet sur la commune	70
Carte 13 : Schéma d'implantation du projet (source : Quadran)	72
Carte 14 : Localisation géographique du projet (source : Epure Paysage)	73
Carte 15 : Illustration de l'aire d'étude immédiate (source : Epure Paysage)	74
Carte 16 : Aires d'étude retenues (source : Epure Paysage).....	76
Carte 17 : Gisement solaire en France (source : PV Gis)	77
Carte 18: Densité de foudroiement en France (source : citel.fr)	79
Carte 19: Profil altimétrique en coupe Est-Ouest (source : Epure Paysage).....	80
Carte 20 : Carte géologique du département du Nord (source : InfoTerre)	81
Carte 21 : Carte géologique du secteur d'étude (source : InfoTerre)	82
Carte 22 : Forages effectués dans les environs immédiats du site	83
Carte 23 : Cavités souterraines au Sud du département du Nord (source : georisques.gouv.fr)	85
Carte 24 : Cavités souterraines dans les environs de Pont-sur-Sambre (source : georisques.gouv.fr)	86
Carte 25 : Délimitation des nappes d'eau souterraines du Nord de la France (source : Agence de l'eau Artois-Picardie).....	86
Carte 26 : Prélèvements en eau par type et usages en Nord-Pas-de-Calais (source : DREAL Nord-Pas-de-Calais, 2008).....	87
Carte 27 : Qualité et gestion des eaux souterraines en Nord-Pas-de-Calais (source : BRGM, 2002) ...	89
Carte 28 : Localisation du cours d'eau le plus proche de la zone d'étude (source : Quadran).....	90
Carte 29 : Périmètre du SAGE de la Sambre (source : Parc naturel régional de l'Avesnois).....	92
Carte 30 : Sismicité du département du Nord (source : Prim.net)	94
Carte 31 : Densité de foudroiement en France par département (source : SOULE, 2003).....	95
Carte 32 : Aléa retrait-gonflement des argiles de la zone d'étude (source : georisques.gouv.fr)	96
Carte 33 : Sensibilité aux phénomènes d'inondation par remontée de nappe (source : BRGM).....	97
Carte 34 : Plan d'exposition aux risques naturels prévisibles d'inondation de la vallée de la Sambre (source : Préfecture du Nord)	98
Carte 35 : Communes concernées par le risque feu de forêt (source : MEEDDM, mars 2010).....	99

Carte 36 : Localisation du projet (source : Envol Environnement).....	103
Carte 37 : Cartographie de l'aire d'implantation du projet (source : Envol Environnement)	104
Carte 38 : Illustration des habitats caractéristiques du site d'aménagement (source : Envol Environnement).....	105
Carte 39 : Localisation des ZNIEFF 1 (source : Envol Environnement)	118
Carte 40 : Localisation des ZNIEFF 2 (source : Envol Environnement)	119
Carte 41 : Localisation des zones Natura 2000, de l'APB, du PNR et de la RNR (source : Envol Environnement).....	120
Carte 42 : Illustration cartographique des postes d'observation de l'avifaune en période des migrations prénuptiales (source : Envol Environnement).....	124
Carte 43 : Illustration cartographique des postes d'observation de l'avifaune en période de nidification (source : Envol Environnement).....	125
Carte 44 : Illustration cartographique des postes d'observation de l'avifaune en période des migrations postnuptiales (source : Envol Environnement)	126
Carte 45 : Illustration cartographique du parcours de recherche des mammifères (source : Envol Environnement).....	127
Carte 46 : Illustration cartographique des points d'écoute ultrasonique (source : Envol Environnement)	128
Carte 47 : Illustration cartographique du parcours de recherche de l'herpétofaune (source : Envol Environnement).....	129
Carte 48 : Illustration cartographique du protocole de recherche de l'entomofaune (source : Envol Environnement).....	130
Carte 49 : Illustration cartographique des modes d'occupation de l'aire d'étude par l'avifaune (source : Envol Environnement).....	142
Carte 50 : Cartographie des points de contacts des espèces patrimoniales (source : Envol Environnement).....	145
Carte 51 : Cartographie des points de contacts des chiroptères (en c/h corrigés) (source : Envol Environnement).....	150
Carte 52 : Cartographie des points de contacts des mammifères « terrestres » (source : Envol Environnement).....	154
Carte 53 : Cartographie des lieux de contacts des amphibiens (source : Envol Environnement)	156
Carte 54 : Cartographie des espèces végétales patrimoniales (source : Envol Environnement).....	179
Carte 55 : Carte des habitats naturels de l'aire d'étude écologique (source : Envol Environnement)	185
Carte 56 : Cartographie des enjeux associés à la flore et aux habitats (source : Envol Environnement)	190
Carte 57 : Expression cartographique des enjeux écologiques associés à l'aire d'étude écologique (source : Envol Environnement).....	194
Carte 58 : Orientations technico-économiques des communes de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais (source : Agreste)	199
Carte 59 : Tourisme du territoire d'étude.....	203
Carte 60 : Patrimoine historique du territoire d'étude (source : Mérimée)	205
Carte 61 : Infrastructure de transport du territoire d'étude (source : ATER Environnement)	207

Carte 62 : SCoT du Nord-Pas-de-Calais (source : DDT du Nord).....	208
Carte 63 : Plan local d'urbanisme de Pont-sur-Sambre	209
Carte 64 : Parcelles cadastrales concernées par le projet (source : Quadran)	210
Carte 65 : Offre hospitalière du Hainaut-Cambrésis (source : carto-ets.atih.sante.fr).....	214
Carte 66 : Localisation des réseaux électriques	217
Carte 67 : Localisation des postes de raccordement les plus proches (source : RTE).....	219
Carte 68 : Extrait de l'atlas des paysages (source : Epure Paysage).....	222
Carte 69 : Charte du Parc Naturel Régional de l'Avesnois et implications pour le projet (source : Epure Paysage).....	223
Carte 70 : Charte du Parc Naturel Régional de l'Avesnois – zoom sur le secteur d'étude (source : Epure Paysage).....	223
Carte 71 : Charte du Parc Naturel Régional de l'Avesnois – zoom sur le secteur d'étude (source : Epure Paysage).....	224
Carte 72 : Stratification paysagère de la vallée de la Sambre (source : Epure Paysage)	227
Carte 73 : Urbanisme et infrastructures de la zone d'étude (source : Epure Paysage)	229
Carte 74 : Urbanisme et infrastructures de la zone d'étude (source : Epure Paysage)	231
Carte 75 : Données paysagères locales – repérage des enjeux (source : Epure Paysage)	231
Carte 76 : Repérage des photos – Accès secteur Ouest (source : Epure Paysage)	232
Carte 77 : Repérage des photos – Zone d'implantation secteur Ouest (source : Epure Paysage).....	233
Carte 78 : Repérage des photos – Zone d'implantation secteur Est (source : Epure Paysage)	234
Carte 79 : Repérage des photos – Périphérie du secteur Est (source : Epure Paysage)	235
Carte 80 : Plan de masse du projet retenu – en hachuré rouge, zone à enjeux écologiques retirée du projet (source : Quadran).....	247
Carte 81 : Plan technique d'implantation du projet retenu (source : Epure Paysage)	250
Carte 82 : Localisation du projet	252
Carte 83 : Parcelles cadastrales concernées par le projet (source : Quadran)	253
Carte 84 : Plan de masse du projet (source : Quadran)	254
Carte 85 : Localisation des merlons (source : Quadran)	285
Carte 86 : Extrait de carte OACI à proximité de la zone d'étude (source : OACI)	311
Carte 87 : Localisation des points de vue des photomontages (source : Epure Paysage)	312
Carte 88 : Proposition de mesures paysagères (source : Epure Paysage).....	357
Carte 89 : Illustration cartographique des postes d'observation de l'avifaune en période des migrations prénuptiales	373
Carte 90 : Illustration cartographique des postes d'observation de l'avifaune en période de nidification	374
Carte 91 : Illustration cartographique des postes d'observation de l'avifaune en période des migrations postnuptiales.....	375
Carte 92 : Illustration cartographique du parcours de recherche des mammifères.....	376
Carte 93 : Illustration cartographique du parcours de recherche de l'herpétofaune	378
Carte 94 : Illustration cartographique du protocole de recherche de l'entomofaune	379

Tableaux

Tableau 1 : Principales caractéristiques de la centrale photovoltaïque (source : Quadran)	13
Tableau 2 : Définition du code couleur relatif aux impacts	30
Tableau 3 : Programmation Pluriannuelle des Investissements de production d'électricité (source : Arrêté du 15/12/2009)	41
Tableau 4 : Objectifs énergétiques dans le bouquet électrique français (source : Grenelle de l'Environnement, 2008).....	44
Tableau 5 : Puissance photovoltaïque cumulée dans les pays de l'Union Européenne en 2013 et 2014 (en MWc) (source : EurObserv'ER).....	51
Tableau 6: Températures et précipitations à la station de Saint Quentin (période 2000-2014), (source : prevision-meteo.ch)	78
Tableau 7: Données météorologiques sur les 15 dernières années à la station de Saint Quentin (source : prevision-meteo.ch)	78
Tableau 8 : Profondeur de la nappe des calcaires de l'Avesnois entre le 20/09/2001 et le 27/02/2016 (source : ADES, 2016)	87
Tableau 9 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune de Pont-sur-Sambre (source : Prim.net).....	94
Tableau 10 : Concentrations moyennes annuelles en dioxyde de soufre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (source : ATMO Nord Pas-de-Calais)	100
Tableau 11 : Concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (source : ATMO Nord Pas-de-Calais)	100
Tableau 12 : Concentrations moyennes annuelles en monoxyde d'azote ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (source : ATMO Nord Pas-de-Calais)	100
Tableau 13 : Concentrations moyennes annuelles en ozone ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (source : ATMO Nord Pas-de-Calais)	101
Tableau 14 : Concentrations moyennes annuelles en PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (source : ATMO Nord Pas-de-Calais)	101
Tableau 15 : Inventaire des zones naturelles d'intérêt reconnu dans l'aire d'étude éloignée	108
Tableau 16 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune (source : Envol Environnement) ..	123
Tableau 17 : Calendrier du passage d'écoute ultrasonore (source : Envol Environnement).....	128
Tableau 18 : Calendrier des passages d'étude de l'herpétofaune (source : Envol Environnement) ..	129
Tableau 19 : Inventaire des oiseaux observés par date de passage sur site (source : Envol Environnement).....	133
Tableau 20 : Inventaire des espèces patrimoniales observées (source : Envol Environnement)	143
Tableau 21 : inventaire des espèces contactées (en nombre de contacts)	147
Tableau 22 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure (source : Envol Environnement).....	148
Tableau 23 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat (source : Envol Environnement).....	148
Tableau 24 : Synthèse de l'activité recensée par espèce et par point d'écoute (en contacts/heure corrigés) (source : Envol Environnement)	149

Tableau 25 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce (source : Envol Environnement).....	149
Tableau 26 : Répartition du nombre de contacts par heure corrigés de chiroptères par habitat (source : Envol Environnement).....	151
Tableau 27 : Inventaire des mammifères « terrestres » contactés (source : Envol Environnement). 153	
Tableau 28 : Inventaire des amphibiens contactés (source : Envol Environnement).....	155
Tableau 29 : Inventaire des reptiles contactés (source : Envol Environnement).....	157
Tableau 30 : Inventaire des Lépidoptères Rhopalocères recensés dans l'aire d'étude (source : Envol Environnement).....	158
Tableau 31 : Inventaire des Odonates observés dans l'aire d'étude (source : Envol Environnement).....	158
Tableau 32 : Inventaire des Orthoptères recensés dans l'aire d'étude (source : Envol Environnement).....	159
Tableau 33 : Liste des espèces végétales observées dans l'aire d'étude rapprochée (source : Envol Environnement).....	161
Tableau 34 : Tableau des espèces observées présentant des enjeux de conservation (source : Envol Environnement).....	178
Tableau 35 : Tableau des espèces observées considérées comme invasives en région (source : Envol Environnement).....	180
Tableau 36 : Tableau des critères retenus pour l'attribution du niveau d'enjeux écologiques (source : Envol Environnement).....	186
Tableau 37 : Tableau des niveaux d'enjeux par habitat (source : Envol Environnement).....	188
Tableau 38 : Données démographiques de Pont-sur-Sambre et du Nord (source : INSEE).....	195
Tableau 39 : Répartition de la population de Pont-sur-Sambre par tranche d'âge et par sexe (source : INSEE).....	196
Tableau 40 : Evolution des logements dans la commune du projet (source : INSEE).....	198
Tableau 41 : Etablissements actifs de la commune de Pont-sur-Sambre par secteur d'activité au 31 Décembre 2012 (source : INSEE).....	200
Tableau 42 : Monuments historiques du territoire d'étude (source : Mérimée).....	204
Tableau 43 : Inventaire des ICPE en activité de Pont-sur-Sambre (source : Basias).....	212
Tableau 44 : Synthèse des postes et raccordements possibles pour le projet (source : RTE).....	218
Tableau 45 : Synthèse des enjeux et des niveaux de sensibilité associés.....	239
Tableau 46 : Principales caractéristiques de la centrale photovoltaïque (source : Quadran).....	254
Tableau 47 : Agencement et dimensions des tables photovoltaïques.....	258
Tableau 48 : Caractéristiques générales et photo d'un module solaire envisagé pour ce projet (source : Photowatt).....	258
Tableau 49 : Phasage des étapes de chantier.....	268
Tableau 50 : Listing des opérations de maintenance préventive.....	272
Tableau 51 : Listing des opérations de maintenance corrective.....	273
Tableau 52 : Etude des impacts : durée et zones géographiques.....	283
Tableau 53 : Définition du code couleur relatif aux impacts.....	294
Tableau 54 : Concentration du Cadmium (source : Ibid 57).....	299

Tableau 55 : Tableau de synthèse des impacts attendus sur le milieu naturel (source : Envol Environnement).....	306
Tableau 56 : Définition du code couleur relatif aux impacts	319
Tableau 57 : Seuils de recommandation pour l'exposition aux champs électromagnétiques en milligauss (source : OMS)	323
Tableau 58 : Champ magnétique émis par les sources les plus courantes (source : Département de la santé de Californie et Organisation Mondiale de la Santé)	325
Tableau 59 : Définition du code couleur relatif aux impacts	328
Tableau 60 : Objectifs régionaux de production solaire photovoltaïque (source : SRCAE Nord-Pas-de-Calais)	334
Tableau 61 : Synthèse des mesures écologiques préconisées (source : Envol Environnement)	350
Tableau 62 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune.....	372
Tableau 63 : Calendrier du passage d'écoute ultrasonore.....	377
Tableau 64 : Illustration cartographique des points d'écoute ultrasonique.....	377
Tableau 65 : Calendrier des passages d'étude de l'herpétofaune	378

Figures

Figure 1 : Article issue de La Voix du Nord (12/10/2015)	23
Figure 2 : Article de l'Observateur de l'Avesnois (06/11/2015).....	23
Figure 3 : Avant-projet de centrale photovoltaïque : exploitation de l'intégralité des surfaces (source : Quadran)	24
Figure 4 : Schéma de fonctionnement d'une installation photovoltaïque connectée au réseau (source : ADEME).....	46
Figure 5 : Structure d'une cellule cristalline (source : INES)	47
Figure 6 : Structure d'un module amorphe (source : INES)	48
Figure 7 : Schéma de principe d'une installation type photovoltaïque (source : MEDDTL, 2011)	49
Figure 8 : Installations mondiales annuelles (source : EPIA).....	50
Figure 9 : Puissance installée et en file d'attente fin 2014 par rapport aux objectifs SRCAE (source : SER)	54
Figure 10 : Production des Energies Renouvelables dans le Nord Pas-de-Calais, en GWh (source : RTE, 2015).....	55
Figure 11 : Procédures applicables aux installations au sol (source : MEDDTL)	59
Figure 12 : Etapes de réalisation d'une centrale (source : Quadran).....	61
Figure 13: Fréquence de vent à la station de Fourmies en % (source : windfinder.com).....	79
Figure 14 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune	123
Figure 15 : Répartition quantitative des espèces détectées (source : Envol Environnement)	147
Figure 16 : Expression graphique de l'activité recensée par espèce et par point d'écoute (en contacts/heure corrigés) (source : Envol Environnement)	150
Figure 17 : Répartition de l'activité corrigée par heure des chiroptères et par habitat (source : Envol Environnement).....	151
Figure 18 : Graphique de répartition des comportements détectés (en nombre de contacts) (source : Envol Environnement).....	152

Figure 19 : Diagramme représentant la part des espèces observées en fonction de leur statut de rareté régional (source : Envol Environnement).....	177
Figure 20 : Evolution de la population sur la commune, le département et la région, période 1982-2012 (source : INSEE)	195
Figure 21 : Structure de la population par tranche d'âge sur la commune de Pont-sur-Sambre (source : INSEE)	196
Figure 22 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité en 2012 (source : INSEE).....	197
Figure 23 : Répartition de la population active selon la catégorie socio-professionnelle en 2012 (source : INSEE)	197
Figure 24 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles dans le Nord (source : Agreste).....	200
Figure 25 : Plan du véloroute implanté en bordure de Pantignies, rue de Pont-sur-Sambre (source : Epure Paysage)	202
Figure 26 : Rapport visuel aux monuments historiques rapprochés (source : Epure Paysage).....	204
Figure 27 : Synthèse des sensibilités du projet	239
Figure 28 : Article issue de La Voix du Nord (12/10/2015)	241
Figure 29 : Article de l'Observateur de l'Avesnois (06/11/2015).....	241
Figure 30 : Avant-projet de centrale photovoltaïque : exploitation de l'intégralité des surfaces (source : Quadran)	242
Figure 31 : Localisation des zones à enjeux.....	243
Figure 32 : Exemple de travail sur les lisières (source : Epure Paysage)	244
Figure 33 : Principe de fonctionnement d'une cellule photovoltaïque (source : http://www.elecservices-nord.com/electricite-solaire-photovoltaïque)	251
Figure 34 : Espacement entre les rangées de tables.....	257
Figure 35 : Agencement et dimensions des tables photovoltaïques	257
Figure 36 : Exemple de panneau d'information (source : Quadran).....	266
Figure 37 : Cycle de recyclage des structures porteuses	279
Figure 38 : Analyse du cycle de vie des panneaux photovoltaïques en silicium cristallin (source : PV Cycle).....	280
Figure 39 : Concentration des écoulements entre les panneaux photovoltaïques (source : Quadran)	298
Figure 40 : Notions sur le champ magnétique	324
Figure 41 : Bilan des raccordements dans le cadre des S3REnR (source : RTE, 2015)	337

Photos

Photo 1 : Vue de la zone Ouest (source : Quadran).....	13
Photo 2 : Vue de la zone Est (source : Quadran).....	13
Photo 3 : Photographies de parcs éoliens (source : Quadran).....	63
Photo 4 : Photographies de centrales photovoltaïques au sol (source : Quadran)	63
Photo 5 : Photographies de centrales photovoltaïques en toiture (source : Quadran).....	64
Photo 6 : Photographies d'ombrières photovoltaïques (source : Quadran).....	65
Photo 7 : Photographies de centrales hydroélectriques (source : Quadran).....	66
Photo 8 : Photographies de centrales biogaz (source : Quadran).....	66

Photo 9 : Ancienne centrale EDF en cours de démolition (source : Wikipédia)	68
Photo 10 : Centrale à cycle combiné au gaz de Poweo (source : lavoixeco).....	68
Photo 11 : Illustration du secteur Ouest de la zone d’implantation (source : Epure Paysage).....	75
Photo 12 : Illustration du merlon au Nord de la zone Ouest (source : Epure Paysage).....	80
Photo 13 : Illustration de <i>Verbascum blattaria</i> , espèce patrimoniale rare en région. Forme à corolle blanche (la forme jaune est également observée sur le site), la plus rare, mais sans valeur taxonomique (source : Envol Environnement)	180
Photo 14 : Aménagement d’une halte nautique à Pont-sur-Sambre en bordure de rivière (source : Epure Paysage)	201
Photo 15 : Promenade de Pantegnies périphérique au site d’implantation (source : Epure Paysage)	202
Photo 16 : Secteur Ouest du projet depuis l’aire d’étude éloignée (source : Epure Paysage)	225
Photo 17 : Secteur Ouest du projet depuis l’aire d’étude éloignée avec l’ancienne centrale à charbon (source : Epure Paysage)	225
Photo 18 : La Sambre canalisée (source : Epure Paysage)	226
Photo 19 : Paysages post-industriels (source : Epure Paysage)	226
Photo 20 : Vues obliques depuis le Sud-Est (à gauche) et le Nord-Est (à droite) du site (source : Epure Paysage).....	227
Photo 21 : Paysages de fond de vallée et de bordure de Sambre (source : Epure Paysage).....	228
Photo 22 : Etendues de champs de labour depuis la RD 117 (source : Epure Paysage)	228
Photo 23 : Illustration d’habitat traditionnel du territoire d’étude (source : Epure Paysage).....	230
Photo 24 : Vue aérienne oblique de l’aire d’étude rapprochée (source : Epure Paysage)	232
Photo 25 : Accès au secteur Ouest (source : Epure Paysage)	233
Photo 26 : Photo historique du site – Centrale thermique en cours de démolition (source : Epure Paysage).....	233
Photo 27 : Zone d’implantation – Secteur Ouest (source : Epure Paysage)	234
Photo 28 : Zone d’implantation – Secteur Est (source : Epure Paysage)	235
Photo 29 : Périphérie du secteur Est (source : Epure Paysage)	236
Photo 30 : Vue des arbres et arbustes au Nord-Ouest (source : Quadran)	243
Photo 31 : Exemple d’intégration paysagère (source : Epure Paysage).....	245
Photo 32 : Exemple d’habillage d’un poste de transformation (source : Epure Paysage).....	246
Photo 33 : Exemple de pieux vissés (source : Quadran)	255
Photo 34 : Vue de la structure métallique avant assemblage des panneaux (source : Quadran)	255
Photo 35 : Vue de l’arrière de la structure métallique après assemblage des panneaux (source : Quadran)	255
Photo 36 : Ecartement inter-panneaux.....	257
Photo 37 : Cristaux de silicium, composant unique pour la fabrication du silicium multi-cristallin (source : Quadran).....	259
Photo 38 : Vue des onduleurs et du poste de transformation (source : centrale solaire de Batheniville, Quadran)	260
Photo 39 : Photomontage d’insertion paysagère du poste de livraison (source : Quadran).....	261
Photo 40 : Vue des pistes périphériques (source : centrale solaire de Bétheniville, Quadran).....	263

Photo 41 : Exemple de badge d'accès au portail.....	265
Photo 42 : Exemple de clavier numérique d'identification	265
Photo 43 : Exemple de sirène.....	265
Photo 44 : Exemples de caméras de surveillance	266
Photo 45 : Transport d'un poste de livraison (source : Quadran)	269
Photo 46 : Installation d'un poste de livraison (source : Quadran).....	269
Photo 47 : Entretien mécanique (source : Quadran)	275
Photo 48 : Exemple de brebis pâturant sur la centrale solaire au sol de Libron	275
Photo 49 : Transpalette (source : Quadran).....	286
Photo 50 : Visseuse chenillarde (source : Quadran)	286
Photo 51 : Transport d'un poste de livraison (source : Quadran)	292
Photo 52 : Installation d'un poste de livraison (source : Quadran).....	292
Photo 53 : Vue oblique aérienne depuis le point de vue n°2 (source : Epure Paysage)	313
Photo 54 : Photomontage 1, perception dynamique depuis la RD 117, distante d'environ 1,5 à 2,5 km du site – Aire d'étude éloignée (source : Epure Paysage).....	314
Photo 55 : Photomontage 2, perception aérienne oblique depuis l'Ouest, distante d'environ 2 km du site – Aire d'étude éloignée (source : Epure Paysage).....	315
Photo 56 : Photomontage 3, perception du secteur Ouest – Aire d'étude rapprochée (source : Epure Paysage).....	316
Photo 57 : Photomontage 4, perception du secteur Est depuis le chemin de Pantegnies ceinturant le site – Aire d'étude rapprochée (source : Epure Paysage)	317
Photo 58 : Illustration du type de clôture préconisé (source : Epure Paysage).....	358
Photo 59 : Illustration du type de postes électriques préconisés (source : Epure Paysage)	359
Photo 60 : Exemple de tranchées pour la pose du réseau électrique (source : Quadran)	359
Photo 61 : Exemple de panneau informatif indiquant la puissance instantanée et cumulée produite par la centrale photovoltaïque (à gauche) – Implantation proposée d'un panneau informatif (à droite) (source : Epure Paysage)	360
Photo 62 : Exemple de traitement au sol marquant la trace lisible par un contraste de couleur et de texture marqué (source : Epure Paysage).....	360

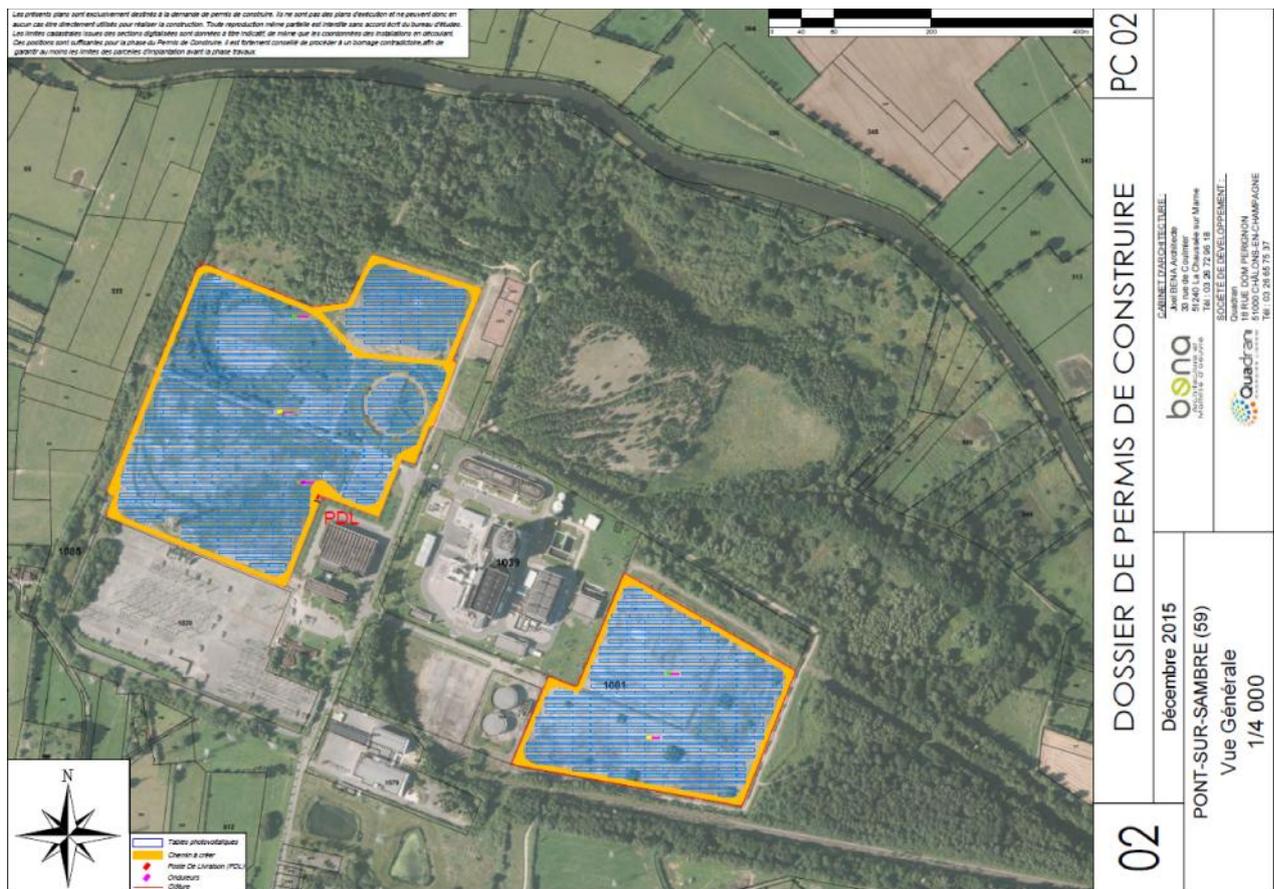
I. RESUME NON TECHNIQUE

I.1 Présentation du projet

La commune de Pont-sur-Sambre et la communauté d'agglomération Maubeuge Val de Sambre (59) envisagent l'installation d'une centrale photovoltaïque au sol au Nord de la commune, à l'Ouest de la D959 menant à Saint-Rémy-du-Nord et à l'Est de la D117 vers Hargnies.

Le projet s'implante sur des terrains industriels, laissés libres suite à la fermeture de la centrale électrique à charbon en 1998, et au démantèlement des installations. La société Powéo a inauguré en 2009, sur la même zone industrielle, la première centrale à cycle combiné au gaz naturel.

La centrale photovoltaïque est divisée en deux parties, Ouest et Est, séparées de 300 mètres. L'agencement des principaux composants de la centrale est présenté ci-dessous.



Carte 1 : Vue générale du projet (source : Quadrant)

Les principales caractéristiques de la centrale solaire sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Surface du site	17,3 ha
Puissance maximale	10,5 MWc
Production envisagée	11 550 MWh
Type d'ancrage au sol	Pieux vissés ou longrines béton
Inclinaison/Orientation	25° / plein Sud
Equivalence de la production en consommation domestique	9 830 personnes (hors chauffage)
CO₂ équivalent évité (sur 20 ans)	77 140 tonnes évités (3 857 tonnes évitées par an)

Tableau 1 : Principales caractéristiques de la centrale photovoltaïque (source : Quadran)

D'autres équipements seront également associés à la centrale solaire :

- 5 locaux techniques contenant les 17 onduleurs (transformation du courant continu en alternatif) et les 5 transformateurs (pour élever la tension) ;
- 1 poste de livraison, interface entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité ;
- Des câbles électriques enterrés permettant de relier les panneaux aux onduleurs et les onduleurs aux transformateurs ;
- Une clôture sur le périmètre du site d'une hauteur de 2,5 mètres ;
- Un dispositif de surveillance (détection d'intrusion et caméras associées).



Photo 1 : Vue de la zone Ouest (source : Quadran)



Photo 2 : Vue de la zone Est (source : Quadran)

Le projet s'inscrit donc dans un ancien site industriel fortement remanié par l'activité humaine. La zone présente encore aujourd'hui une pollution ponctuelle des sols par les hydrocarbures, et apparaît donc en l'état incompatible avec un usage agricole.

I.2 Délimitation des zones d'étude

Les aires d'étude sont décrites comme étant les zones géographiques susceptibles d'être affectées par le projet. Plusieurs périmètres d'étude sont définis en fonction des thèmes abordés, pouvant fluctuer au cours de l'étude et s'inscrivant dans différentes échelles.

I.2.1 Aire d'étude éloignée

L'aire d'étude éloignée est définie sur **un rayon de 3 à 4 km** autour de la zone de projet. Cela permet d'englober tous les impacts potentiels du projet sur son environnement. Ce périmètre tient compte des éléments physiques du territoire (forêt de Mormal, plaines, lignes de crête, vallées), des unités écologiques, ou encore des éléments humains ou patrimoniaux remarquables.

De plus, ce périmètre est affiné selon les reliefs principaux du secteur d'étude en fonction des perspectives visuelles lointaines possibles.

I.2.2 Aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée correspond à **un rayon de 1 km** autour de la zone de projet. Ce périmètre intègre la zone de composition paysagère, mais aussi celle des lieux de vie des riverains et des points de visibilité. Celui-ci permettra d'étudier plus précisément les interactions entre le projet et les éléments l'entourant comme l'eau, les habitations, les milieux naturels, les infrastructures, etc.

I.2.3 Aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate correspond à la zone à l'intérieur de laquelle le projet est techniquement et économiquement réalisable (modules photovoltaïques, bâtiment technique, etc.). Elle correspond à une analyse fine de l'emprise du projet avec une optimisation environnementale de celui-ci.

Elle est sous-divisée en deux zones d'implantation des modules proches mais disjointes, de 12 ha pour la partie Ouest et 5,3 ha pour la partie Est, soit un total de 17,3 ha. Les deux parcelles se trouvent sur les sites en friches entourant la nouvelle centrale électrique, réinvestissant le périmètre de l'ancienne centrale à charbon disparue.

Carte 2 : Illustration de l'aire d'étude immédiate (source : Epure Paysage)





Carte 3 : Aires d'étude retenues (source : Epure Paysage)

I.3 État initial de l'environnement

I.3.1 Milieu physique

Le climat du Nord est marqué par des hivers doux et pluvieux et par des étés frais. Le rayonnement solaire au niveau de la zone d'étude est évalué à 1 230 kWh/m²/an.

Au niveau de l'aire d'étude, la topographie est peu marquée et varie entre 125 et 175 m. Il y a peu de points de vue privilégiés identifiés sur la zone du projet. A l'échelle du périmètre immédiat, les altitudes varient entre 137 et 140 m, soit un site relativement plat. La topographie ne représente donc a priori aucune contrainte particulière pour l'implantation d'une centrale solaire au sol.

Le sous-sol est principalement composé de formations calcaires et schistes diverses. La nappe des calcaires de l'Avesnois, à l'aplomb du projet et en bon état global, apparaît peu vulnérable aux pollutions compte tenu de sa profondeur (20 m minimum). Il conviendra cependant de prendre toutes les mesures nécessaires afin de limiter tout risque de contamination des eaux souterraines.

Le sol du site présente une pollution ponctuelle par les hydrocarbures, due aux anciennes activités liées à l'exploitation d'une centrale thermique. Il conviendra donc au porteur de projet de prendre en compte ce paramètre lors de l'aménagement futur, et notamment si des déblais s'avéraient nécessaires.

L'eau du réseau est de bonne qualité. Aucun périmètre de protection de captage ne recoupe le site d'implantation du projet.

Le projet est situé à 170 mètres de la rivière de la Sambre, qui forme une boucle contournant le site par l'Ouest. Cette rivière bénéficie d'un report d'atteinte de son bon état chimique et écologique en 2027. Le périmètre d'étude immédiat n'est parcouru par aucun cours d'eau. On dénombre également quelques plans d'eau de faible superficie à proximité du site (500 m).

La commune de Pont-sur-Sambre n'est pas soumise au risque relatif aux mouvements de terrain ni retrait-gonflement des argiles, ni au risque de feux de forêt. La commune est en revanche concernée par un risque sismique modéré, ainsi qu'un risque d'inondation par débordement de cours d'eau, dû à la proximité de la vallée de la Sambre. Ce risque est cependant faible sur le site, situé en dehors des zonages de protection du plan d'exposition aux risques inondation (PERI) en vigueur sur la commune de Pont-sur-Sambre. Il conviendra donc au porteur de projet de ne pas détériorer les conditions d'écoulement sur la zone.

La zone d'implantation du projet intègre une zone qui répond aux objectifs réglementaires de qualité de l'air. L'air ne présente pas de contraintes rédhibitoires à la mise en place d'un parc photovoltaïque.

Le contexte sonore autour de la zone étudiée est celui d'une zone péri-urbaine, accentué par un espace industriel, rythmé par la circulation ferroviaire, par l'activité du secteur, et par un léger trafic routier.

1.3.2 Milieu naturel

➤ Contexte écologique local

Le projet s'inscrit dans un contexte agricole et urbanisé, mais néanmoins marqué par sa situation au sein du parc naturel régional de l'Avesnois dans lequel des espèces remarquables d'amphibiens, d'oiseaux et de mammifères sont recensées. Toutefois, nous estimons très peu probable la venue sur le site du projet des espèces remarquables liées à cette zone. De par sa taille et sa nature, le secteur visé pour la création de la centrale photovoltaïque présente des potentialités d'accueil très faibles pour ces espèces.

➤ Résultats des investigations de terrain

Les prospections de terrain ont concerné l'étude de l'avifaune, des mammifères (dont les chiroptères), de l'herpétofaune, de l'entomofaune et de la flore. Les données d'observation font part de la présence sur le site d'une faible variété d'espèces animales, la forte majorité étant très commune et non menacée. Ce que l'on retient de l'étude de l'avifaune sont les fonctions supérieures des bosquets et des friches du secteur Nord-ouest du site pour le refuge et la reproduction des passereaux tandis que les grands espaces bitumés sont très peu convoités par l'avifaune. Par ailleurs, les principales fonctionnalités chiroptérologiques du site sont le nourrissage des populations locales de la Pipistrelle commune qui est très commune et non menacée. L'espèce présente un niveau d'activité plutôt faible sur le site du projet, excepté le long des linéaires boisés dans la partie Nord du site (activité modérée à forte). L'étude des mammifères « terrestres » a conclu sur la présence d'un seul taxon chassable dans l'aire d'étude, le Lapin de Garenne et parmi l'ordre des reptiles, seul un contact du Lézard vivipare a été consigné. Concernant les amphibiens, huit individus de Grenouille verte ont été observés. Cette espèce est protégée et quasi-menacée en France mais demeure assez commune en région. Par rapport à l'entomofaune, nous remarquons la fréquentation du site par un cortège d'espèces communes qui ne présentent pas d'enjeux notables. Enfin, bien que le site soit fortement marqué par une ancienne activité industrielle, sept espèces végétales recensées sont patrimoniales et présentent des enjeux de conservation. Un enjeu modéré est défini pour les habitats accueillant ces espèces.

➤ Evaluation des enjeux écologiques

Un enjeu écologique modéré est défini pour la dépression intra-forestière humide, les friches vivaces rudérales fermées, les fourrés pionniers jeunes sur dalle et la friche vivace rudérale ouverte qui borde le fossé du fait des espèces patrimoniales de flore qu'ils accueillent et de la formation de points d'eau temporaires utilisés par les amphibiens en phase de reproduction. Un enjeu modéré est aussi attribué au fossé en eau végétalisé, aux petits îlots de friches vivaces rudérales ouvertes bordée de bitume, aux fourrés pionniers « évolués » sur dalle et aux friches rudérales fermées de la partie Nord-ouest du site. En effet, ces zones sont constituées d'espèces végétales patrimoniales et jouent un rôle de refuge et de nourrissage pour un cortège de passereaux relativement varié en période de nidification. Un enjeu écologique faible est défini pour tous les grands espaces bitumés de l'aire d'étude.

Dans l'ensemble, le risque d'atteinte porté à l'état de conservation régional et national des espèces faunistiques recensées dans la zone du projet est jugé très faible excepté pour les amphibiens et l'avifaune où il est jugé faible. Pour la flore, le risque est modéré dans le périmètre Nord de la zone Ouest, à l'extrême Nord de la zone Est ainsi que pour une petite friche vivace rudérale ouverte au Sud de cette même zone. Il est faible ailleurs.

➤ **Préconisations**

En conséquence des enjeux écologiques identifiés dans l'aire d'étude, le bureau d'études Envol Environnement préconise pour la réalisation du projet de création d'une centrale solaire photovoltaïque :

- 1- Eviter le démarrage des travaux entre début avril et mi-juillet pour éviter les abandons et les destructions de nichées des espèces d'oiseaux qui nichent dans les territoires concernés par l'emprise des travaux, et pour éviter la destruction des pontes plus ou moins évoluées des amphibiens au niveau des points d'eau temporaire.
- 2- Favoriser un entretien extensif des allées de la centrale solaire pour favoriser la repousse et le maintien d'un milieu semi-naturel, de type friche, au niveau des allées, qui présenterait un certain intérêt pour l'avifaune et permettrait le maintien de la biodiversité locale.

1.3.3 Milieu humain

La commune de Pont-sur-Sambre est de taille modeste (moins de 3 000 habitants). La commune a connu plusieurs augmentations et diminutions de sa population au cours des trente dernières années. La population est relativement jeune.

L'économie dans le département du Nord est en majorité liée à l'agriculture et à l'industrie. Aujourd'hui, la plupart des emplois sur les communes du secteur sont liés à des activités de services (commerce, transport et services divers).

Le secteur d'étude propose de nombreuses sorties nature couplées à la forêt de Mormal, aux activités nautiques sur la Sambre navigable et aux déplacements plus locaux. Ainsi le site est bordé par de nombreux cheminements piétons voire équestres, permettant de découvrir la vallée et le site naturel de Pantegnies. On recense 2 solutions d'hébergement sur la commune.

On recense 5 monuments historiques inscrits sur le territoire d'étude. Les perspectives visuelles depuis les monuments historiques les plus proches sont faibles.

Le territoire d'étude présente un bon réseau d'infrastructures de transport locales, avec la présence d'une route structurante (> 2 000 véhicules / jour), la RD 959, à 700 m au Sud-Est du site au plus proche. Le site d'étude est accessible soit par la D117 puis la route de Pantegnies, soit par la D959 puis la rue du Bois Georges.

Etant situé en zone UE (urbaine à vocation économique) du Plan Local d'Urbanisme de Pont-sur-Sambre, le projet de centrale photovoltaïque apparaît compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur sur la commune, ainsi qu'avec le Schéma de Cohérence Territoriale, outil de planification intercommunal.

Aucun établissement SEVESO ni site industriel à risque recensé dans le DDRM du Nord n'intègre le territoire d'étude. De nombreuses ICPE en activité sont présentes sur la commune de Pont-sur-Sambre, la plus proche correspondant au dépôt de liquides inflammables de la société EDF sur le site d'implantation du projet.

Le territoire de Pont-sur-Sambre est concerné par le risque de transport de matières dangereuses par voies ferroviaire et fluviale. Les préconisations du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) seront respectées relativement à ces contraintes.

Les risques nucléaire et engins de guerre sont négligeables.

La densité de médecins généralistes et spécialistes du territoire de l'Avesnois est inférieure à la moyenne régionale. De plus, le renouvellement de la profession n'est plus assuré avec une population de praticiens vieillissants. Le territoire est sous-doté en équipements pour personnes âgées par

rapport aux moyennes régionale et nationale. L'espérance de vie du territoire est parmi les plus faibles de France, et la surmortalité importante. Cela s'explique par des facteurs comportementaux, sociaux et environnementaux.

De nombreuses servitudes techniques sont recensées à proximité immédiate du site, notamment liées à la présence de lignes électriques, canalisations de gaz, faisceaux hertziens et canalisations d'eau. Cependant, au vu des connaissances actuelles et des réponses aux consultations disponibles (fournies en annexe 1), aucune de ces servitudes ne représente un enjeu rédhibitoire à la mise en place d'un parc photovoltaïque.

Enfin, notons que des capacités de raccordement sont disponibles à proximité du projet, notamment sur les postes d'Aulnoye et de Maubeuge dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude.

I.3.4 Paysage et patrimoine

La zone d'étude est composée de deux parcelles proches mais disjointes, de surfaces respectives de 12 ha pour la partie Ouest et de 5,3 ha pour la partie située à l'Est de la centrale électrique Powéo de Pont-sur-Sambre, soit un total de 17,3 ha. Les deux parcelles se trouvent sur les sites en friches entourant la centrale électrique Powéo, réinvestissant le périmètre de l'ancienne centrale à charbon disparue et ayant libéré ainsi de grandes surfaces.

➤ Atouts

- Le site vient réinvestir un espace en friche, dans une zone à vocation économique en activité (nouvelle centrale Powéo, entreprises et services). De surcroît, le site a depuis longtemps été associé à un secteur de production d'énergie. La création d'une centrale photovoltaïque semble entrer dans cette logique énergétique et pourra être relayée par un traitement pédagogique complétant l'offre préexistante présente sur les cheminements d'accès à la réserve de Pantegnies.
- Le site présente une topographie relativement plane, hormis les reliefs présents en partie Nord du secteur Ouest.
- Le site est particulièrement intégré dans un contexte végétal et est déjà pourvu de clôtures issues de l'ancienne activité ou de nouvelles clôtures mises en place dans le cadre de l'aménagement du site naturel de Pantegnies.
- Les impacts potentiels sur l'environnement visuel restent limités aux abords immédiats et tiennent compte des plantations réalisées ou spontanées en périphérie du site. Les boisements de la réserve empêcheront les impacts visuels potentiels depuis les points hauts dominant la vallée de la Sambre où s'implante le projet.
- Patrimoine et habitats : la région possède une identité propre au niveau architectural bien reconnue, se traduisant par la présence d'un Monument historique inscrit au cœur du village : la tour de Guet. L'autre monument historique inscrit lié au peintre Del Marle et d'influence Art Déco ne sera aucunement impacté par le projet. Pour ce qui est de l'habitat, relativement éloigné du site, il ne souffrira vraisemblablement d'aucune visibilité ou covisibilité détectée dans le cadre des investigations du bureau d'études Epure Paysage.

➤ Sensibles / potentiels

L'histoire industrielle récente du site a marqué la conscience collective et le vécu des populations locales. Il paraît ainsi souhaitable que le projet puisse proposer un concept qui respecte l'identité et la mémoire du site. Malgré la démolition intégrale des constructions sur site, il reste quelques traces de l'ancienne activité, notamment les disques marquant l'emplacement des deux anciennes cheminées de refroidissement. Ceux-ci pourraient être source de valorisation dans le cadre du projet, si des zones vierges d'implantation sont maintenues à ces emplacements et valorisées lors de visites pédagogiques ou patrimoniales sur site.

I.4 Caractéristiques du projet

I.4.1 Réponse aux objectifs internationaux, nationaux et régionaux en matière d'énergies renouvelables

La création de ce projet photovoltaïque s'inscrit dans le cadre des engagements régionaux, nationaux et internationaux pris en faveur de l'environnement. L'Union Européenne s'est en effet engagée, à travers la directive 2009/28/CE du 23 avril 2009, à produire 20% de son électricité consommée à partir d'énergies renouvelables d'ici à 2020.

L'objectif européen attribué à la France, confirmé par la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, est de 23% sur la même période. En 2014, la part des énergies renouvelables dans la consommation brute finale d'énergie en France était de 19,5% (Source : RTE, 2014) ce qui signifie une augmentation de la part des énergies renouvelables de 3,5% sur les 5 années suivantes.

Des objectifs régionaux sont également fixés notamment dans les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE), qui déterminent les orientations qualitatives et quantitatives à l'échelle régionale en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre renouvelable. L'objectif de l'ancienne région Nord Pas-de-Calais est fixé à 560 MWc en 2020, pour une puissance effective de 123 MWc raccordés au réseau fin Septembre 2015.

Enfin, le choix d'implanter une centrale photovoltaïque sur une friche industrielle est en corrélation avec les préconisations de l'Etat, qui souhaite orienter le développement de centrales solaires au sol prioritairement sur ce type de terrains, et éviter les parcelles agricoles en cours d'exploitation.

Le projet contribuera donc à l'atteinte des objectifs régionaux et nationaux de production d'énergie renouvelable et s'inscrit parfaitement dans le cadre des politiques énergétiques et environnementales actuelles.

I.4.2 Une volonté locale

La Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre mène de nombreuses actions en faveur de l'environnement. Dans ce cadre-là, elle souhaite aujourd'hui valoriser son patrimoine industriel par le développement d'un projet d'énergie renouvelable qui génèrera en parallèle des retombées économiques pour les entreprises locales. Ce projet constitue ainsi une réelle opportunité de valoriser une friche difficilement exploitable par la production d'une énergie propre, rendu possible grâce à la proximité d'un point de raccordement au réseau de distribution électrique.

Une communication sur le projet a eu lieu au travers plusieurs articles dans la presse (cf. exemples ci-dessous), ainsi qu'un reportage sur France 3 Nord-Pas-Calais diffusé le 4 novembre 2015.



Figure 1 : Article issue de La Voix du Nord (12/10/2011)



Figure 2 : Article de l'Observateur de l'Avesnois (06/11/2015)



La Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre a également communiqué sur le projet au travers de son site internet (<http://www.agglo-maubeugevaldesambre.fr/2015/11/04/une-centrale-photovoltaiques-a-pont-sur-sambre/>).

Enfin, la Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre a délibéré favorablement le 01/10/2015 (annexe 4).

1.4.3 Maturation du projet

Plusieurs critères de choix ont permis de guider l'implantation définitive des structures photovoltaïques. Ainsi, dès la conception du projet, des critères environnementaux, paysagers, techniques et réglementaires sont pris en compte.

Le site étudié initialement pour l'implantation des panneaux photovoltaïques correspond à l'intégralité des terrains encore vierges de l'ancienne centrale thermique, soit environ 18 ha. Suite à la fermeture de la centrale et au démantèlement des installations, ce site a évolué différemment en fonction des espaces : la partie à l'Est est aujourd'hui toujours bétonnée, tandis que le secteur à l'Ouest a été partiellement reconquis par la végétation malgré la présence d'anciennes dalles en bétons et de nombreux déchets.

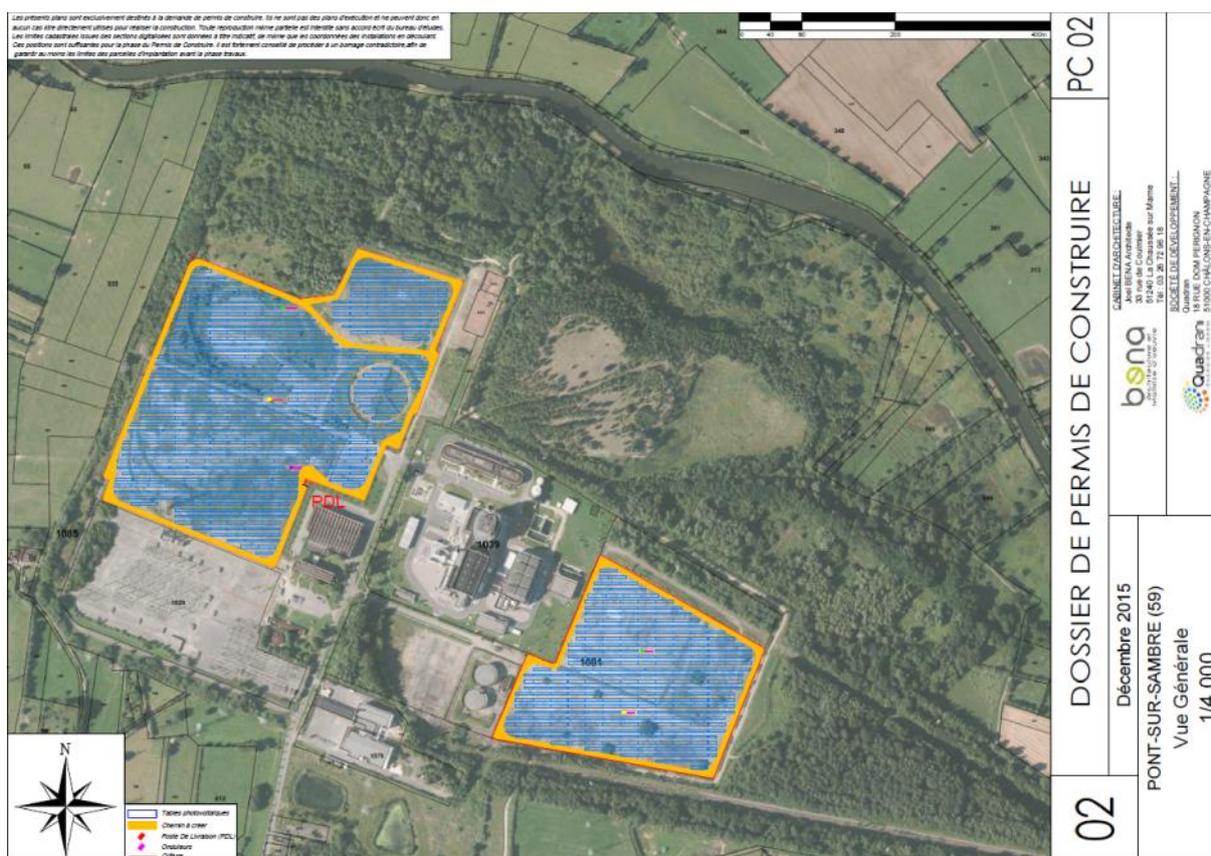


Figure 3 : Avant-projet de centrale photovoltaïque : exploitation de l'intégralité des surfaces (source : Quadran)

Après étude, il s'est révélé opportun de préserver la partie située au Nord-Ouest du site pour les raisons suivantes :

- La nécessité de préserver la réserve naturelle de Pantegnies qui s'est constituée au Nord du site et qui fait partie d'une ZNIEFF à plus grande échelle ;
- L'installation de panneaux photovoltaïques à ce niveau nécessiterait un défrichage important, entraînant un risque d'impact important pour les espèces présentes.

Le porteur de projet s'est donc limité aux terrains les plus dégradés et les moins intéressants d'un point de vue écologique et a limité l'emprise du projet final. Le projet retenu est présenté sur le plan suivant.



Carte 4 : Plan de situation du projet retenu (source : Quadran)

1.4.4 Pertinence du site pour l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol

Le choix de l'implantation d'une centrale solaire au sol sur le site de Pont-sur-Sambre résulte de plusieurs critères :

- Revalorisation d'un ancien site industriel à l'abandon présentant ponctuellement des traces de pollution résiduelle des sols, notamment par les hydrocarbures ;
- Non concurrence dans les usages actuels ou potentiels du site, notamment avec des activités agricoles ;
- Projet dans la continuité logique de l'activité historique de production d'électricité du site ;
- Compatibilité avec les documents d'urbanisme ;
- Projet économiquement viable, du fait de la surface exploitable et du gisement solaire ;
- Zone fortement artificialisée à faibles enjeux écologiques ;
- Peu de contraintes paysagères et perceptions visuelles faibles voire inexistantes ;
- Risques naturels non contraignants ;
- Terrain bien adapté à l'installation d'une centrale au sol (topographie plane notamment sur la partie Est, bonnes conditions de desserte et d'accessibilité).

1.4.5 Choix de la technologie

➤ Choix de l'ancrage au sol

Les structures photovoltaïques seront posées au sol soit par fondation de type « pieux vissés » (sur les terrains les plus meubles) ou par des longrines au niveau des secteurs recouverts de dalles en béton.

Ces deux procédés sont, parmi les technologies disponibles, les moins impactants pour le terrain récepteur. Les avantages sont nombreux :

- Procédés parmi les moins bruyants lors de la phase travaux ;
- Réduction de façon importante des dégâts occasionnés au sol et à l'environnement (l'emprise au sol est négligeable et aucun travail de terrassement n'est nécessaire) ;
- Réversibilité totale de la centrale solaire. A la fin de l'exploitation, ces pieux sont simplement « dévissés » et les structures sur longrines exportées pour recyclage hors du site ;
- Procédés permettant un ajustement exact de la hauteur des structures grâce à un système télescopique. Les aspérités de terrain peuvent ainsi être égalisées rapidement et facilement à l'aide de ce système. La hauteur, réglable, permet également de garantir la présence de lumière diffuse pour le développement de la végétation sous-jacente ;
- Grande durée de vie des structures et facilité de démontage.

De plus, ce type de structure permet globalement une économie de coûts et un gain de temps conséquent :

- Le système de montage est simple et rapide, sans fossé ni bétonnage ;
- Absence d'entretien, et donc faibles coûts de personnel ;
- Stabilité et solidité.

➤ Agencement des tables

Une distance d'environ 5 mètres est nécessaire entre les rangées afin de réduire au minimum la projection d'ombres sur les modules par les rangées qui les précèdent. Cet espace servira également de voie de desserte pour les véhicules de services effectuant les opérations de maintenance pendant toute la durée de vie de la centrale.

➤ **Choix des modules photovoltaïques**

Dans le cadre de ce projet, les modules sélectionnés sont de type multi cristallin à haut rendement surfacique. Cette technologie présente en effet plusieurs avantages actuellement par rapport aux technologies existantes :

- Haut rendement surfacique grâce aux dernières innovations en matière de cristallisation du silicium ;
- La composition chimique des capteurs est exempte de composés métalliques lourds et nocifs comme le tellure de cadmium, utilisé dans d'autres technologies ;
- L'ensemble des éléments constituant les panneaux est recyclable : verre, silicium et aluminium. Tandis que la filière européenne est en place depuis peu (association PV cycle), deux usines sont déjà spécialisées dans le retraitement des panneaux photovoltaïques ;
- Enfin, le silicium est le composé le plus abondant sur terre. Il représente environ 25% en masse de l'écorce terrestre, ce qui permet de le considérer comme inépuisable.

Actuellement près de 90% des panneaux photovoltaïques sont à base de silicium cristallin. De plus, plus le rendement est faible, plus la surface de capteur devra être importante pour obtenir la même production. Le choix de panneaux à base de silicium permet donc, pour une même production d'énergie, de diminuer l'emprise foncière nécessaire, et donc également les coûts afférents.

La technologie choisie apporte le meilleur compromis économique et environnemental. Elle permet de limiter au maximum l'impact du projet sur son environnement, notamment sur le sol et le sous-sol. A terme, le projet pourra être entièrement démontable et la majorité des composants recyclés. Le site sera alors réutilisable pour tout nouveau projet communal.

➤ **Les équipements de raccordement électrique**

La puissance électrique produite par chaque groupe de rangées de modules est convertie en courant alternatif par un onduleur, puis élevée à une tension de 20 000 V (haute tension) par un transformateur. Au total ce sont cinq transformateurs et quinze onduleurs qui seront installés sur le projet de Pont-sur-Sambre. Le parc comportera également un poste de livraison. Ce bâtiment technique est implanté à l'Ouest du site, en bordure de la RD 38, afin d'être accessible depuis le réseau public pour les opérations de maintenance par le gestionnaire de réseau (voir plan de masse).

Le poste de livraison constitue l'interface physique et juridique entre l'installation, du domaine privé, et le réseau public de distribution de l'électricité. C'est également le point de comptage de l'électricité produite par la centrale qui sera injectée dans le réseau public.

L'ensemble des réseaux électriques internes (entre les bouts de rangées et les onduleurs puis le poste de livraison) et externes (entre le poste de livraison et le poste source EDF) seront enterrés. Ils seront situés en bord de voie de circulation, à des profondeurs comprises entre 80 et 110 cm.

I.4.6 Construction de la centrale

Le chantier de construction de la centrale photovoltaïque se déroulera en plusieurs étapes réparties sur 5 à 6 mois. Il nécessitera l'intervention d'une trentaine de personnes, réparties sur l'ensemble de la période. Les travaux comprennent :

- La préparation du terrain ;
- La mise en place des clôtures et des organes de sécurité ;
- Creusement des tranchées pour les réseaux électriques (câblage) ;
- L'implantation des pieux supportant les structures fixes et mobiles ;
- Le montage des modules photovoltaïques sur les structures ;
- L'installation des locaux onduleurs et transformateurs ;
- Le câblage, l'aménagement des boîtiers de connexion, des protections électriques ;
- Le raccordement au réseau, avec aménagement du poste de livraison, de la cellule de comptage et des outils de télémétrie.

I.4.7 Exploitation de la centrale

Le fonctionnement du champ photovoltaïque sera contrôlé à distance grâce à un système de surveillance en continu dont l'objectif sera de connaître en temps réel la production du champ photovoltaïque, mais également les conditions atmosphériques sur site et surtout le comportement de la centrale. Ainsi, l'installation d'un compteur de production et d'un dispositif de supervision permettra d'optimiser l'exploitation tout au long de la durée de vie de l'installation. Des centrales de mesure et des capteurs seront installés au niveau du poste de livraison, des postes onduleurs-transformateur mais aussi des rangées de panneaux solaires.

La maintenance réalisée sur site est de deux types :

- Maintenance préventive : elle contribue à améliorer la fiabilité des équipements (sécurité des tiers et des biens) et la qualité de la production. Elle se traduit par la vérification du bon fonctionnement des équipements électriques (vidéosurveillance, onduleurs, etc.) et des interventions sur les équipements, par le remplacement de certaines pièces en voie de dégradation notamment afin d'en limiter l'usure (structure, panneaux, éléments électriques, etc.), ainsi que par l'inspection et le nettoyage des armoires électriques une fois par an ;
- Maintenance corrective : Intervention sur l'installation après déclenchement d'une alarme d'alerte.

L'entretien des installations techniques sera conforme aux normes et lois en vigueur pour un fonctionnement sécuritaire de l'installation. Il sera assuré pendant toute l'exploitation du projet par les équipes de maintenance de la société QUADRAN, basées à Châlons-en-Champagne.

I.4.8 Démantèlement de la centrale

Le démantèlement d'une installation photovoltaïque consiste à ôter tous les éléments constitutifs du système, depuis les modules jusqu'aux câbles électriques en passant par les structures support, de manière à retrouver l'état initial des terrains. Une fois la période d'exploitation terminée, l'activité du site peut être prolongée ou arrêtée, ce qui requiert le démantèlement des installations et la remise en état du site.

En cas de décision en faveur d'un arrêt du site en fin de vie, la société QUADRAN s'engage à démanteler l'ensemble des installations. De plus, elle s'engage à recycler tous les éléments qui peuvent l'être. **Pour cela, une enveloppe strictement réservée à ces opérations est constituée tout au long de l'exploitation de la centrale.**

Le démantèlement d'un parc photovoltaïque, de par les matériaux qui le constituent et sa configuration, ne représente pas une opération complexe. La remise en état du site, d'une durée de 3 à 4 mois, comprendra notamment :

- Le démantèlement des panneaux avec reprise par le fournisseur ou l'association de fournisseurs compétente et leur recyclage (les constructeurs de panneaux sont groupés au sein de l'association PV Cycle qui collecte les panneaux en fin de vie puis traite leurs composants pour la production de nouveaux panneaux) ;
- Le démantèlement des structures support entièrement réversibles et recyclables ;
- Le désenfouissement des câbles et gaines électriques ;
- Le démantèlement des structures annexes (grillages, onduleurs, etc.).

Un réaménagement potentiel fera l'objet d'une concertation avec les institutions locales afin qu'il soit compatible avec l'usage futur du site. C'est pourquoi si certaines installations présentent d'une manière ou d'une autre un intérêt pour le propriétaire, celui-ci pourra demander leur maintien (clôture, végétation existante, etc.).

A l'issue du démantèlement, le site retrouvera facilement son état d'origine. Il pourra alors être destiné à un autre usage (naturel, commercial ou industriel) en fonction des projets communaux et des propositions de reprise du site.

Dans tous les cas, le maître d'ouvrage garantit la prise en charge du démantèlement intégral des installations.

La plupart des matériaux entrant dans la composition d'un parc photovoltaïque (fer, aluminium, cuivre) est recyclable. Le fabricant de modules partenaires du maître d'ouvrage s'est engagé, dans le cadre de l'association professionnelle PV Cycle, dans un programme préfinancé de suivi, de récupération et de recyclage de chaque panneau solaire afin de répondre aux exigences de la directive européenne DEEE.

I.5 Impacts du projet

Le code de l'environnement précise que l'étude doit présenter une « *analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement, en particulier sur la faune et la flore, les sites et paysages, le sol, l'eau, l'air, le climat, les milieux naturels et les équilibres biologiques, sur la protection des biens et du patrimoine culturel et, le cas échéant, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émission lumineuses) ou sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique* ».

Dans le cadre d'un projet photovoltaïque ou de tout autre aménagement (zone d'activités, infrastructure linéaire, etc.), les effets attendus sur l'environnement sont les suivants :

- **les impacts directs** qui traduisent les conséquences immédiates du projet dans l'espace et dans le temps (création d'ombre par les panneaux, d'arrachage de haies, etc.) ;
- **les impacts indirects** qui résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.

Pour chacun de ces impacts, une approche de leur durée doit compléter l'évaluation de l'impact du projet. Seront donc définis systématiquement les impacts permanents et temporaires :

- **les impacts permanents** sont liés à l'exploitation de la centrale ;
- **les impacts temporaires** sont limités dans le temps, soit parce qu'ils disparaissent immédiatement après cessation de la cause (liés aux travaux de construction et de démantèlement de la centrale solaire le plus souvent), soit parce que leur intensité diminue progressivement dans le temps jusqu'à disparaître. Ils sont susceptibles d'avoir un impact fort sur la biodiversité, notamment en fonction des cycles biologiques saisonniers des espèces végétales et animales.

On peut enfin noter la présence d'**effets cumulés**, résultat de l'interaction et du cumul de plusieurs effets directs et/ou indirects générés par le projet ou par plusieurs projets distincts.

C'est à partir de l'analyse de l'état initial et des sensibilités qui en découlent que peuvent être évalués ces impacts sur l'environnement.

La synthèse des impacts en phase chantier et exploitation est résumée dans le tableau ci-après. Pour plus de compréhension et faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est présenté dans le tableau ci-dessous.

Impact positif		Impact négatif
	Nul ou négligeable	
	Faible	
	Moyen	
	Fort	

Tableau 2 : Définition du code couleur relatif aux impacts

Contexte	Thèmes	En phase chantier	En phase d'exploitation
Milieu physique	Sous-sol et sol	FAIBLE Près de 17,3 ha seront clôturés. Une grande partie de la zone d'implantation est déjà imperméabilisée. Le taux d'imperméabilisation supplémentaire est de 0,8%.	FAIBLE Taux d'imperméabilisation de 0,8%. Pas d'impacts sur le sous-sol vu la faible profondeur des structures (1,5 m).
	Topographie et stabilité des terrains	NEGLIGEABLE Aucun terrassement préalable nécessaire. Structures par vis et longrines peu impactantes et réversibles.	NEGLIGEABLE Aucun impact sur la topographie et la stabilité des terrains.
	Erosion	NEGLIGEABLE Faible proportion des surfaces imperméabilisées (0,8%) et espacement entre modules favorisant une répartition homogène des eaux de ruissellement sous les structures.	NEGLIGEABLE Faible proportion des surfaces imperméabilisées (0,8%). Mise en place de panneaux disjoints limitant le risque de création de rigoles d'écoulement. Maintien de la végétation présente sous les structures favorisant l'infiltration.
	Qualité des eaux superficielles et souterraines	FAIBLE Risque faible de contamination des eaux par d'éventuels déversements accidentels de produits potentiellement polluants ou par ruissellement. Cependant, impact limité car aucun produit ne sera stocké sur le chantier, l'entretien et le contrôle des engins de chantier seront réguliers et les engins seront équipés de kits anti-pollution. Absence de captage d'eau potable à proximité immédiate du site et éloignement du toit de la nappe (20 m tandis que les fondations n'excèdent pas 1,6 m de profondeur) limitent les risques de contamination des eaux.	FAIBLE Taux d'imperméabilisation du site de 0,8%, négligeable. Absence de captage d'eau potable à proximité immédiate du site (2 km), rivière Sambre à 170 m. Faibles surfaces imperméabilisées, faible fréquence des maintenances et absence d'utilisation de produits polluants limitant l'impact sur le réseau hydrographique local et le risque de contamination des eaux par ruissellement ou d'éventuels déversements accidentels de polluants. Pas de modification des conditions d'infiltration des eaux et donc d'alimentation des nappes souterraines. Équipement des engins d'intervention de kits anti-pollution, présence de bacs de rétention dans les postes électriques. Modules photovoltaïques exempts de métaux lourds.
	Risques naturels	FAIBLE Risque négligeable de feux de forêt. Impact faible d'un éventuel départ de feu involontaire vu l'artificialisation du site.	FAIBLE Risque négligeable de feux de forêt. Impact faible d'un éventuel départ de feu involontaire vu l'artificialisation du site et les mesures de sécurité des équipements électriques. Projet en dehors des zonages à enjeu inondation et ne modifiant pas significativement l'écoulement des eaux. Maintenance avec régime d'astreinte 7j/7j par l'équipe exploitation-maintenance de Quadran.

Contexte	Thèmes	En phase chantier	En phase d'exploitation
	Qualité de l'air / Climat	<p>FAIBLE</p> <p>Les engins de chantier émettent des gaz d'échappement, gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique. Cependant, leur nombre limité sur une période de temps court rend l'impact négligeable sur le réchauffement climatique global.</p>	<p>FORT</p> <p>Production d'énergie solaire photovoltaïque non polluante, sans émission de gaz à effet et contribution à leur réduction par la substitution à la production d'énergie fossile. Impact sur le climat local négligeable.</p>
	Bruit	<p>FAIBLE</p> <p>Pour la construction du parc photovoltaïque, 6 à 8 engins circuleront de manière journalière sur le site durant toute la période de chantier (environ 5 à 6 mois). On pourra compter une dizaine d'engins de chantier en même temps sur les périodes de pointe (bulldozer, camion-grue, etc.). Toutefois, l'implantation sur un site industriel en activité, la présence de linéaires végétaux et les horaires de travail limiteront les impacts.</p>	<p>FAIBLE</p> <p>Fonctionnement du parc photovoltaïque ne créant pas de nuisances sonores autres que le bruit de fonctionnement des postes électriques. Ceux-ci se trouvent à plus de 250 m des premières habitations, dans des bâtiments fermés dédiés et ne fonctionnent qu'en période diurne.</p>
Milieu naturel		<p>FAIBLE A MODERE</p> <p>Avifaune : risque modéré de dérangement de la reproduction limité à quelques espèces communes et une faible partie de l'emprise du site, si planning de chantier non adapté pour éviter la période de nidification. Risque faible le cas échéant.</p> <p>Chiroptères : risque faible de dérangement de l'activité des chiroptères</p> <p>Herpétofaune, mammifères, entomofaune : impacts très faibles à faibles</p> <p>Flore : Atteinte potentielle modérée aux espèces patrimoniales locales</p>	<p>FAIBLE A MODERE</p> <p>Avifaune : faible, conservation des habitats boisés en bordure du site d'implantation du projet.</p> <p>Chiroptères : faible, aucune atteinte à l'état de conservation des espèces</p> <p>Herpétofaune, mammifères, entomofaune : impacts très faibles, pas d'atteinte à l'état de conservation des populations locales</p> <p>Flore : impact modéré au niveau local, faible au niveau national</p> <p>Natura 2000 : Pas d'impact sur les espèces associées aux zones Natura 2000</p>
Milieu humain	Usages du sol	<p>FORT</p> <p>Revalorisation d'une friche industrielle, pas de concurrence agricole.</p>	
	Activités économiques	<p>FORT</p> <p>Près de 50% du montant de l'investissement du projet correspond à de l'activité locale.</p> <p>Augmentation de l'activité de service (hôtels, restaurants ...)</p> <p>Utilisation des entreprises locales (ferraillages, centrales béton, électricité, etc.) et emploi de main d'œuvre locale.</p>	<p>MODERE</p> <p>Projet générateur de ressources fiscales pour les collectivités.</p> <p>Valorisation du projet auprès du public fréquentant la promenade de Pantegnies, voire les scolaires via des visites pédagogiques du site.</p> <p>Impact négligeable sur l'emploi.</p>
	Voiries et infrastructures	<p>FAIBLE</p> <p>Voies de circulation adaptées, augmentation du trafic perceptible mais gêne faible et ponctuelle pour les riverains. Signalisation adéquate du chantier mise en place.</p>	<p>NEGLIGEABLE</p> <p>Augmentation de trafic non perceptible étant donné la faible fréquence des opérations de maintenance et d'entretien nécessaires.</p>

Contexte	Thèmes	En phase chantier	En phase d'exploitation
	Servitudes et réseaux	NEGLIGEABLE	
		Toutes les préconisations des gestionnaires et les mesures de sécurité inhérentes seront prises par rapport aux nombreuses servitudes techniques et réseaux identifiés à proximité du site.	
Paysage et patrimoine		FAIBLE	FAIBLE
		L'ensemble des travaux introduira passagèrement une ambiance industrielle au sein d'un site industriel. Impacts visuels temporaires atténués par les linéaires végétaux existants.	Cadre végétal et paysager de qualité réservant les perceptions aux abords immédiats. Pas d'impacts potentiels sur les secteurs d'habitats ou les monuments historiques.
Santé	Circulation	FAIBLE	
		Augmentation de trafic faible surtout perceptible en phase chantier mais limitée dans le temps (faible durée de chantier et travail les jours ouvrés sur des plages horaires restreintes).	
	Nuisances visuelles	FAIBLE	
		Effet d'éblouissement (reflet sur les panneaux) faible étant donné la distance aux premières habitations et la présence d'écrans végétaux.	
	Sécurité sur site	FAIBLE	
	Les mesures de sécurité du chantier et du site (clôture périphérique et vidéosurveillance, panneaux d'informations, maintenance préventive) permettent de qualifier de faible le risque pour la sécurité des riverains ou des intervenants.		
Champs électromagnétiques	NEGLIGEABLE		
	Champs électromagnétiques générés de très basse fréquence (5-500 Hz). Equipements électriques confinés dans des bâtiments clos et réseaux électriques internes et externes enterrés, ce qui contribue à la réduction des émissions électromagnétiques. Le champ électromagnétique généré par la centrale ne sera absolument pas perceptible au niveau des habitations riveraines.		
Polluants	FAIBLE		
	Le trafic engendré par le chantier et l'exploitation peut entraîner l'émission de poussières et polluants atmosphériques, surtout en phase de chantier. Cependant, ceci est limité dans le temps (faible durée de chantier et travail les jours ouvrés sur des plages horaires restreintes).		

➤ Gain environnemental global

Le parc photovoltaïque de Pont-sur-Sambre, d'environ 10,5 Mwc de puissance, devrait produire environ 11 550 MWh/an, soit la consommation électrique d'environ 9 830 personnes (hors chauffage). Cela permettra ainsi éviter l'émission annuelle de près de 7 857 tonnes de CO₂.

Ainsi, une centrale solaire photovoltaïque présente de nombreux avantages pour l'environnement, et indirectement pour les générations futures. Il est important de noter que la technologie est encore relativement jeune dans son développement et que les gains environnementaux de la filière sont amenés à augmenter considérablement dans les années à venir (meilleur recyclage, réduction du temps de retour énergétique, amélioration conséquente du rendement des modules, augmentation de la durée de vie des panneaux entre autres).

I.6 Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus

I.6.1 Projets pris en considération

L'article R122-5 du Code de l'Environnement (qui définit le contenu de l'Etude d'impact) impose la prise en compte des effets cumulés du projet avec les projets du territoire d'étude ayant fait l'objet :

- D'un document d'incidence au titre de l'article R. 214-6 du code de l'environnement et d'une enquête publique ;
- D'une étude d'impact au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement (Autorité Environnementale) a été rendu public.

Ces projets pris en compte peuvent être à vocation énergétique (parcs photovoltaïque, éolien, etc.) ou de nature similaire (postes de transformations, lignes électriques, etc.). Les impacts chantiers étant, par définition, de courte durée, il n'y aura pas d'impact cumulé. Ainsi, les différents impacts présentés ci-après ne concernent que la phase exploitation.

D'après la DREAL Nord Pas-de-Calais, aucun projet de parcs photovoltaïque ou éolien ayant reçu l'avis de l'Autorité Environnementale ne se trouve dans un rayon de 4 km autour du projet. Les seuls projets ayant reçus un avis de l'autorité environnementale présents dans le périmètre d'étude du projet concernent l'augmentation des effectifs de bovins et vaches allaitantes du GAEC Saint-Pierre sur la commune de Limont-Fontaine, en date de 2011, et le projet de requalification urbaine de la place du 8 mai sur la commune d'Aulnoye-Aymeries, en date de 2009. Ces projets n'ont aucune vocation énergétique et ne constituent pas de grands projets structurants de territoire susceptibles d'être impactés par le parc photovoltaïque de Pont-sur-Sambre, et réciproquement. Ils ne sont donc pas pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.

I.6.2 Effets cumulés

Aucun projet structurant ayant reçu l'avis de l'autorité environnementale n'est présent dans un rayon de 4 km autour du parc photovoltaïque de Pont-sur-Sambre. Par conséquent, aucun impact cumulé n'est attendu concernant les différentes thématiques étudiées, à savoir :

- Milieu physique ;
- Contexte paysager ;
- Contexte environnemental ;
- Contexte humain.

L'effet de cumul est nul.

I.7 Compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable

I.7.1 Compatibilité avec l'urbanisme et l'occupation des sols

La commune de Pont-sur-Sambre dispose d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé le 03 Décembre 2009. Le projet se situe en zone UE (Urbaine à vocation économique) du PLU. Il jouxte un espace boisé classé qui ne sera pas impacté.

Le règlement du PLU indique que les constructions ou installations de toute nature sont autorisées dans toute la zone UE, sous réserve d'être à usage industriel, de commerce et d'artisanat. Par sa vocation à produire de l'énergie électrique, le projet photovoltaïque peut être considéré comme une installation à usage industriel et est **en conformité avec les préconisations du règlement communal.**

I.7.2 Compatibilité avec les servitudes réglementaires

Les nombreuses servitudes techniques et les réseaux identifiés à proximité directe du site (canalisations de gaz et d'eau, lignes électriques, réseaux de télécommunication) feront l'objet d'examens rapprochés spécifiques sur site auprès des différents gestionnaires et seront prises en compte lors de l'implantation et l'exploitation de la centrale photovoltaïque. Les préconisations formulées par les différents gestionnaires seront respectées (périmètres de protection notamment).

Au vu des connaissances actuelles et des réponses aux consultations disponibles (annexe 1), le projet est en conformité avec toutes les préconisations réglementaires relatives aux servitudes techniques.

I.7.3 Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

Le projet de parc photovoltaïque au sol est compatible avec les plans et schémas en vigueur sur la zone d'implantation du projet, à savoir :

- Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie (SRCAE) ;
- Schéma Décennal de développement du réseau ;
- Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) ;
- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ;
- Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) ;
- Charte de Parc Naturel Régional (PNR) ;
- Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) ;
- Incidences Natura 2000 ;
- Plans de prévention et de gestion des déchets ;
- Plan de gestion des risques d'inondation.

Les prescriptions particulières spécifiques détaillées dans ces documents seront respectées.

I.8 Mesures de préservation, d'accompagnement et de compensation

« Le projet retenu doit être accompagné des mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé, ainsi que de l'estimation des dépenses correspondantes. » (source : Article R 122-3 du Code de l'Environnement)

Les projets doivent en premier lieu s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, puis, à défaut, à les minimiser et, en dernier lieu en cas de besoin, à compenser les impacts résiduels. Le ministère de l'Écologie a publié une doctrine relative à cette séquence "éviter, réduire, compenser" (ERC). Ainsi, on distinguera :

- **Mesure d'évitement (= de suppression)** : choix d'un parti d'aménagement ou choix technologique supprimant les effets à la source : elle est généralement mise en œuvre ou intégrée dès la conception du projet.
- **Mesure de réduction** : vise à atténuer les impacts négatifs du projet à l'endroit et au moment où ils se développent. Ces mesures peuvent être mises en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet.
- **Mesure de compensation** : vise à compenser les impacts résiduels dans un objectif de non-perte écologique. Les mesures de compensation ne sont utilisées qu'en dernier recours, s'il subsiste un impact après évitement et réduction des effets.
- **Mesure d'accompagnement** : action complémentaire.

Ces mesures ont pour objectif **d'assurer l'équilibre environnemental du projet** et l'absence de perte globale de biodiversité. Elles sont **proportionnées aux impacts identifiés**.

Les différentes mesures prises dans le cadre du projet de Pont-sur-Sambre ainsi que leur coût associé, en phase chantier et en phase d'exploitation, sont présentées dans le tableau pages suivantes.

NB : Le coût des mesures d'intégration est déjà pris en compte dans le budget du parc photovoltaïque de Pont-sur-Sambre.

Légende :

0	Impact nul	!	Impact négatif faible à modéré	!!!	Impact négatif très fort
!!	Impact négatif fort	+	Impact positif faible à modéré	++	Impact positif fort

Enjeux	Sensibilité	Impact	Type de mesure	Description	Coût estimé	Impact résiduel
Milieu physique						
Sous-sol et sol	1	Risque de pollution négligeable, érosion et assèchement possible.	!	Intégration	Espacement entre les panneaux et entre les tables	0 € / 0
Topographie et stabilité des terrains	1	Aucun terrassement préalable, structures peu impactantes et réversibles.	!	Réduction	Végétation herbacée entre les tables et pistes perméables	0 € / 0
Hydrologie / Hydrographie	1	Pas de contact avec la nappe. Risque limité de ruissellement au pied des modules, faible imperméabilisation (0,8%).	!		Dispositifs de lutte contre la pollution des eaux (mesures préventives et curatives le cas échéant)	2 000 € / kit anti-pollution / 0
Climat, qualité de l'air	1	Contribution à la réduction des Gaz à Effet de Serre	++		Sans objet	- / ++
Bruit	1	Emergences perceptibles en phase chantier lors de la livraison des équipements notamment. Absence d'émergence significative en phase exploitation	! / 0	Réduction	Engins conformes aux normes acoustiques, horaires de chantier adaptés, linéaires végétaux sur la périphérie du site	0 € / !
Risques naturels	1	Risque d'incendie faible	!	Réduction	Normes de sécurité des équipements électriques, maintenance préventive et curative	0 € / !

Enjeux	Sensibilité	Impact	Type de mesure	Description	Coût estimé	Impact résiduel	
Milieu naturel							
	2	<p>Avifaune : risque de dérangement de la reproduction limité à quelques espèces communes et une faible partie de l'emprise du site, conservation des habitats boisés en bordure du site d'implantation du projet.</p> <p>Chiroptères : risque de destruction de Pipistrelles communes en période de reproduction en phase chantier uniquement</p> <p>Herpétofaune, mammifères, entomofaune : impacts négligeables</p> <p>Flore : Atteinte potentielle modérée aux espèces patrimoniales locales</p>	<p>!</p> <p>!</p> <p>0</p> <p>!!</p>	<p>Intégration</p> <p>Accompagnement</p>	<p>- Période de chantier adaptée pour éviter la période de nidification</p> <p>- Conservation des habitats boisés en bordure de site</p> <p>- Coupe des arbres nécessaires en dehors de la période de mise bas des chiroptères</p> <p>- Conservation de la dépression humide occupée par les populations de la Grenouille verte</p> <p>- Suivi du chantier par un écologue</p> <p>- Entretien extensif des allées entre les lignes de modules solaires – signature de convention avec des éleveurs (mise en place de barrières et abris spécifiques)</p>	<p>0 €</p> <p>3 200 € 1 200 € / an</p>	<p>0</p> <p>!</p>
Milieu humain							
Activités économiques	1	Augmentation ponctuelle d'activité locale en phase chantier (entreprises BTP et services). Ressources fiscales pour les collectivités.	+	Intégration	Choix préférentiels d'entreprises locales	Non quantifié	++
Voiries et infrastructures	1	Augmentation sensible du trafic en phase chantier, très ponctuelle	!	Intégration	Adaptation des horaires de chantier et des voies de circulation empruntées, signalisation adéquate lors du chantier	0 €	!
Usage des sols	1	Implantation sur une friche industrielle polluée Pas de concurrence avec l'agriculture	++	-	-	-	++

Enjeux	Sensibilité			Impact	Type de mesure	Description	Coût estimé	Impact résiduel	
Servitudes et réseaux			3	Préconisations des gestionnaires et mesures de sécurité respectées. Impact négligeable	0	Intégration	Prise en compte dès la conception du projet des servitudes et réseaux	Non quantifié	0
Santé	1			Effet d'éblouissement faible Emission négligeable de champs électromagnétiques. Bruit perceptible en phase chantier Emission limitée de polluants atmosphériques en phase chantier	!	Intégration	- Utilisation de revêtements drainants (grave compactée) pour la création des pistes - Collecte des déchets pour tri et valorisation - Charte du Syndicat des Energies Renouvelable « Chantier Propre » - Entretien des engins et le respect des normes de bruit pour le chantier - Maintenance préventive et corrective - Clôture du site	0 €	0
Paysage et patrimoine									
Paysage	1			Cadre végétal et paysager de qualité réservant les perceptions aux abords immédiats. Valorisation du site depuis la promenade de Pantegnies en périphérie. Pas d'impacts potentiels sur les secteurs d'habitats ou les monuments historiques.	!	Intégration Accompagnement	- Maintien et complétude des linéaires végétaux existants - Intégration paysagère des postes électriques et enfouissement des câbles Mise en valeur pédagogique du site par des visites et des panneaux d'information	Non quantifié 5 000 €	!
TOTAL							8 200 € + 2 000 € / kit anti-pollution + 1 200 €/an		

II. PRESENTATION DU CONTEXTE

II.1 Les enjeux environnementaux globaux

II.1.1 Contexte international

L'énergie, et pour une grande part l'électricité, est à la base de toute activité du monde actuel : production industrielle, communication, santé, éclairage, etc. A l'échelle mondiale, l'électricité est majoritairement assurée par la combustion de ressources fossiles, donc épuisables, provoquant des émissions de polluants et de gaz à effet de serre (GES) tel que le dioxyde de carbone (CO₂). Ces gaz ont la particularité d'arrêter les rayons infrarouges émis par la terre chauffée par le soleil et - en les arrêtant - d'élever leur propre température et donc celle de l'atmosphère qu'ils constituent.

L'augmentation de la proportion de gaz à effet de serre dans l'atmosphère peut entraîner divers phénomènes pouvant avoir un impact majeur sur les écosystèmes et l'espèce humaine. L'augmentation de la concentration des GES dans l'atmosphère est souvent citée comme l'un des facteurs entraînant une élévation de la température de cette dernière, ce qui a des conséquences graves sur les différents écosystèmes présents sur terre. Les scientifiques prévoient une élévation de la température moyenne de 1,4 à 5,8°C d'ici à 2100, selon la capacité qu'aura ou non l'espèce humaine à limiter ces émissions de CO₂.

Cette augmentation de températures aura également un effet direct sur l'élévation du niveau de la mer (IPCC, 2007), créant l'un des enjeux majeurs du nouveau millénaire. En effet, les Nations Unies estiment qu'en 2100, 80% de la population mondiale cohabitait sur une bande littorale de 100 km. Toute modification au niveau du littoral créera par conséquent un mouvement de population, entraînant dans certains cas de graves tensions géopolitiques.

La communauté internationale a pris conscience du problème et de la nécessité d'agir pour enrayer le rejet de plus en plus important de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Cette prise de conscience a fait l'objet du sommet de la terre de Rio de Janeiro en 1992. La conférence de Kyoto (1997), et celles qui ont suivi, ont eu pour vocation de fixer des objectifs de réduction des émissions de GES aux pays ayant ratifié le protocole (180 au total), et de définir les modalités d'application de ces objectifs. Ainsi, les pays industrialisés se sont engagés à diminuer en moyenne leurs émissions de 5,2% par rapport au niveau de 1990.

L'Union Européenne s'est fixé l'objectif des 3 x 20 (Paquet Energie Climat) par le vote du Conseil Européen du 9 mars 2007. Elle s'est engagée à diminuer de 20% ses émissions de GES d'ici 2020 mais aussi à améliorer l'efficacité énergétique de 20% et à porter à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation électrique globale.

II.1.2 Contexte français

La France possède de nombreux atouts et un large potentiel de développement des énergies renouvelables sur son territoire :

- 28% du territoire français est occupé par des forêts avec une récolte annuelle de bois très inférieure à la production biologique de la forêt ;
- La France est parmi les cinq pays les plus ensoleillés d'Europe ;
- Notre Pays dispose du 2nd gisement éolien avec trois régimes de vent indépendants ;
- L'intérêt français pour les énergies renouvelables est relativement tardif.

En 2000, la France se dotait d'un Plan National de Lutte contre le Changement Climatique (PNLCC) élaboré par la Mission Interministérielle sur l'Effet de Serre (MIES). Ce plan comprenait un volet sur les énergies renouvelables et sur l'éolien en particulier. Il prévoyait, à l'horizon 2010, que 21% de la production électrique nationale proviendrait d'énergies renouvelables (EnR). De nouveaux objectifs ont aujourd'hui été revus, notamment à travers le Grenelle de l'Environnement ainsi que la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte.

➤ GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT

● Objectifs principaux

L'objectif général défini est d'amener au minimum à 23% la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en France d'ici 2020, 32% en 2030. Le Tableau suivant offre une synthèse de la Programmation Pluriannuelle des Investissements de 2009. Elle permet d'indiquer de manière chiffrée les engagements de l'État vis-à-vis de la production électrique. Les chiffres présentés ci-après sont les objectifs de puissance installée pour 2020 provenant de l'éolien et du solaire photovoltaïque.

Energies primaires renouvelables	Objectif 2020
Éolien :	<u>25 000 MW</u>
- Terrestre	19 000 MW
- Maritime	6 000 MW
Solaire photovoltaïque	5 400 MWc

Tableau 3 : Programmation Pluriannuelle des Investissements de production d'électricité
(source : Arrêté du 15/12/2009)

● Objectifs énergétiques

a. Objectifs initiaux

Dans un premier temps, l'État français s'est engagé, aux côtés de ses partenaires de l'Union Européenne, sur les objectifs à atteindre pour 2010. La Loi du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique, a ainsi rappelé les engagements de la France en matière de lutte contre le changement climatique, et les trois objectifs suivants :

- Diminuer de 3% en moyenne par an les émissions de gaz à effet de serre,
- Diviser par 4 ces émissions d'ici à 2050,
- Atteindre en 2010 une production intérieure d'électricité d'origine renouvelable totale de 21% de la consommation intérieure.

Ces premières dispositions ont été approuvées par le Parlement Européen dans sa résolution PE 221/398 en reconnaissant le rôle essentiel que les énergies renouvelables pouvaient jouer dans la lutte contre l'effet de serre, en contribuant à la sécurité de l'approvisionnement énergétique et à la création d'emplois dans les petites et moyennes entreprises et les régions rurales.

L'arrêté du 07 juillet 2006 relatif à la Programmation Pluriannuelle des Investissements de production d'électricité a fixé des objectifs de puissance à atteindre, par source d'énergie primaire renouvelable, de manière à assurer le développement de ces énergies à un rythme compatible avec cet objectif initial accepté par la France, dans le cadre de la directive 2001/77/CE, de 21% de la consommation intérieure brute d'électricité d'origine renouvelable en 2010. Les définitions retenues pour les énergies renouvelables sont celles fixées par la directive.

b. Nouveaux objectifs pour 2020

L'importance de la production d'électricité via les sources d'énergies renouvelables a été réaffirmée par la Commission européenne le 23 janvier 2008 dans son « Plan climat » qui prévoit, pour les 27 pays membres de l'Union, un nouvel objectif global de 20% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique d'ici à 2020, tous usages confondus : électricité, chaleur et carburants.

Pour la France, les nouveaux objectifs, imposés par la directive 2009/28/CE, consistent à atteindre 23% d'énergies renouvelables en 2020. Cela suppose d'augmenter de 20 millions de Tep (Tonnes équivalent pétrole) la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale.

Suite au Grenelle de l'Environnement, une nouvelle synthèse de la Programmation Pluriannuelle des Investissements définit ces nouveaux objectifs chiffrés d'ici l'horizon 2020 pour accompagner et encourager le développement des principales filières électriques renouvelables :

- 2 300 MW cogénération biomasse,
- Augmenter la puissance installée en hydraulique de 3 000 MW par rapport à l'énergie produite en moyenne sur une année,
- 25 000 MW éoliens (dont 19 000 MW sur terre et 6 000 MW en mer),
- 5 400 MWc photovoltaïques.

c. Feuille de route proposée pour 2020

« L'objectif est d'équilibrer la production énergétique française en adossant au réseau centralisé des systèmes décentralisés permettant davantage d'autonomie. Il s'agit aussi de réduire encore le contenu en carbone de l'offre énergétique française, et, dans un premier temps, d'atteindre l'objectif de 20% (voire 25%) d'énergies renouvelables (énergie finale) en 2020, dans de bonnes conditions environnementales et de faisabilité. Cela suppose d'augmenter de 20 millions de Tep la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique à l'horizon 2020 en suivant deux lignes stratégiques : autonomisation et décentralisation, là où c'est possible. » (Source : Grenelle de l'Environnement, 2008)

Le scénario d'augmentation de 20 MTep en 2020 vise à respecter un taux de 23% d'énergies renouvelables dans la consommation finale nationale d'énergie. Le Tableau suivant explicite filière par filière les objectifs détaillés, c'est-à-dire le supplément de production à réaliser par rapport à une situation initiale, les obstacles à surmonter, et les moyens pour y parvenir.

	Situation 2006 <i>(ktep)</i>	Potentiel 2020 <i>(ktep)</i>	Supplément à réaliser <i>(ktep)</i>	Obstacles à surmonter	Principaux objectifs qualitatifs
2. Électricité	5 629	12 860	7 231		
Hydraulique	5 200 <i>(25 000 MW)</i>	5 800 <i>(27 500 MW)</i>	600	Classement des cours d'eau Gouvernance locale	Développer le potentiel hydro- électrique en prenant en compte la problématique de préservation des cours d'eau L'objectif modeste pourrait être revu à la hausse si des sites à haute qualité environnementale étaient identifiés Améliorer le dialogue entre les professionnels et les services déconcentrés de l'État
Éolien	180 <i>(1 600 MW)</i>	5 050 <i>(25 000 MW)</i>	4 870	Acceptabilité	Développer la filière éolienne en concertation avec les acteurs locaux
dont Terrestre	180 <i>(1 600 MW)</i>	3 650 <i>(19 000 MW)</i>	3 470	Renforcement du réseau de transport	Schéma régional de développe- ments
dont Maritime	0	1 400 <i>(6 000 MW)</i>	1 400	Apprentissage technologique Coût élevé	Développer une filière industrielle nationale créatrice d'emplois pour améliorer la compétitivité
Photovoltaïque	0	450 <i>(5 400 MW)</i>	450	Coût très élevé, même si forte décroissance	Développer une filière industrielle nationale créatrice d'emplois pour améliorer la compétitivité
Biomasse dont biogaz et part EnR des UIOM	240	1 440	1 200	Approvisionnement	Structurer la filière d'approvisio- nement et mettre en place les conditions nécessaires à la crois- sance de la filière (tarif d'achat)
Géothermie	9	90	81	Ressources dans les DOM Maturité technologie des roches chaudes sèches	Caractériser et exploiter la res- source dans les DOM et poursui- vre les pilotes « roches sèches »
Divers : technologies marines, solaire thermodynamique	0	30	30	Technologies pas encore à maturité bien que prometteuses	Encourager la recherche et développement et financer de nouveaux démonstrateurs Objectifs 2020 à revoir en fonction des résultats obtenus sur les démonstrateurs

Tableau 4 : Objectifs énergétiques dans le bouquet électrique français
(source : Grenelle de l'Environnement, 2008)

d. Réformes du gouvernement Ayrault

L'ancienne ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Delphine Batho, a présenté en janvier 2013 un ensemble de mesures visant à atteindre le développement d'au moins 1 000 mégawatts de projets solaires en France en 2013. Le gouvernement a décidé ainsi de doubler les volumes cibles pour le photovoltaïque comparé aux mesures prises suite au Grenelle de l'environnement par le précédent gouvernement.

Cela représente une augmentation globale de 25% des capacités de production du parc photovoltaïque.

Plusieurs réponses d'urgence pour le développement de la filière solaire en France ont été mises en place :

- La Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) a été saisie d'un nouveau projet d'appel d'offres pour des grands parcs photovoltaïques d'un total de 400 mégawatts dont la moitié sera destinée à des projets dits « innovants ». Un deuxième appel d'offres a suivi en 2013. La protection de l'environnement et du climat, ainsi que la contribution à la recherche au développement et à l'innovation ont été des critères valorisés lors de l'appel d'offres.
- Les tarifs auxquels EDF rachète l'électricité en France lorsque les cellules et/ou les panneaux sont « made in Europe » ont été bonifiés de 5 à 10%. Ces mesures répondent à une exigence de « patriotisme écologique » visant à soutenir la filière solaire française dans un contexte de concurrence déloyale.
- Un répertoire des entreprises industrielles de la filière photovoltaïque française a été mis en ligne début 2013 afin de faciliter l'information du grand public.
- Pour réduire les menaces sur l'exploitation des terres agricoles, le développement de centrales au sol privilégiera les sites dégradés.

L'ensemble de ces mesures générera des investissements de plus de 2 milliards d'euros et permettra la création ou le maintien d'environ 10 000 emplois. Leur coût annuel pour la collectivité est évalué entre 90 et 170 millions d'euros, soit 1€ à 2€ par an en moyenne par ménage.

e. La loi sur la transition énergétique pour la croissance verte

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte fixe les nouveaux objectifs de la France en matière de lutte contre le réchauffement climatique aux horizons 2030 et 2050.

Au travers de cette loi, l'objectif est de porter la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute à 32% d'ici 2030, ce qui représenterait 40% de production d'électricité d'origine renouvelable.

II.2 Energie solaire photovoltaïque

II.2.1 Historique

Découvert en 1839 par Alexandre Edmond Becquerel, l'effet photovoltaïque permet la transformation de l'énergie lumineuse en électricité. Ce principe repose sur la technologie des semi-conducteurs. Il consiste à utiliser les photons pour libérer les électrons et créer une différence de potentiel entre les bornes de la cellule qui génère un courant électrique continu.

A la différence des autres énergies renouvelables, l'énergie solaire est disponible partout sur la terre. L'Europe reçoit en moyenne chaque jour 3 kWh par mètre carré, tandis que les déserts les plus ensoleillés recueillent 7 kWh/m². Il n'y a donc pas de problèmes de gisement pour cette source.

Les premières applications ont lieu dès les années 1960 avec l'équipement de satellites spatiaux. Puis à partir de 1970, les premières utilisations terrestres ont concerné l'électrification des sites isolés.

II.2.2 Module photovoltaïque

Un module solaire photovoltaïque est un générateur électrique de courant continu constitué d'un ensemble de cellules photovoltaïques reliées entre elles électriquement, qui sert de module de base pour les installations photovoltaïques, et notamment les parcs solaires photovoltaïques.

La lumière du soleil arrive sous forme de particules, les photons, sur des modules constitués de « cellules » (carrés de matériaux semi-conducteurs). Ces photons délogent des électrons de ce matériau, produisant ainsi un courant électrique.

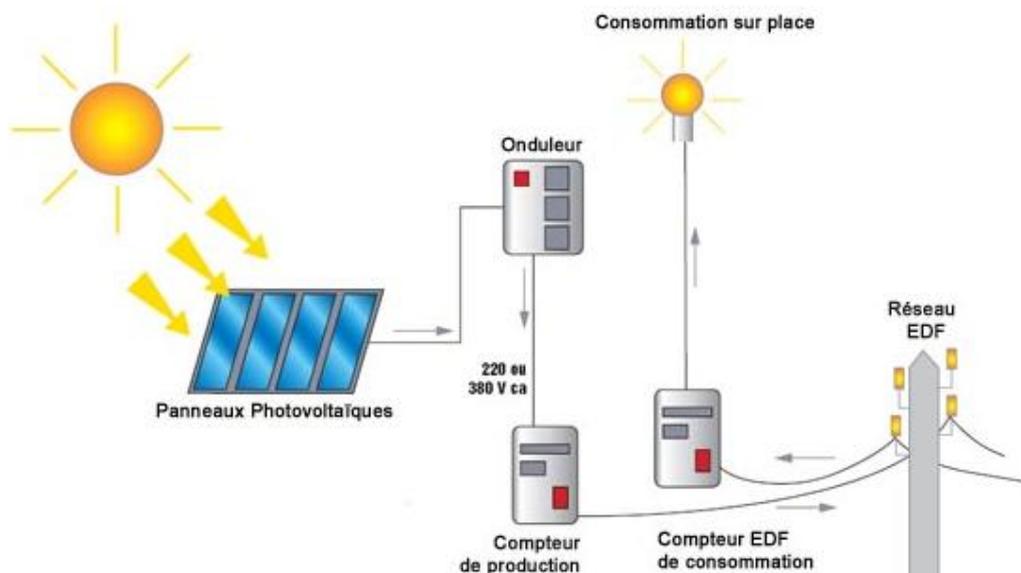


Figure 4 : Schéma de fonctionnement d'une installation photovoltaïque connectée au réseau (source : ADEME)

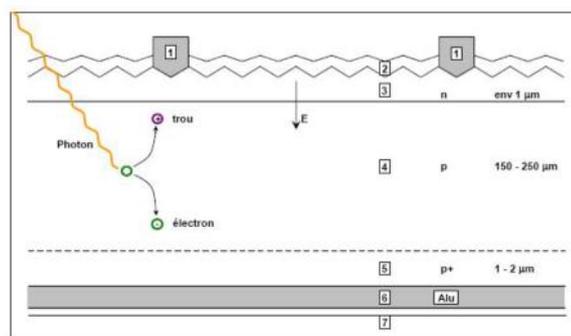
Le courant électrique généré par des cellules photovoltaïques est proportionnel à la surface éclairée et à l'intensité lumineuse reçue.

Le Watt-crête (Wc) est l'unité de puissance fournie par un module aux conditions standard de test (Eclairement : 1000 W/m² ; Température de la cellule : 25°C). Pour avoir un ordre de grandeur, un panneau de 0,5 m² d'une puissance de 50 Wc produira 50 Wh si le soleil l'éclaire sur un axe vertical pendant 1 heure.

Il existe différentes technologies de modules :

Les modules cristallins : la base étant un bloc Mono ou Multi cristallin de silicium. Il existe trois types de silicium utilisé pour créer des modules :

- Le silicium métallurgique avec un rendement de 12% ;
- Le silicium multi cristallin avec un rendement de 14 à 17% ;
- Le silicium monocristallin avec un rendement de 15 à 19,5%.



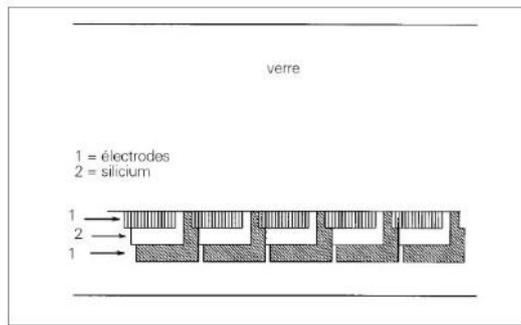
Plaquette de silicium mono ou poly-cristallin

1. Grille de collection avant
2. Couches antireflets
3. Surface avant dopée n et texturée
- 3-4. Jonction et champ électrique
4. Substrat dopé p
- 4-5. BSF, champ arrière
- 5 Dopage p+
- 6 Métallisation aluminium
7. Métallisation soudable

Figure 5 : Structure d'une cellule cristalline (source : INES)

Les couches minces ou modules amorphes : composés d'un substrat désorganisé constitué de :

- Silicium avec un rendement de 6 à 10% ;
- Copper-Indium-Sélénium (CIGS) avec un rendement jusqu'à 14% ;
- Cadmium (CdTe) avec un rendement de 10 à 11%.



Dépôt d'une métallisation transparente (par ex. oxyde de Zinc) sur tout le verre

Dépôt de a-Si dopé p

Dépôt d'alliage a-Si:H

Dépôt de a-Si dopé n

Délimitation des cellules (attaque chimique)

Dépôt des métallisations arrière en série avec les métallisations avant

Figure 6 : Structure d'un module amorphe (source : INES)

D'autres technologies sont actuellement en cours de réalisation :

- Si-Micro-Cristalline : technologie prometteuse, en développement et en tandem avec cellules amorphes ;
- Cellules à colorants (électrochimique) :
 - DSC – Dye Sensitized Cells ;
 - Principe proche de l'absorption chlorophyllienne ;
 - Développée notamment à l'Ecole Polytechnique de Lausanne par le Pr. Graetzel ;
 - Technologie simple en principe à très bas coûts ;
 - Efficacité de plus de 10% obtenue en laboratoire ;
 - Pas encore au stade industriel.

II.3 Parc solaire photovoltaïque

Un parc solaire photovoltaïque au sol se décompose en plusieurs structures :

- Les modules photovoltaïques, fixés sur des structures porteuses métalliques appelées tables ;
- Les postes onduleurs/transformateurs ;
- Le poste de livraison ;
- Les lignes électriques de raccordement au réseau national et les lignes électriques internes raccordant les modules aux postes onduleurs/transformateurs et au poste de livraison ;
- Les structures de sécurité : clôture et système de vidéosurveillance.

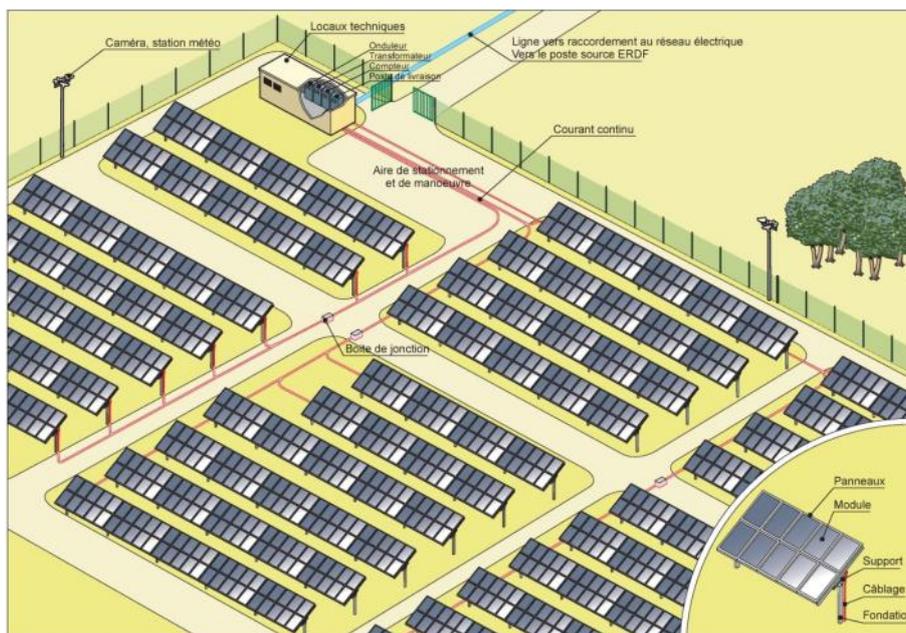


Figure 7 : Schéma de principe d'une installation type photovoltaïque (source : MEDDTL, 2011)

Le raccordement au réseau électrique ERDF sera enterré afin d'éviter le risque d'électrocution de l'avifaune et de diminuer l'impact paysager. Les tranchées seront réalisées, dans la mesure du possible, le long des chemins afin de minimiser l'impact sur la végétation.

II.4 Contexte politique et réglementaire

II.4.1 Quelques chiffres

➤ Au niveau mondial

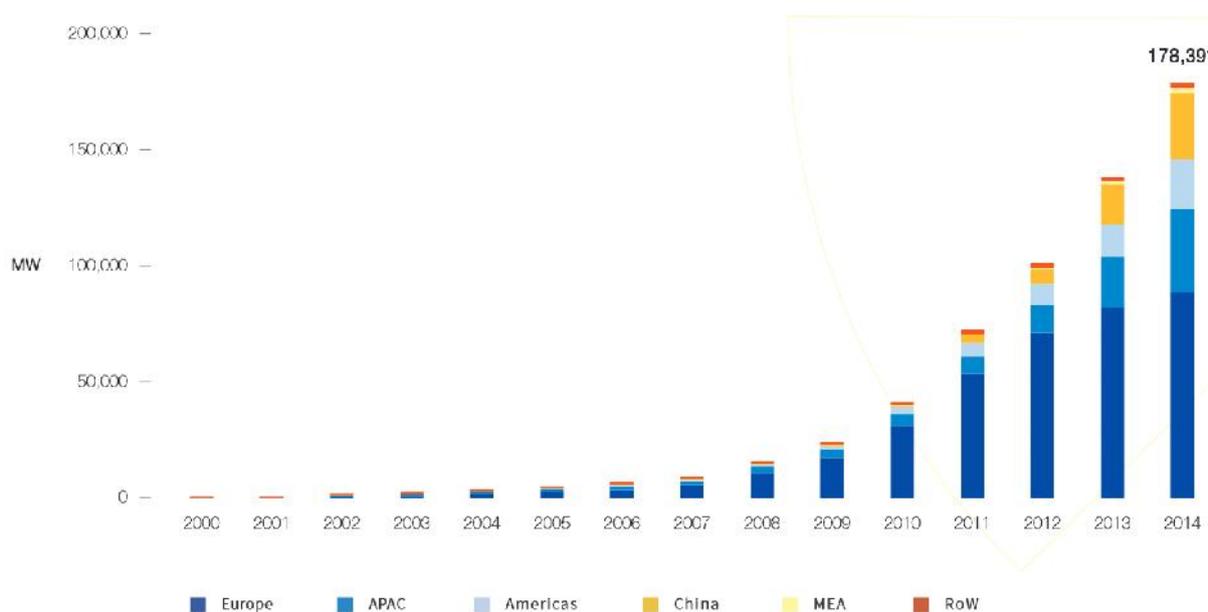


Figure 8 : Installations mondiales annuelles (source : EPIA)

Fin 2014, selon SolarPower Europe, l'association de l'industrie européenne du photovoltaïque (ex-EPIA), on recensait plus de 178 GWc installés à travers le monde. Si la croissance se maintient, la puissance installée des systèmes photovoltaïques devrait atteindre 450 GWc en 2019. Les principaux moteurs de cette croissance sont les marchés asiatiques et américains. L'Europe reste leader en termes de puissance cumulée installée.

➤ Au niveau européen

Consciente d'un déficit d'utilisation des énergies propres, l'Union Européenne s'est engagée à faire passer la part des énergies renouvelables dans la consommation européenne d'énergie primaire de à au moins 20% en 2020.

Selon EurObserv'ER, la puissance photovoltaïque cumulée fin 2014 était supérieure à 86 674 MWc en Europe. Ce sont plus de 6 880 MWc qui ont été connectés au réseau en 2014. La production d'électricité photovoltaïque européenne en 2014 était de 91,3 TWh, ce qui représente 3,5% de l'électricité consommée dans l'Union Européenne.

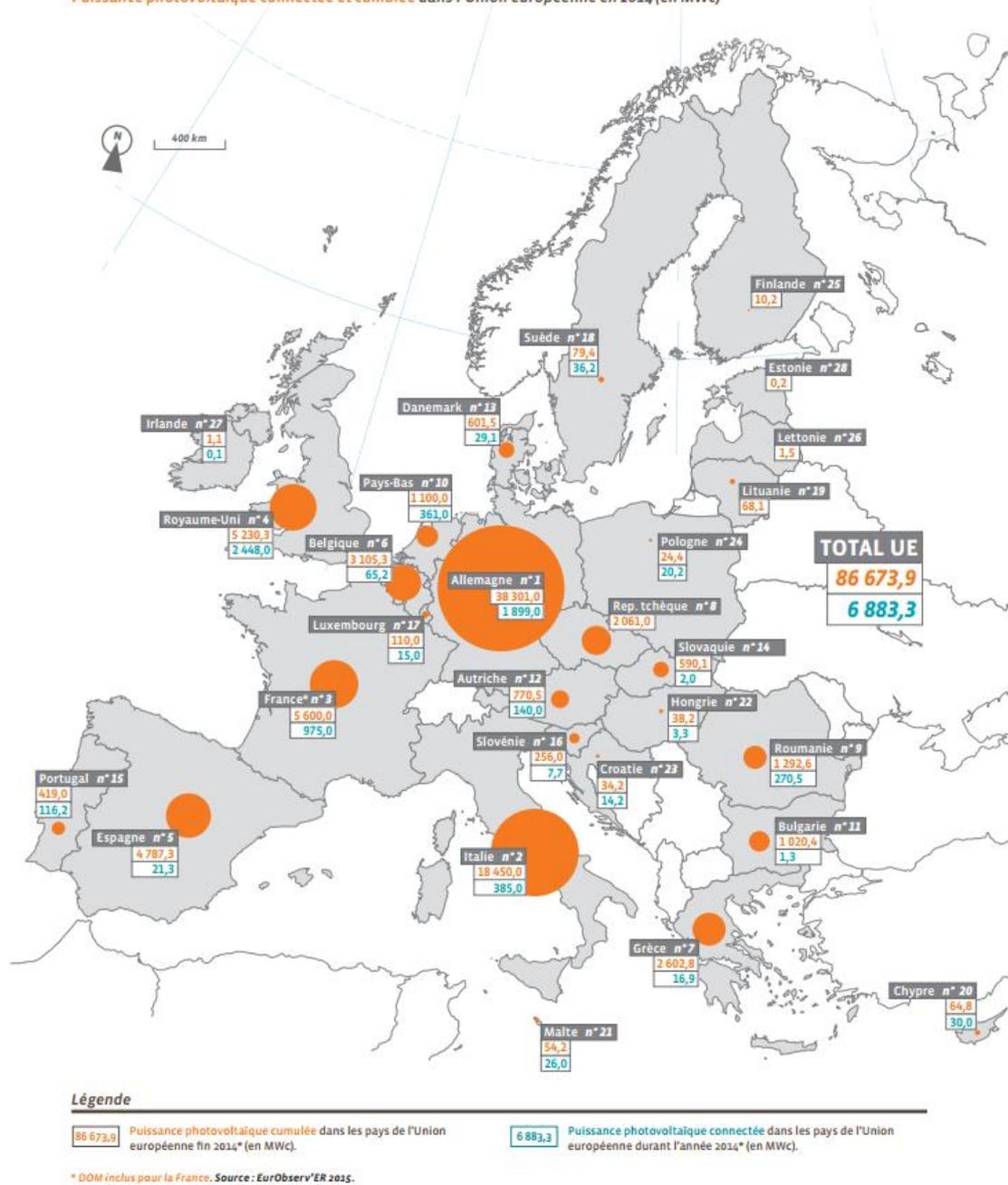
Avec 38,3 GWc installés cumulés, l'Allemagne possède le parc le plus important devant l'Italie (18,4 GWc). Ces deux pays représentent plus de 65% de la capacité installée en Europe.

	2013			2014		
	Réseau	Hors réseau	Total	Réseau	Hors réseau	Total
Allemagne	36 337,0	65,0	36 402,0	38 236,0	65,0	38 301,0
Italie	18 053,0	12,0	18 065,0	18 437,0	13,0	18 450,0
France*	4 614,3	10,7	4 625,0	5 589,2	10,8	5 600,0
Royaume-Uni	2 780,0	2,3	2 782,3	5 228,0	2,3	5 230,3
Espagne	4 740,8	25,2	4 766,0	4 761,8	25,5	4 787,3
Belgique	3 039,9	0,1	3 040,0	3 105,2	0,1	3 105,3
Grèce	2 578,8	7,0	2 585,8	2 595,8	7,0	2 602,8
Rép. tchèque	2 063,5	0,4	2 063,9	2 060,6	0,4	2 061,0
Roumanie	1 022,0	0,0	1 022,0	1 292,6	0,0	1 292,6
Pays-Bas	734,0	5,0	739,0	1 095,0	5,0	1 100,0
Bulgarie	1 018,5	0,7	1 019,2	1 019,7	0,7	1 020,4
Autriche	626,0	4,5	630,5	766,0	4,5	770,5
Danemark	571,0	1,4	572,4	600,0	1,5	601,5
Slovaquie	588,0	0,1	588,1	590,0	0,1	590,1
Portugal	299,0	3,8	302,8	414,0	5,0	419,0
Slovénie	248,1	0,1	248,2	255,9	0,1	256,0
Luxembourg	95,0	0,0	95,0	110,0	0,0	110,0
Suède	34,8	8,4	43,2	69,9	9,5	79,4
Lituanie	68,0	0,1	68,1	68,0	0,1	68,1
Chypre	33,9	0,9	34,8	63,6	1,1	64,8
Malte	28,2	0,0	28,2	54,2	0,0	54,2
Hongrie	34,3	0,6	34,9	37,5	0,7	38,2
Croatie	19,5	0,5	20,0	33,5	0,7	34,2
Pologne	1,8	2,4	4,2	21,5	2,9	24,4
Finlande	0,2	10,0	10,2	0,2	10,0	10,2
Lettonie	1,5	0,0	1,5	1,5	0,0	1,5
Irlande	0,2	0,9	1,0	0,2	0,9	1,1
Estonie	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,2
Union européenne	79 631,3	162,2	79 793,5	86 506,8	167,1	86 673,9

*DOM non inclus. Source : EurObserv'ER 2015.
Note : Selon le ministère tchèque de l'Industrie et du Commerce, la République tchèque a mis hors service 2,9 MW de puissance solaire en 2014.

Tableau 5 : Puissance photovoltaïque cumulée dans les pays de l'Union Européenne en 2013 et 2014 (en MWc)
(source : EurObserv'ER)

Puissance photovoltaïque connectée et cumulée dans l'Union européenne en 2014 (en MWC)



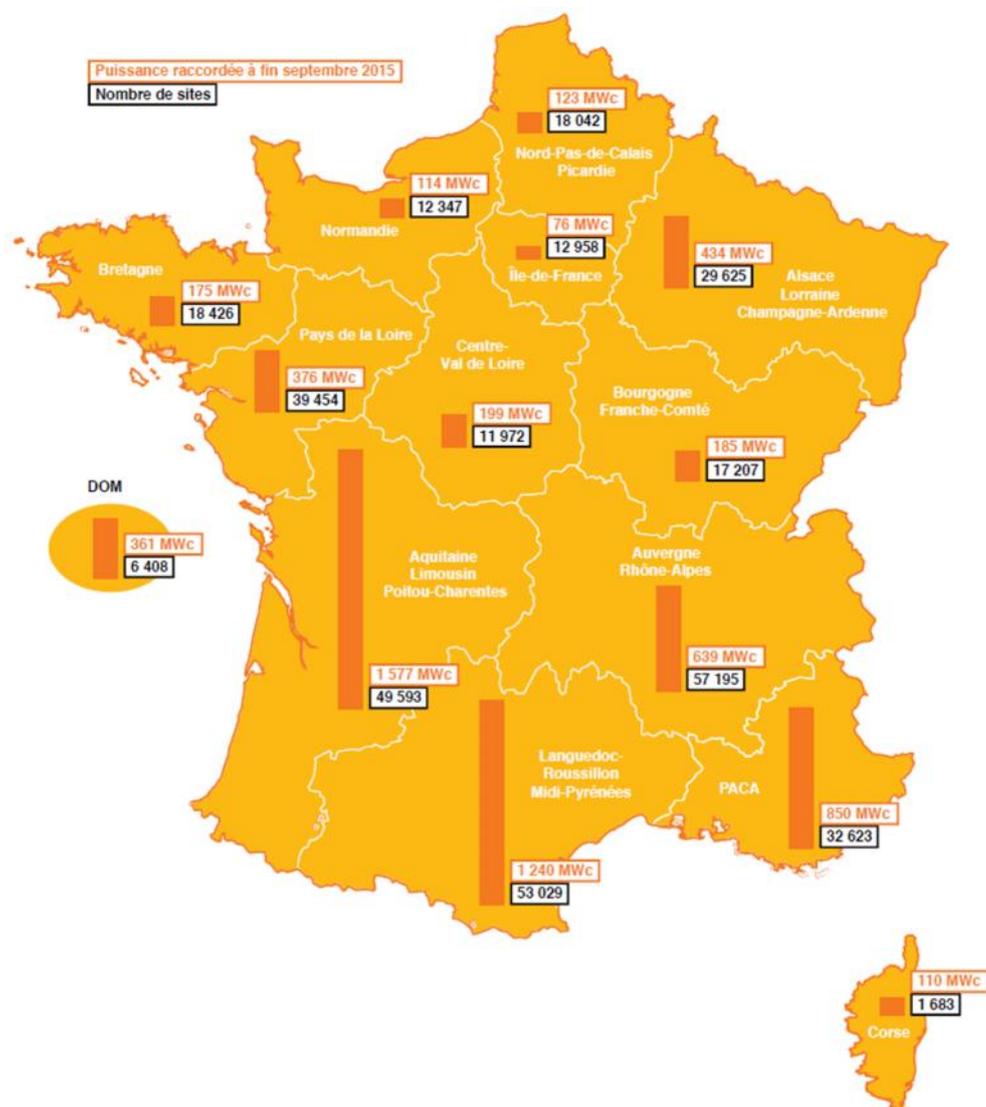
Carte 5 : Puissance photovoltaïque cumulée dans les pays de l'Union Européenne fin 2014 (en MWC)
(source : EurObserv'ER)

➤ Au niveau national

Sur le plan national, les objectifs sont de faire passer la part de la consommation finale brute d'énergie à partir de sources renouvelables à 23% en 2020 et 32% en 2030. Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, le Syndicat des Energies Renouvelables (SER) a proposé une ligne directrice de 7 000 MWc en 2020.

A la fin Septembre 2015, le parc photovoltaïque installé atteignait 6 459 MWc (source : Observ'ER) répartis sur 360 562 installations, dont 6 408 dans les DOM. Entre 2013 et 2014, la progression du parc raccordé a été de 45%.

Sur l'année 2014, la production du parc photovoltaïque français a représenté environ 5,5 TWh, soit l'équivalent de la consommation électrique d'environ 2,5 millions d'habitants, tous postes de consommation confondus.



Carte 6 : Puissance photovoltaïque raccordée par région fin Septembre 2015 (source : Observ'ER)

La puissance photovoltaïque installée en France fin Septembre 2015 dépasse les 500 MWc dans quatre régions françaises : en Aquitaine Limousin Poitou Charentes (1 577 MWc), Languedoc-Roussillon Midi-Pyrénées (1 240 MWc), Provence-Alpes-Côte d’Azur (850 MWc) et Auvergne Rhône-Alpes (639 MWc).

Sur la période du 1^{er} juillet 2014 au 30 juin 2015, quatre anciennes régions assurent la moitié de la production photovoltaïque de France métropolitaine : Provence-Alpes-Côte d’Azur (1 126 GWh), Aquitaine (1 025 GWh), Midi-Pyrénées (741 GWh) et Languedoc-Roussillon (724 GWh).

Le taux de couverture moyen de la consommation par la production photovoltaïque s’élève à 1,42% sur la période du 1^{er} juillet 2014 au 30 juin 2015. Ce taux atteint 10,93% le 10 mai 2015 à 15h00 en France continentale pour une production équivalente à 4 304 MW et une consommation équivalente à 39 389 MW.

➤ Au niveau régional

La région Nord Pas-de-Calais Picardie se positionne dans les dernières régions en termes de puissance installée. Ainsi, elle comptait 123 MWc raccordés au réseau fin Septembre 2015, ce qui la place en 10^e position sur les 13 régions métropolitaines.

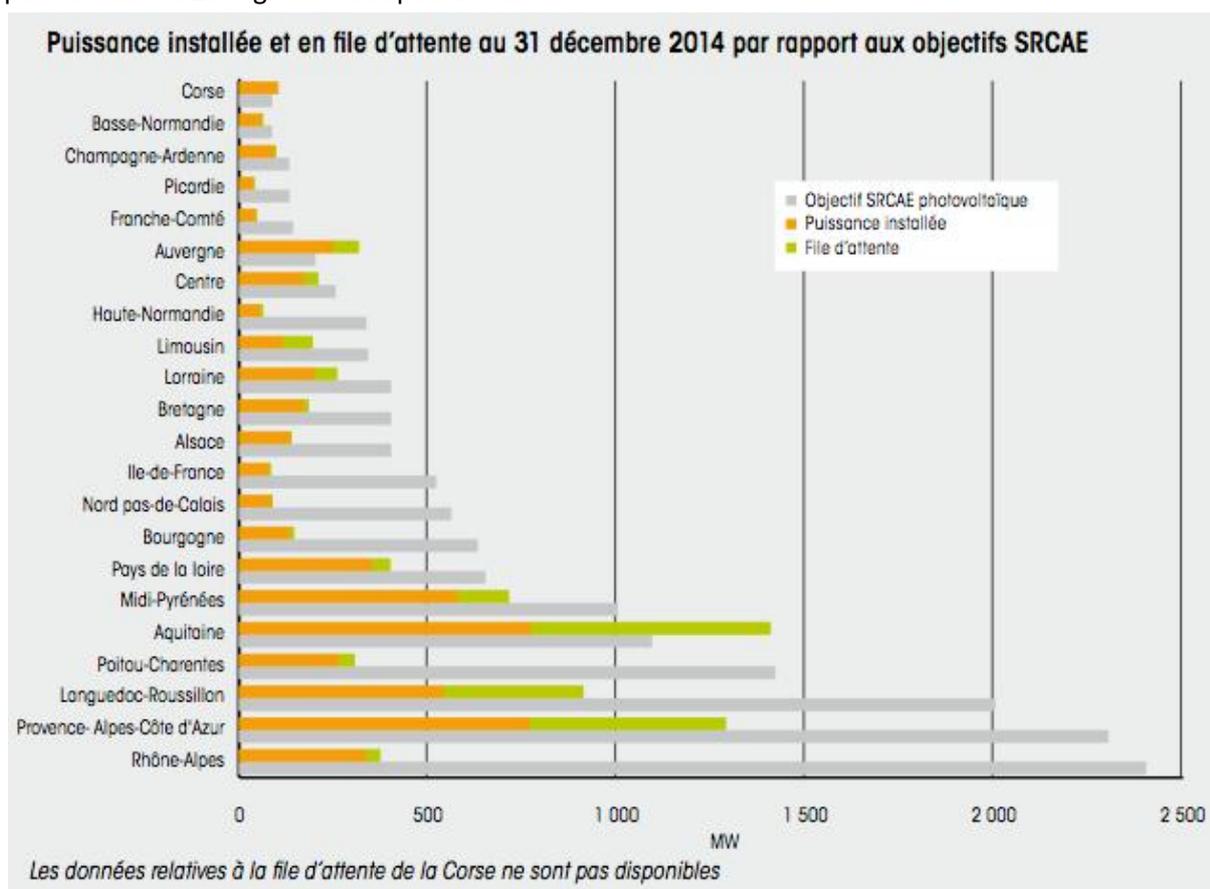


Figure 9 : Puissance installée et en file d'attente fin 2014 par rapport aux objectifs SRCAE (source : SER)

La production électrique en Nord-Pas-de-Calais a baissé de 4,1% entre 2013 et 2014. Elle atteint 40 303 GWh en 2014. Cette inflexion s'explique principalement par la baisse de la production thermique fossile et dans une moindre mesure celle du nucléaire (-1,3%). Celle-ci est néanmoins compensée en partie par la progression de la production des énergies renouvelables hors hydraulique (+10,1%). En moyenne annuelle, la production d'électricité de la région Nord-Pas-de-Calais couvre 1,2 fois sa consommation.

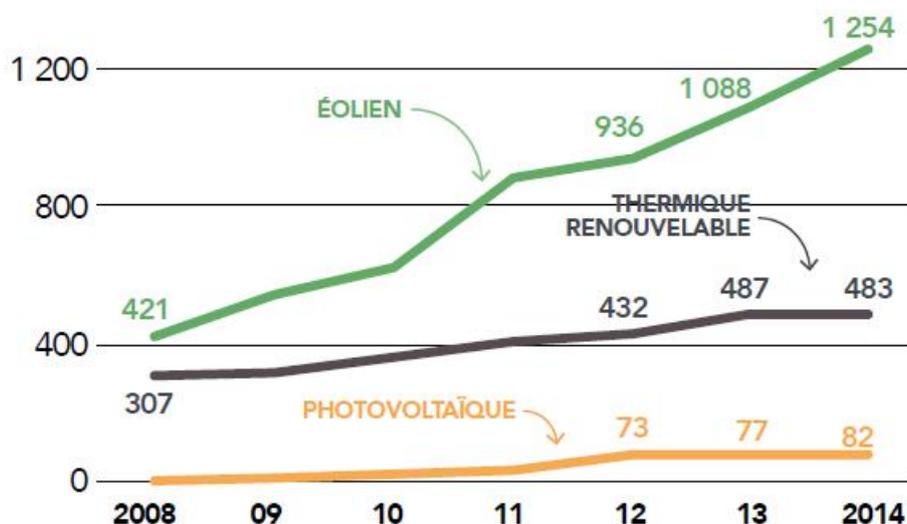


Figure 10 : Production des Energies Renouvelables dans le Nord Pas-de-Calais, en GWh (source : RTE, 2015)

Les filières renouvelables couvrent 4,8% de la consommation dans le Nord Pas-de-Calais, dont 0,2% de photovoltaïque.

II.4.2 Pertinence du développement de projets solaires photovoltaïques

Le développement des énergies renouvelables, et notamment de l'énergie solaire photovoltaïque, a pour objectif de diversifier les sources énergétiques et de les décentraliser en utilisant au maximum le réseau de distribution d'électricité existant.

Face à la montée des risques concernant l'énergie nucléaire, la dégradation de la couche d'ozone et le processus du changement climatique dû aux combustions fossiles, il est important d'évaluer les pollutions en tout genre et d'agir en conséquence. L'énergie solaire photovoltaïque s'inscrit pleinement dans une démarche de développement durable, stratégie globale qui vise à concilier le développement économique, la protection de l'environnement et le progrès social.

Le développement durable est un concept, consacré en 1987 dans un rapport à l'ONU par H. BRUNDTLAND, 1^{er} ministre norvégien, selon lequel est durable un développement « qui répond aux besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures à répondre aux leurs ».

Ainsi l'énergie solaire photovoltaïque est une énergie pleine d'avenir, prête à jouer un rôle majeur dans la production d'électricité.

II.4.3 Procédures applicables

Les différentes procédures décrites ci-après sont issues du Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (MEDDTL, 2011).

➤ Permis de construire

Jusqu'au 19 novembre 2009, le droit de l'urbanisme n'avait pas inclus dans les textes réglementaires des dispositions spécifiques aux systèmes photovoltaïques au sol. Le décret n°2009-1414 du 19 novembre 2009 précise le type de procédures à réaliser.

Puissance (P)	Condition	Procédure
P < 3 kWc	Si la hauteur est < à 1,80m	Aucune
	Dans les secteurs sauvegardés dont le périmètre a été délimité, dans un site classé, dans les réserves naturelles, dans les espaces ayant vocation à être classés dans le cœur d'un futur parc national dont la création a été prise en compte et à l'intérieur du cœur des parcs nationaux délimités	Déclaration préalable
	Si la hauteur est > à 1,80m	Déclaration préalable
3 kWc < P < 250 kWc	/	Déclaration préalable
	En secteur sauvegardé dont le périmètre a été délimité et dans un site classé	Permis de construire
P > 250 kWc		Permis de construire Etude d'impact Enquête publique

Tableau 6 : Procédures à réaliser selon le type d'installation

Les systèmes photovoltaïques au sol sont donc maintenant clairement énoncés dans le code de l'Urbanisme et de l'Environnement. Ainsi les installations sont soumises à permis de construire pour des puissances supérieures à 250 kWc selon l'article R421-1 du Code de l'Urbanisme.

➤ Respect des règles d'urbanisme

Tout projet se doit de respecter les règles d'urbanisme, quel que soit le document d'urbanisme en place sur les communes. Il est ainsi important de respecter les servitudes d'utilité publique et de consulter les règles du Plan d'occupation des Sols (POS) ou Plan Local d'Urbanisme (PLU) pour vérifier si l'installation d'une centrale solaire est compatible avec ces derniers.

➤ Droit de l'électricité

Les demandes concernent :

- L'autorisation d'exploiter si les projets ont une puissance supérieure ou égale à 4,5 MWc (en-dessous de ce seuil, les projets doivent faire l'objet d'une déclaration ou sont réputés déclarés si leur puissance est inférieure à 250 kWc) ;
- Le raccordement au réseau, c'est-à-dire l'acceptation de la proposition technique et financière auprès de RTE ou ERDF ;

- Le certificat ouvrant droit à obligation d'achat : la demande est à adresser à la DREAL pour les installations de puissance supérieure à 250 kWc (en-dessous de ce seuil, l'obtention du certificat est tacite).

➤ **Code de l'environnement**

Les installations photovoltaïques au sol doivent faire l'objet d'une autorisation ou d'une déclaration au titre de la loi sur l'eau dès lors qu'elles ont une incidence avérée sur l'eau et les milieux aquatiques.

L'article L 411-1 du code de l'environnement prévoit un système de protection stricte d'espèces de faune et de flore sauvages dont les listes sont fixées par arrêté ministériel. La conception des projets doit respecter ces interdictions.

➤ **Code forestier**

Un défrichement est une opération qui a pour effet de détruire volontairement l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. Tout défrichement nécessite l'obtention d'une autorisation préalable, accordée par le préfet. L'autorisation de défrichement doit être obtenue préalablement à la délivrance de l'autorisation administrative pour la réalisation des travaux.

➤ **L'étude d'impact**

Le code de l'environnement soumet à étude d'impact les « 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 deux cent cinquante kilowatts ». Les ouvrages annexes (transport et distribution d'électricité, postes de transformation) peuvent également faire l'objet, selon les cas, d'une étude d'impact, ainsi que les opérations de défrichement.

L'étude d'impact est jointe à chacune des demandes d'autorisation administratives auxquelles est soumis le projet et fait l'objet d'un avis circonstancié de l'autorité environnementale.

➤ **L'avis de l'autorité environnementale**

Les projets soumis à étude d'impact font l'objet de la production d'un avis de l'autorité de l'État compétente en matière d'environnement. Pour les installations photovoltaïques au sol, où la décision est de niveau local, l'autorité environnementale est le préfet de région.

L'autorité environnementale émet un avis sur l'étude d'impact des projets. Elle se prononce sur la qualité du document et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet.

L'avis vise à éclairer le public sur la manière dont le pétitionnaire a pris en compte les enjeux environnementaux. Il est joint le cas échéant à l'enquête publique. Il constitue l'un des éléments dont

dispose l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation ou d'approbation. L'avis est également transmis au maître d'ouvrage.

➤ **L'enquête publique**

L'enquête publique « a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêt des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement [...]. Les observations et propositions recueillies au cours de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision » selon l'article L. 123-1 du Code de l'Environnement. L'enquête publique, régie par les articles L. 123-1 et suivants, R. 123-1 et suivants et R. 512-4 du Code de l'environnement, est obligatoire pour les installations de plus de 250 kWc. L'enquête publique est obligatoirement conduite par un commissaire enquêteur ou par une commission d'enquête indépendante, nommés par le tribunal administratif.

➤ **Les évaluations des incidences**

Lorsque les installations sont soumises à autorisation ou à déclaration au titre de la loi sur l'eau, le dossier d'autorisation ou de déclaration doit comprendre un document d'incidences.

De même, une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 est obligatoire dès lors qu'un projet est situé à proximité ou à l'intérieur de la délimitation d'un site Natura 2000.

➤ Synthèse des procédures



Puissance crête de l'installation	Procédure
SUPÉRIEURE À 250 kWc	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Permis de construire²¹ ✓ Étude d'impact²² ✓ Évaluation des incidences Natura 2000³⁰ ✓ Enquête publique²³ ✓ Autorisation d'exploiter si la puissance est supérieure à 4,5 Mwc²⁴ ✓ Déclaration si la puissance est supérieure à 250 kWc et jusqu'à 4,5 Mwc²⁵
SUPÉRIEURE OU ÉGALE À 3 kWc ET INFÉRIEUR OU ÉGALE À 250 kWc (QUELLE SOIT LEUR HAUTEUR)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Déclaration préalable²⁶ ✓ Réputée déclarée²⁷ au titre de l'exploitation de la production électrique ✓ Évaluation des incidences Natura 2000 (si figure sur une liste locale)
INFÉRIEURE À 3 kWc ET DONT LA HAUTEUR MAXIMALE AU-DESSUS DU SOL PEUT DÉPASSER 1,80 M	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Déclaration préalable²⁶ ✓ Réputée déclarée²⁷ au titre de l'exploitation de la production électrique ✓ Évaluation des incidences Natura 2000 (si figure sur une liste locale)
INFÉRIEURE À 3 kWc ET DONT LA HAUTEUR MAXIMALE AU-DESSUS DU SOL NE PEUT PAS DÉPASSER 1,80 M	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dispensée de formalités au titre du code de l'urbanisme, sauf si implantée dans un secteur sauvegardé dont le périmètre est délimité ou dans un site classé²⁸ ✓ Réputée déclarée²⁷ au titre de l'exploitation de la production électrique ✓ Évaluation des incidences Natura 2000 (si figure sur une liste locale)

²¹ Article R 421-1 du code de l'urbanisme.

²² Alinéa 16 du II de l'article R 122-8 du code de l'environnement. L'étude d'impact remplace le document d'incidences sur l'eau si elle contient les informations demandées dans l'article R 214-32. L'étude d'impact tient lieu de dossier d'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 si cette évaluation est exigée.

²³ Annexe I de l'article R 123-1 du code de l'environnement.

²⁴ Autorisation d'exploiter obtenue le cas échéant au terme d'un appel d'offres tel que prévu à l'article 8 de la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 sur l'électricité.

²⁵ Article 6, II de la loi du 10 février 2000. Les installations d'une puissance crête supérieure à 250 kWc donnent lieu à la délivrance par le préfet d'un certificat ouvrant droit à l'obligation d'achat d'électricité (décret n° 2001-410 du 10 mai 2001).

²⁶ Article R 421-9, h du code de l'urbanisme.

²⁷ Article 6-1 du décret n° 2000-8777 du 7 septembre 2000 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité.

²⁸ Article R 421-2, alinéa 4 du code de l'urbanisme.

²⁹ Article R 421-II, a du code de l'urbanisme.

³⁰ R 414-19 du code de l'environnement.

Figure 11 : Procédures applicables aux installations au sol (source : MEDDTL)

➤ Références réglementaires de l'étude d'impact

L'article de loi L122-1 du Code de l'Environnement définit les projets soumis à étude d'impact.

La présente étude d'impact a pour but de mesurer les conséquences de la réalisation d'un parc éolien sur ce secteur forestier et agricole, ainsi que de prévenir et de dénoncer les risques éventuels et d'assurer au mieux l'intégration du parc photovoltaïque et des équipements annexes dans le territoire.

Le régime juridique applicable aux études d'impact a été mis en place par la loi n°76- 629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et son décret d'application n°77- 1141 du 12 octobre 1977. La dernière modification apportée au décret du 12 octobre 1977, avant sa codification, résulte du décret n°2003-767 du 1^{er} août 2003 qui a achevé la transposition des règles européennes relatives à l'évaluation de certains projets publics ou privés sur l'environnement.

Cette réglementation a été précisée par les circulaires :

- N° 93-73 du 27 septembre 1993 (BO min. Équip. n° 93/30) ;
- N° 98-21 du 11 février 1998 (BO min. Équip. n° 98/4) clarifiant le rôle et les missions de l'administration centrale et des services déconcentrés du ministère de l'environnement dans le processus d'élaboration des projets d'infrastructure ;
- n° 98-36 du 17 février 1998 (BO min. Équip. n° 98/5) ;
- du 20 août 2003 (Circ. 20 août 2003, NOR : DEVD0320307C : BO n° 2003/21).

● **Références réglementaires :**

- Décret 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements.
- Code de l'Environnement – Livre V – et article R122-5 (Contenu de l'Article R122.5 du Code de l'Environnement).
- Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle II.

III. INTRODUCTION AU PROJET

III.1 Présentation de la société QUADRAN

III.1.1 Le groupe Quadran

Leader indépendant de la production d'énergie verte en France, Quadran est né de la fusion d'Aérowatt et de JMB Énergie en juillet 2013. Le groupe s'inscrit dans le Top 5 des acteurs nationaux de l'énergie libre.

Acteur global de la production d'énergies renouvelables, Quadran est actif durant l'ensemble du cycle de vie d'une centrale électrique : depuis l'identification des sites jusqu'au démantèlement. Le groupe développe essentiellement ses centrales pour compte propre, mais il propose également à des partenaires l'opportunité de rentrer dans le secteur des énergies renouvelables par la livraison de sites « clés en main ».

Quadran est présent sur les principales sources d'électricité verte : l'éolien, le photovoltaïque, l'hydraulique, le biogaz et la biomasse. Cette diversité des sources de production, associée à une solide expertise technologique développée dans les domaines de la prédiction météorologique et du stockage, permet à Quadran d'accroître la part des énergies renouvelables dans le réseau national.

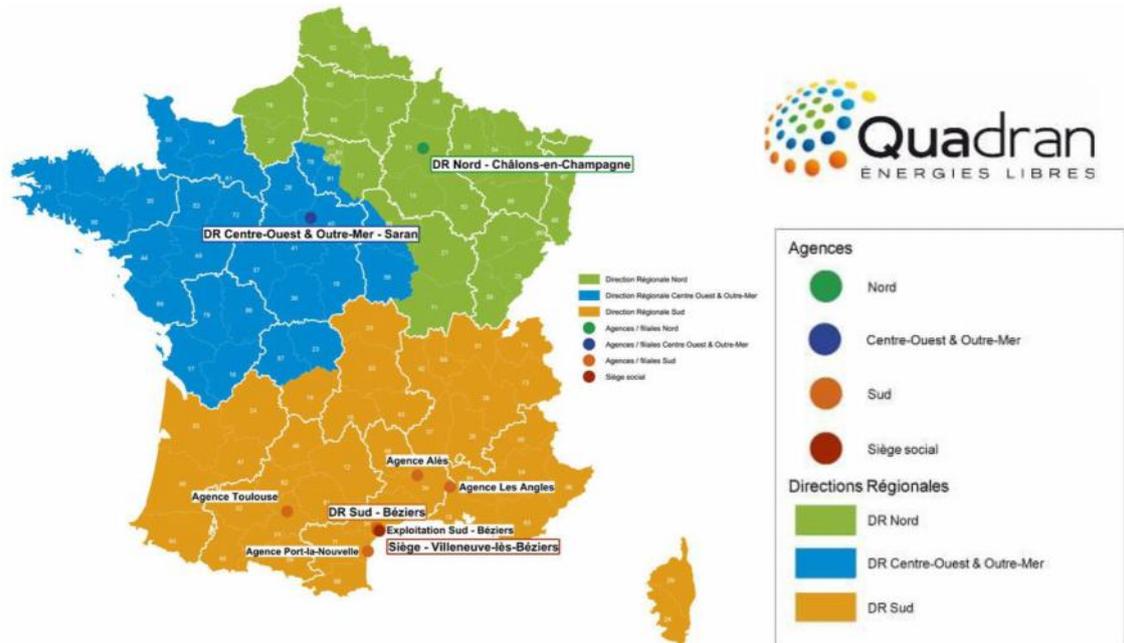
Quadran dispose d'équipes pluridisciplinaires qui maîtrisent toutes les étapes de réalisation des centrales éoliennes, solaires, biogaz ou biomasse, et hydroélectriques.



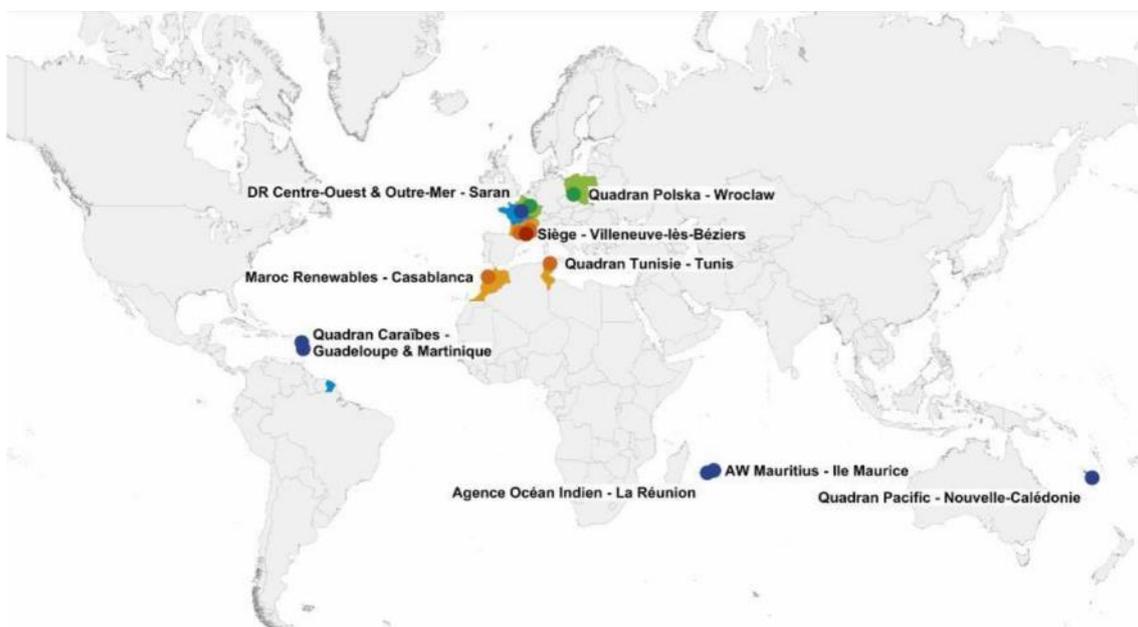
Figure 12 : Etapes de réalisation d'une centrale (source : Quadran)

III.1.2 Les agences

Quadran rassemble environ 200 collaborateurs, répartis entre une quinzaine d'implantations au plus près de ses moyens de production (voir carte ci-après).



Carte 7: Localisation des agences Quadran en France (source : Quadran)



Carte 8 : Localisation des agences Quadran à l'international (source : Quadran)

Le projet de Pont-sur-Sambre est porté par la Direction Nord, basée à Châlons-en-Champagne.

III.1.3 Secteurs d'activités

➤ Eolien

L'éolien est l'activité historique de JMB Énergie & Aérowatt, devenus Quadran, qui ont tous deux participé au développement des premières centrales éoliennes françaises dans l'Aude.

- Fin 2015, Quadran exploite 44 parcs éoliens totalisant 278 MW.
- De plus, Quadran dispose de 150 MW de nouveaux projets éoliens autorisés qui seront mis en service entre 2016 et 2017, et d'un portefeuille de projets éoliens en instruction ou en développement qui s'élève à près de 2 200 MW terrestres et offshore.
- Quadran est présent au bord de la Méditerranée ; les technologies émergentes d'éolien flottant rendant possible la réalisation de projets au large, c'est un des axes de développement du groupe à long terme.



Photo 3 : Photographies de parcs éoliens (source : Quadran)

➤ Solaire

En parallèle à leur activité première qu'était l'éolien, Aérowatt et JMB Énergie se sont ensuite lancés dans le développement de projets solaires, à travers leurs filiales respectives Héliowatt et JMB Solar.

Fin 2015, Quadran exploite 138 centrales solaires totalisant 109 MWc. Le groupe développe trois types d'installations solaires : au sol, en toiture et sur ombrières.

● Centrales photovoltaïques au sol :



Photo 4 : Photographies de centrales photovoltaïques au sol (source : Quadran)

Les centrales solaires au sol sont constituées de tables photovoltaïques installées sur plusieurs hectares et en priorité sur des zones anthropisées (décharges, carrières, friches industrielles, etc.).

- Le groupe a mis en service ses premières centrales au sol en 2011. **Depuis novembre 2014, Quadran exploite également sa première centrale au sol sur une friche industrielle située dans la moitié Nord de la France, sur la commune de Bétheniville (51).** Fin 2015, Quadran exploite un total de 10 centrales solaires au sol, soit 51 MWc.
- Quadran travaille actuellement sur une vingtaine de projets et a notamment remporté l'Appel à Projet lancé en 2011 par la Communauté d'Agglomération Béziers Méditerranée pour la requalification multi-sites d'environ 70 hectares de zones délaissées. Le groupe dispose de permis de construire pour des projets dont la puissance totalise plus de 120 MWc.

● **Centrales photovoltaïques en toiture :**



Photo 5 : Photographies de centrales photovoltaïques en toiture (source : Quadran)

Les panneaux solaires sont installés en toiture et assurent parfois l'étanchéité du bâtiment.

- JMB Solar a démarré ses premières installations solaires en toiture dès 2008 dans une zone industrielle à Béziers avant d'étendre plus largement son activité dans le Sud de la France, tandis qu'Aérowatt développait depuis 2007 des toitures photovoltaïques dans les DOM (surimposition) et en métropole (intégré au bâti).
- Fin 2015, Quadran exploite 115 toitures solaires, pour une puissance de 43 MWc. Ces centrales photovoltaïques en toiture recouvrent des établissements scolaires, des centres commerciaux, des entrepôts logistiques et des usines entre autres. La centrale photovoltaïque du centre commercial d'Orange Les Vignes (Vaucluse, 2 163 kWc) est notamment la plus grande centrale solaire intégrée en Europe installée sur un ERP (Etablissement Recevant du Public).

- **Ombrières photovoltaïques :**



Photo 6 : Photographies d'ombrières photovoltaïques (source : Quadran)

Elles servent à abriter des voitures, des caravanes ou des poids-lourds.

- Quadran exploite aujourd'hui 12 centrales d'ombrières solaires totalisant une puissance de près de 11 MWc.

A noter en particulier les ombrières de Truck Etape à Vendres (Hérault), plus grand parc d'ombrières photovoltaïques pour parking poids lourds de France (4,4 MWc). La filiale Héliowatt a également développé plusieurs centrales solaires équipées d'Héliophanes, dont une grande installation d'ombrières sur les deux parkings tramway de l'agglomération de Montpellier (1 MWc de puissance cumulée sur les deux parkings). Ces ombrières peuvent également servir à alimenter les batteries des voitures (site du CEA de Grenoble).

- Une dizaine de nouveaux sites sont en instruction ou en développement, représentant plus de 70 000 m² de couverture solaire.

En 2014, Quadran a remporté plus de 42 MWc de projets photovoltaïques sélectionnés par le Ministère du Développement Durable dans le cadre de l'appel d'offres CRE2 lancé en 2013, soit 14 projets de plus de 250 kWc et 6 de moins de 250 kWc. Ses projets lauréats ont été sélectionnés dans toutes les catégories où Quadran s'est positionné : toitures, ombrières, centrales au sol utilisant la technologie du photovoltaïque à concentration ou celle des trackers (panneaux orientables). Ces résultats confirment sa capacité à mettre en œuvre des projets de qualité, tout en innovant dans les technologies encore peu présentes en France. Ils valident clairement la compétitivité de sa vision sur le développement de la filière et lui permettent ainsi de garantir la pérennisation de son activité dans le solaire photovoltaïque.

➤ Hydroélectricité

Le groupe JMB Énergie, devenu Quadran, a élargi depuis 2010 ses activités à la filière hydroélectrique, au travers de sa filiale JMB Hydro, qui complète ainsi la présence du groupe sur l'ensemble des filières des énergies renouvelables.

- Quadran exploite aujourd'hui 6 centrales hydroélectriques situées en Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées et PACA, pour une puissance totale de 5 MW.
- Quadran s'est lancé dans le développement de nouveaux projets. 4 nouvelles autorisations ont été obtenues pour un total de 3,8 MW dont la construction s'échelonne sur 2015-2016.



Photo 7 : Photographies de centrales hydroélectriques (source : Quadran)

➤ Biogaz et biomasse

Le groupe s'est engagé en 2009 sur une nouvelle filière : la valorisation de la biomasse sous forme thermique et électrique. Sa filiale Méthanergy se positionne sur 3 métiers : la valorisation du biogaz de décharge, la valorisation du biogaz issu de la méthanisation et la valorisation par combustion de déchets ligneux (cogénération biomasse).

- Une première centrale biogaz a été mise en service en 2010 sur la décharge de l'agglomération Béziers-Méditerranée. En 2015, Méthanergy exploite 9 centrales sur des Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) totalisant 11 MW. 2 nouvelles unités de valorisation du biogaz totalisant 1,5 MW supplémentaires sont en construction, dont Terragr'Eau près d'Evian qui sera la première unité de méthanisation de Méthanergy.
- D'autres projets de valorisation du biogaz sur des ISDND sont en cours de développement. Parallèlement, des projets de méthanisation utilisant des technologies innovantes sont à l'étude, ainsi que des projets de cogénération biomasse. La construction d'installations de méthanisation débutera prochainement.



Photo 8 : Photographies de centrales biogaz (source : Quadran)

III.1.4 Centrales en exploitation

Fin 2015, Quadran exploite pour son compte propre près de 200 centrales, totalisant plus de 400 MW et produisant près de 850 GWh/an. Cela représente l'équivalent de la consommation annuelle de 725 000 personnes et une économie de 284 000 tonnes de CO₂ rejeté par an.



Carte 9 : Implantations de Quadran en France Métropolitaine (source : Quadran)

III.2 Historique et présentation du projet

III.2.1 Un site industriel depuis 1960

Le projet de centrale solaire est situé sur la friche industrielle de l'ancienne centrale thermique de Pont-sur-Sambre (59). La centrale thermique, fonctionnant au charbon, a été créée au début des années 1960 et la cessation définitive de son activité s'est effectuée en 1998.



Photo 9 : Ancienne centrale EDF en cours de démolition (source : Wikipédia)

La réhabilitation du site s'est réalisée de deux manières différentes. Une partie du site a été réhabilitée en zone industrielle, l'autre a été transformée en zone verte à vocation pédagogique.

La société Poweo a installé en 2009 centrale à cycle combiné au gaz sur ce même site industriel (activité aujourd'hui reprise par le Groupe KKR).



Photo 10 : Centrale à cycle combiné au gaz de Poweo (source : lavoixeco)

Il reste aujourd'hui près de 17ha actuellement en friches, que l'Agglomération Maubeuge Val de Sambre souhaite revaloriser par l'installation d'une centrale photovoltaïque au sol (cf. chapitre V).

III.2.2 Situation géographique et administrative

➤ Situation générale

Le projet présenté se situe dans la région Nord Pas-de-Calais Picardie. Cette région, regroupement du Nord Pas-de-Calais et de la Picardie depuis la réforme territoriale de 2015-2016, comporte les départements du Nord (59), du Pas-de-Calais (62), de la Somme (80), de l'Oise (60) et de l'Aisne (02).

La zone d'étude est située au Sud-Est du département du Nord, sur la commune de Pont-sur-Sambre.



Carte 10 : Localisation du projet en France

➤ Situation intercommunale

La commune de Pont-sur-Sambre est située à une trentaine de kilomètres au Sud-Est de Valenciennes. Elle fait partie de la communauté d'agglomération de Maubeuge Val de Sambre. Cette structure regroupe 42 communes.

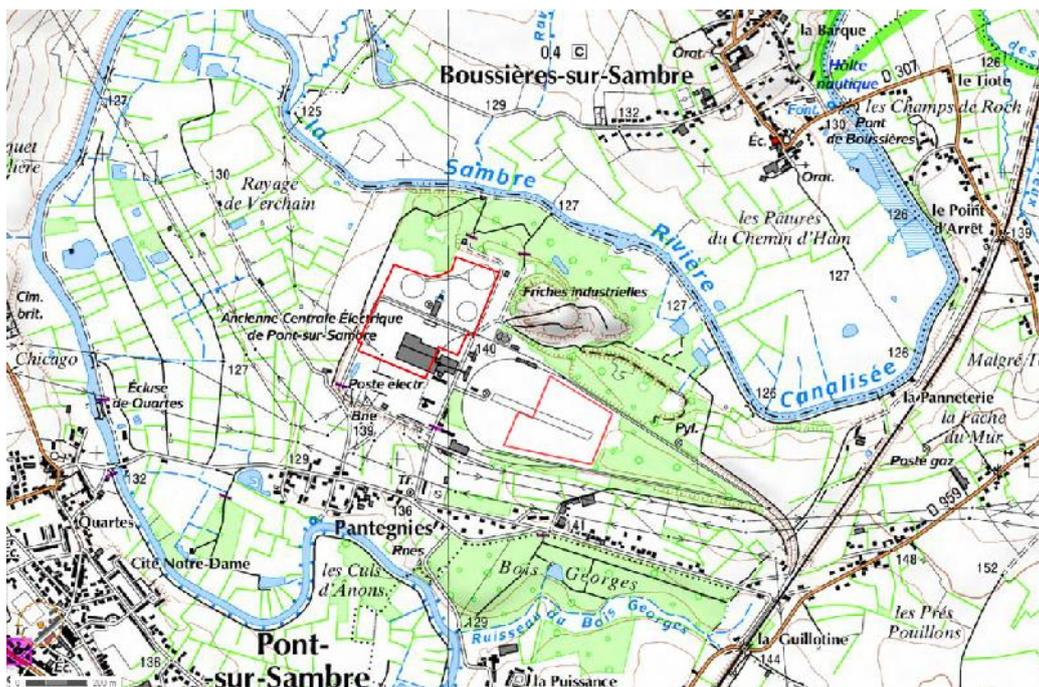


Carte 11 : Localisation de la communauté d'agglomération de Maubeuge Val de Sambre (en violet)

➤ Situation locale

La centrale photovoltaïque sera implantée au Nord de la commune, à l'Ouest de la D959 menant à Saint-Rémy-du-Nord et à l'Est de la D117 vers Hargnies.

Le projet s'implante sur des terrains industriels, laissés libres suite à l'arrêt de l'exploitation de la centrale thermique en 1998, et au démantèlement des installations.



Carte 12 : Localisation du projet sur la commune

III.2.3 Le projet photovoltaïque

➤ Caractéristiques générales

Les principales caractéristiques de la centrale photovoltaïque au sol sont :

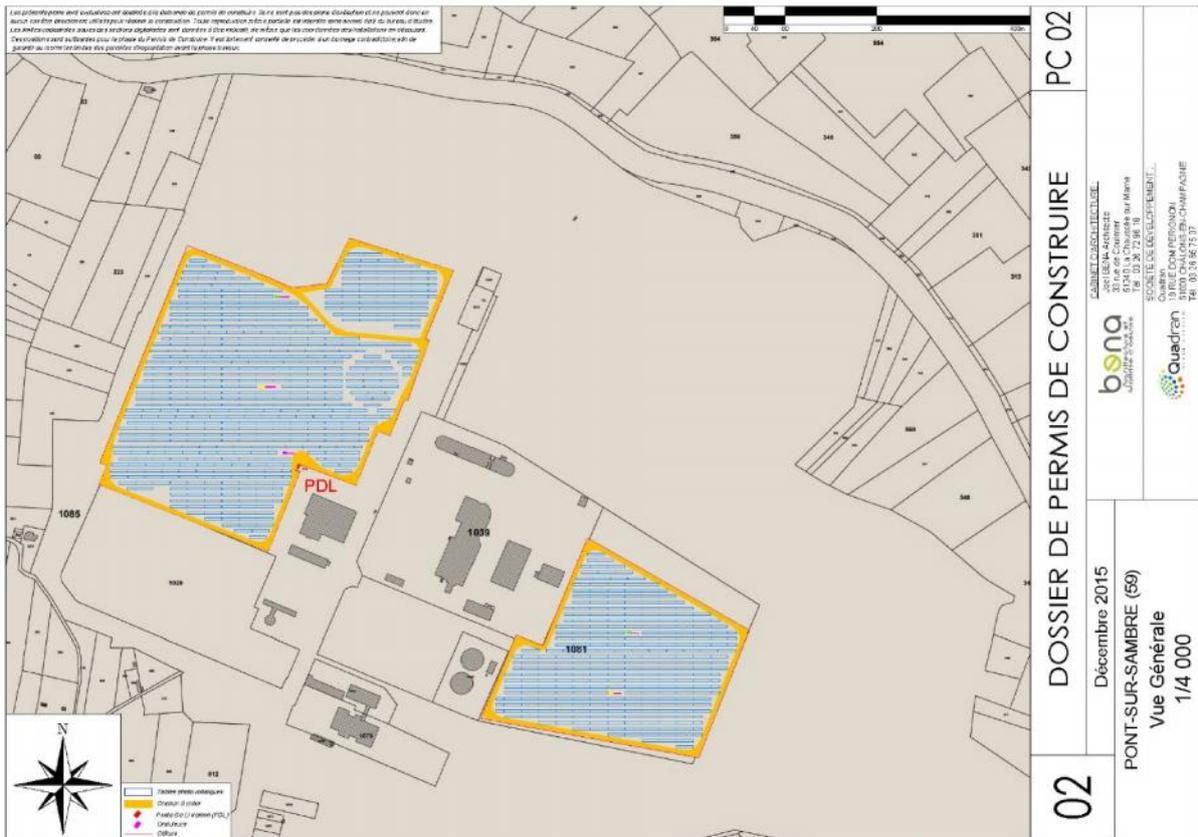
- Une superficie totale du site de 17,3 ha répartie sur deux sites Est et Ouest ;
- Une superficie de modules de 54 660 m² ;
- Une puissance crête estimée à 10,5 MWc ;
- Une production d'énergie annuelle estimée à 11 550 MWh/an, soit l'équivalent de la consommation d'environ 9 830 personnes (hors chauffage)¹.

Les études techniques réalisées, prenant en compte les contraintes et servitudes identifiées sur le site, permettent d'envisager l'installation d'une centrale photovoltaïque composée :

- De 764 tables, 70 demi-tables, regroupant 38 181 modules photovoltaïques ;
- D'un poste de livraison ;
- De 17 onduleurs et 5 postes accueillant les transformateurs.

¹ Source : ADEME, d'après CEREN/REMODECE, 2008. [Lien vers article ADEME nov. 2011](#)
1 ménage étant égal à 2,3 pers (source : INSEE, 2007), cela donne 1174 kWh/an/habitant.

➤ Schéma d'implantation



Carte 13 : Schéma d'implantation du projet (source : Quadran)

IV. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL



Carte 14 : Localisation géographique du projet (source : Epure Paysage)

Le projet d'implantation est localisé dans le département du Nord, sur la commune de Pont-sur-Sambre. La zone d'étude de 17,3 ha se situe en bordure de la vallée de la Sambre.

IV.1 Aires d'étude

Les aires d'étude sont décrites comme étant les zones géographiques susceptibles d'être affectées par le projet. Plusieurs périmètres d'étude sont définis en fonction des thèmes abordés, pouvant fluctuer au cours de l'étude et s'inscrivant dans différentes échelles.

IV.1.1 Aire d'étude éloignée

L'aire d'étude éloignée est définie sur **un rayon de 3 à 4 km** autour de la zone de projet. Cela permet d'englober tous les impacts potentiels du projet sur son environnement. Ce périmètre tient compte des éléments physiques du territoire (forêt de Mormal, plaines, lignes de crête, vallées), des unités écologiques, ou encore des éléments humains ou patrimoniaux remarquables.

De plus, ce périmètre est affiné selon les reliefs principaux du secteur d'étude en fonction des perspectives visuelles lointaines possibles.

IV.1.2 Aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée correspond à **un rayon de 1 km** autour de la zone de projet. Ce périmètre intègre la zone de composition paysagère, mais aussi celle des lieux de vie des riverains et des points de visibilité. Celui-ci permettra d'étudier plus précisément les interactions entre le projet et les éléments l'entourant comme l'eau, les habitations, les milieux naturels, les infrastructures, etc.

IV.1.3 Aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate correspond à la zone à l'intérieur de laquelle le projet est techniquement et économiquement réalisable (modules photovoltaïques, bâtiment technique, etc.). Elle correspond à une analyse fine de l'emprise du projet avec une optimisation environnementale de celui-ci.

Elle est sous-divisée en deux zones d'implantation des modules proches mais disjointes, de 12 ha pour la partie Ouest et 5,3 ha pour la partie Est, soit un total de 17,3 ha. Les deux parcelles se trouvent sur les sites en friches entourant la nouvelle centrale électrique Powéo, réinvestissant le périmètre de l'ancienne centrale à charbon disparue.



Carte 15 : Illustration de l'aire d'étude immédiate (source : Epure Paysage)

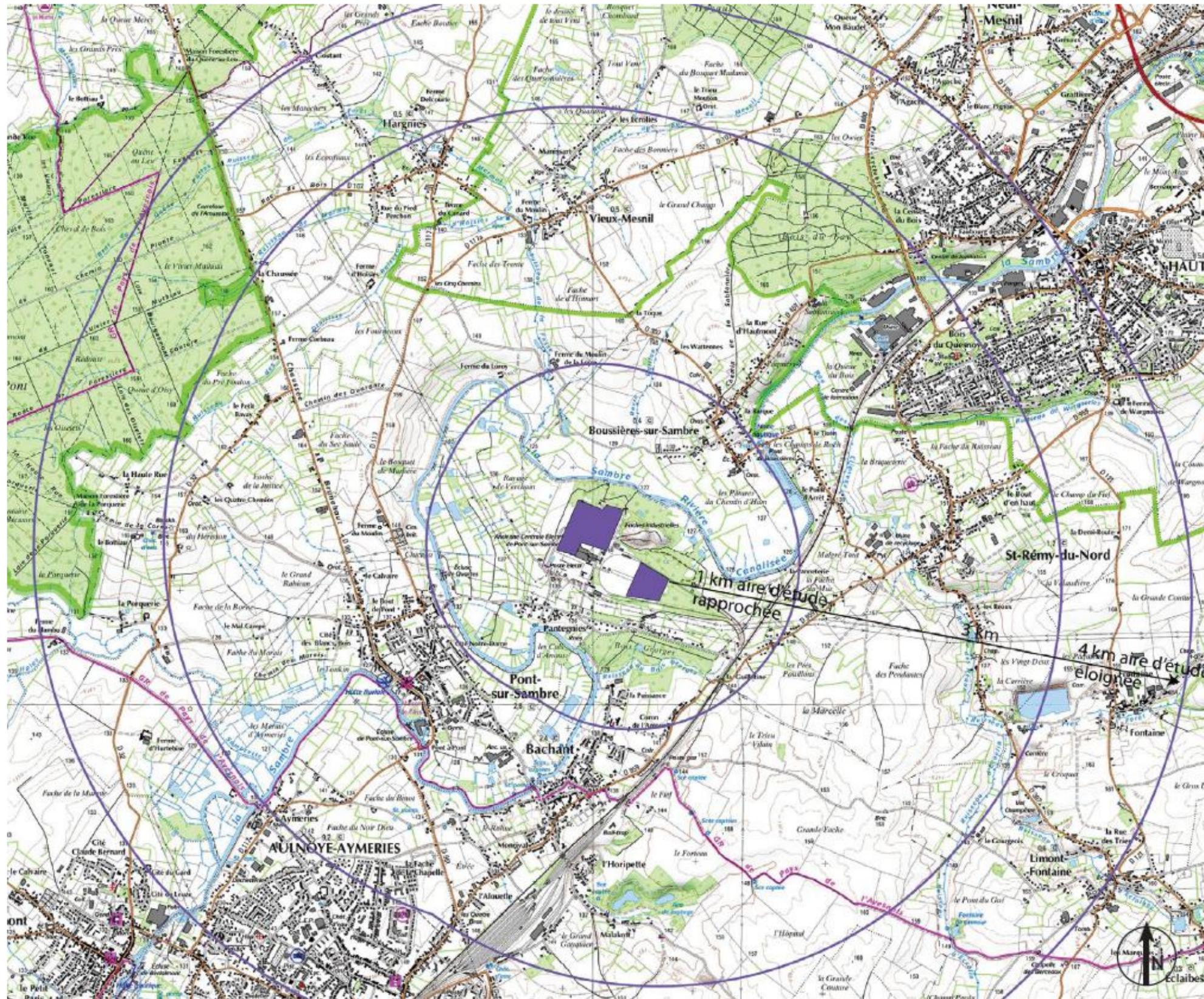


Photo 11 : Illustration du secteur Ouest de la zone d'implantation (source : Epure Paysage)

IV.1.4 Le principe de proportionnalité

L'article R122-5 du Code de l'Environnement précise que : « *le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine* ».

Ce principe permet de mettre en relief et hiérarchiser les enjeux en fonction de leur importance et de leurs sensibilités par rapport au projet. La proportionnalité intervient dans le développement de chaque partie de l'étude d'impact en relation avec l'importance du projet et ses incidences prévisibles sur l'environnement.



Carte 16 : Aires d'étude retenues (source : Epure Paysage)

IV.2 Milieu physique

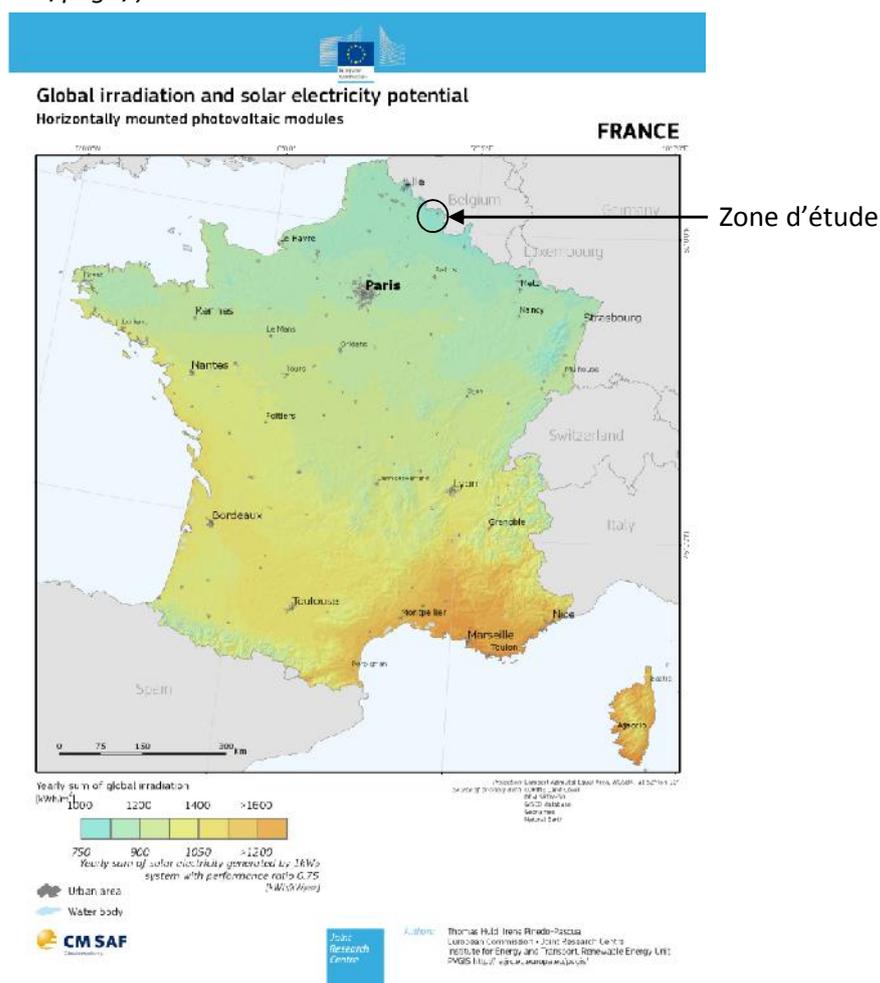
IV.2.1 Climatologie

Les départements du Nord et du Pas-de-Calais sont soumis à un climat océanique. D'amplitudes thermiques plutôt faibles, les hivers sont doux (2-7°C) et les étés frais (13-21°C), pour une moyenne annuelle d'environ 11°C. Les différences de climat sont néanmoins fortes au sein de la région, le caractère océanique étant plus marqué sur les côtes qu'à l'intérieur des terres, et les reliefs étant plus soumis aux précipitations. En s'éloignant des côtes, le climat est plus continental, avec des différences de températures plus marquées.

Les précipitations varient entre 1000 mm/ an dans le Haut Pays d'Artois, zone de reliefs boisés, et 600 mm/ an sur le versant Sud-Est, dans les régions de plaine.

➤ Ensoleillement

Le rayonnement solaire global effectif est évalué à **1 230 kWh/m²/an** sur le site d'étude (source : <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>).



Carte 17 : Gisement solaire en France (source : PV Gis)

➤ Données à la station de Saint Quentin

La station de Saint Quentin est située à 60 km au Sud-Est de Pont sur Sambre.

● Températures et précipitations

Le mois le plus froid correspond à Janvier, avec une moyenne de 3,4°C, tandis que les températures les plus importantes sont observées en Juillet, pour une moyenne de 18°C.

Les précipitations sont assez constantes tout au long de l'année, avec un pic durant les mois de Juillet et Août. Les mois les plus secs sont Avril et Septembre avec 41,7 mm de précipitations en moyenne, alors que les mois de Juillet et Août sont plus humides, avec 72,8 et 75,3 mm.

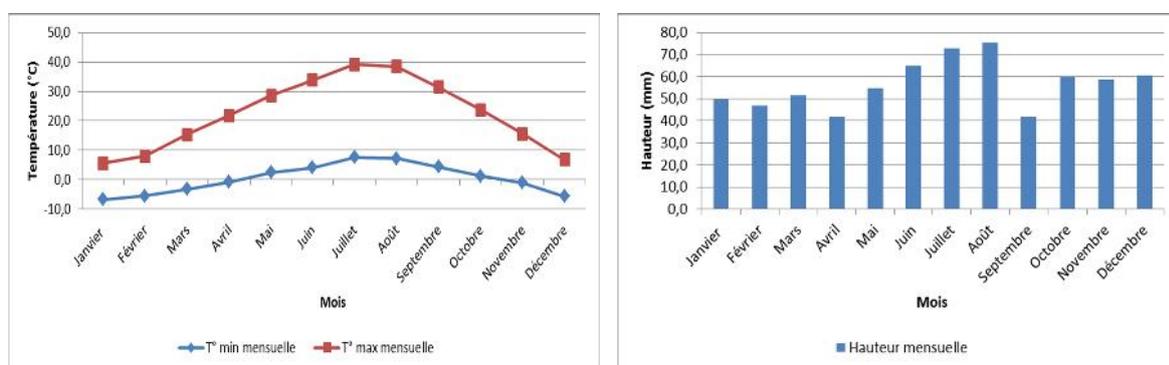


Tableau 6: Températures et précipitations à la station de Saint Quentin (période 2000-2014),
(source : prevision-meteo.ch)

● Données annuelles sur les 15 dernières années (2000-2015)

	Jan.	Fev.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Température minimale moyenne	-6,7	-5,5	-3,2	-0,8	2,4	4,2	7,6	7,3	4,4	1,2	-1,1	-5,7	0,3
Température moyenne	3,4	4,0	6,7	10,0	13,3	16,2	18,0	17,7	15,1	11,5	7,1	3,7	10,6
Température maximale moyenne	12,3	13,5	18,5	22,6	26,2	29,7	31,6	31,2	27,1	22,6	16,7	12,5	22,0
Ensoleillement (h)	60,4	69,2	132,6	171,0	191,3	202,1	208,2	188,8	168,6	113,5	55,4	49,5	1610,3
Humidité relative	89	85	82	78	78	79	79	78	82	87	89	90	83,0
Précipitations (mm)	49,8	46,9	51,5	41,7	54,7	64,9	72,8	75,3	41,7	60,1	58,6	60,5	678,5

Tableau 7: Données météorologiques sur les 15 dernières années à la station de Saint Quentin
(source : prevision-meteo.ch)

- **Données de vent**

Ces données de vent sont issues de la station de Fourmies, à 30 km au Sud-Est de Pont sur Sambre. Elles montrent que les directions principales du vent sont Nord (13%) et Nord-Nord-Est (12%). La vitesse moyenne annuelle à la station est de 2-3 km/h.

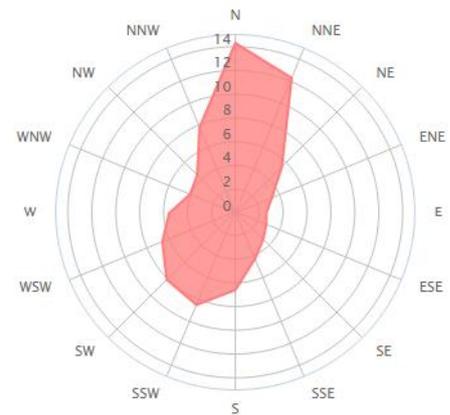


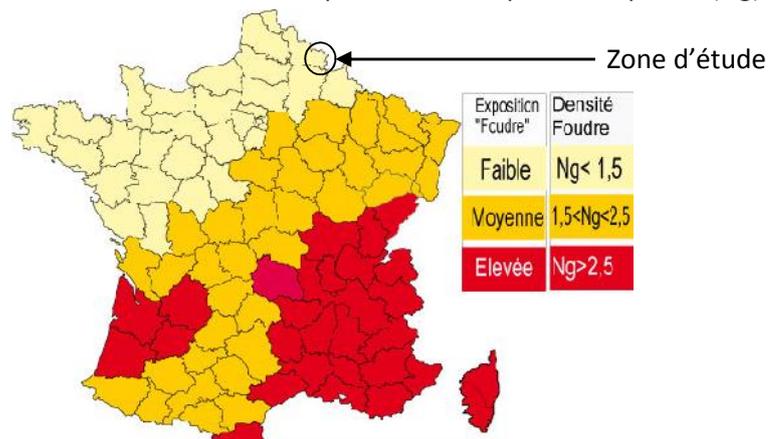
Figure 13: Fréquence de vent à la station de Fourmies en % (source : windfinder.com)

- **Evènements particuliers ou exceptionnels**

On dénombre en moyenne 61,4 jours de gel par an à la station de Saint Quentin (température à l'intérieur d'un abri inférieure à 0°C), entre 1961 et 1990 (source : infoclimat.fr), pour une moyenne nationale de 50 jours environ.

La station météo de Saint Quentin subit en moyenne 2 jours de grêle par an (source : alertes-meteo.com).

La densité de foudroiement est inférieure à 1,5 impact de foudre par km et par an (Ng).



Carte 18: Densité de foudroiement en France (source : citel.fr)

La région n'est pas soumise aux vents violents, et les phénomènes de tempête ne sont que très exceptionnels.

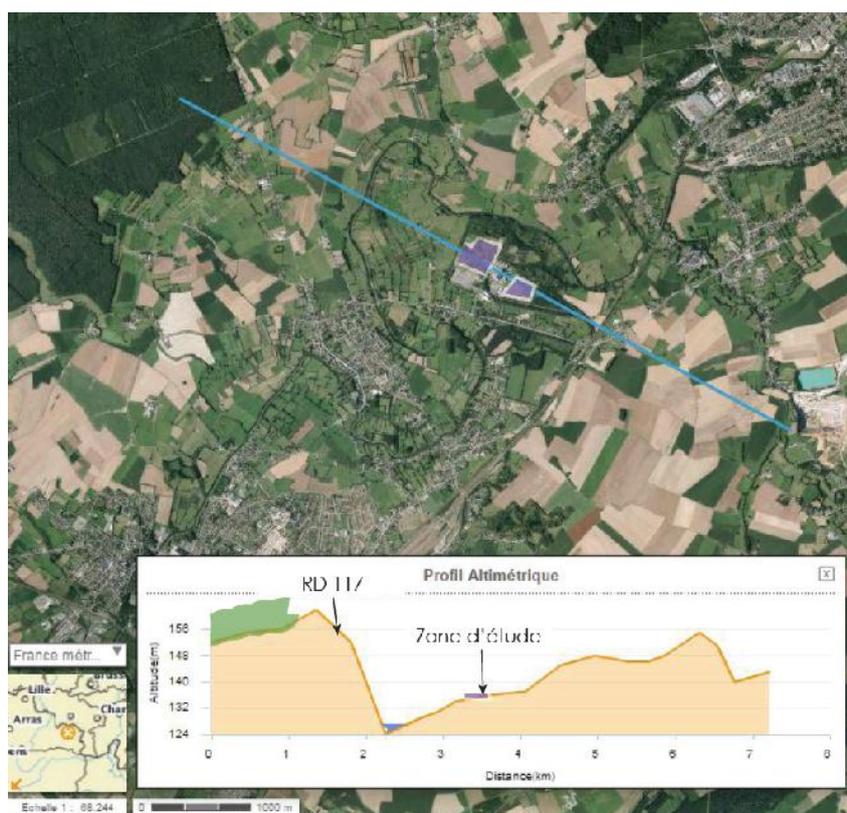
Même si la densité de foudroiement est faible et que le nombre de jours de gel légèrement supérieur à la moyenne nationale, les choix techniques du projet respecteront les normes de sécurité en matière d'appareils électriques, notamment par rapport à la protection contre la foudre.

Les caractéristiques climatologiques du site d'implantation ne présentent pas de véritables inconvénients à l'implantation d'un parc photovoltaïque. L'enjeu est donc faible.

IV.2.2 Topographie

L'altimétrie générale permet de visualiser la topographie dissymétrique de la vallée en coupe Ouest-Est. Le site est situé à environ 140 m d'altitude, la forêt est située à 155 m environ sur les points les plus hauts correspondant à la chaussée Brunehaut remontant vers la ville de Bavay, site gallo-romain majeur dans la région. La Sambre s'écoule entre 125 à 127 m, soit 13 m en contrebas du site de l'ancienne centrale à Charbon. L'aire d'étude éloignée possède une altitude variant entre 125 et 175 m NGF.

Le dénivelé de la vallée est de l'ordre de 35 m, ce qui laisse quelques points de vues sur le site, notamment depuis la RD 117 (source : Epure Paysage).



Carte 19: Profil altimétrique en coupe Est-Ouest (source : Epure Paysage)

A une échelle plus réduite, le site étudié pour l'implantation des panneaux est globalement plat, entre 137 et 140 m NGF d'altitude. Néanmoins, on peut noter la présence d'un merlon d'environ 5 m de haut en partie Nord du site, et d'un second merlon de 2 m à l'emplacement d'une des anciennes tours de refroidissement de l'ancienne centrale.



Photo 12 : Illustration du merlon au Nord de la zone Ouest (source : Epure Paysage)

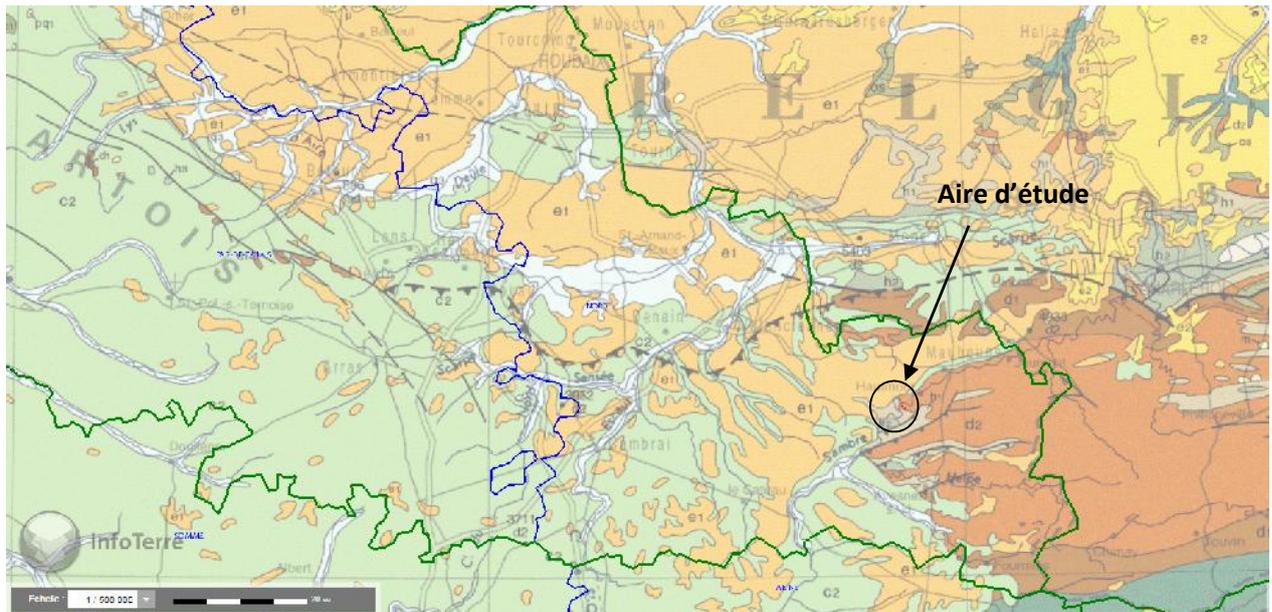
La topographie ne présente donc a priori aucune contrainte particulière pour l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol. Seule une vigilance sera à mener pour l'emplacement des tables au niveau des zones en remblais.

IV.2.3 Géologie et Hydrogéologie

Les données suivantes sont issues de la base de données Infoterre du BRGM.

➤ Le sous-sol du Nord

Le département du Nord est majoritairement composé de 4 ensembles datant du Cénozoïque (Pliocène), du Mésozoïque (Crétacé supérieur) et du Paléozoïque (Viséen inférieur tournaisien et Dévonien inférieur).



Carte 20 : Carte géologique du département du Nord (source : InfoTerre)

Légende

	Pliocène		Viséen inférieur tournaisien		Limite régionale
	Crétacé supérieur		Dévonien inférieur		Limites départementales

➤ Le sous-sol de la zone d'étude

La zone d'étude et son périmètre éloigné présentent de nombreuses couches différentes, comme l'illustre la carte ci-après.



Carte 21 : Carte géologique du secteur d'étude (source : InfoTerre)

Légende

-  Schistes noirs, calcaire et dolomite, Formations d'Avesnelle, du Pont d'Arcole, de Landelies et de Grives, Tournaisien
-  Grès à ciment calcaire et siltites, Formation de Ciney, Famennien supérieur
-  Calcaire, schistes et psammites, Famennien (ex Strunien, Formation d'Etroeungt)
-  Calcaires, Formations de Limont, Saint Hilaire, Saint Remy les Chaussées, Queu Noir Jean, Neffe et Lives, Viséen supérieur et moyen
-  Dolomie et calcaire noir, Formations de Terwagne et de Godin, Viséen inférieur
-  Sables du Quesnoy, Sables blancs et Grès mamelonnés, Sparnacien (ex-Landénien supérieur continental, pro parte altérites des dépôts sableux thanétiens antérieurs)
-  Altérites à silex in situ et en poches karstiques + apports allochtones (limons, sables, grès landéniens et galets avellanaires résiduels), localement remaniées sur les versants (biefs à silex), Cénozoïque
-  Alluvions récentes, Holocène
-  Siltites et grès, Formation d'Esneux, Famennien inférieur
-  Schistes et siltites, Formation d'Aye, Famennien inférieur
-  Altérites à silex in situ et en poches karstiques + apports allochtones (limons, sables, grès landéniens et galets avellanaires résiduels), localement remaniées sur les versants (biefs à silex), Cénozoïque

Le site d'étude se trouve sur la carte géologique du Quesnoy (n°29). La carte géologique indique que les terrains représentés au droit du site se composent principalement des formations suivantes :

- Schistes noirs, calcaire et dolomite du Tournaisien
- Grès à ciment calcaire et silites du famennien supérieur (Dévonien Supérieur)
- Calcaire, schistes et psammites du famennien (Dévonien Supérieur)

➤ Formations superficielles héritées : la nature des sols

Le sol est le résultat de l'altération (pédogenèse) de la roche initiale, de l'action des climats, des activités biologiques et humaines. Il intervient dans les cycles naturels (cycle de l'eau, etc.) mais aussi dans les processus économiques (production agricole, etc.). De ces qualités dépendent différentes fonctions : l'utilisation du stock d'eau et d'éléments nutritifs, ses capacités d'épuration et de rétention, la protection de la ressource en eau, les richesses faunistiques et floristiques, etc.

Le limon, bien drainé, lorsqu'il repose sur les sables tertiaires et la craie, constitue de bonnes terres de culture. Lorsque les marnes du Crétacé constituent le substratum, les terres argileuses deviennent plus froides et humides. Inaptes à la culture, elles sont utilisées par des prairies plantées de pommiers.

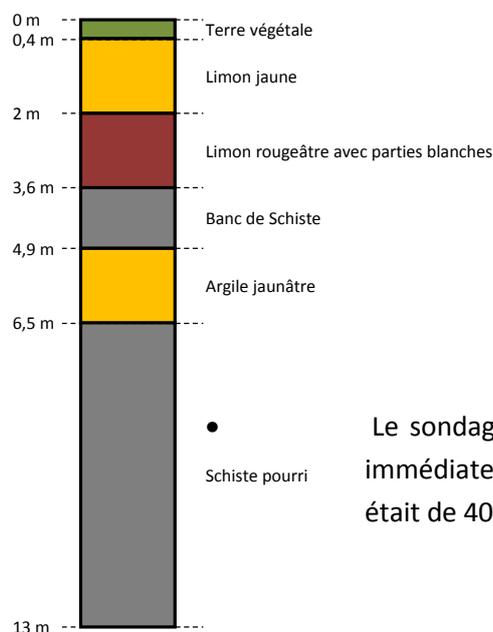
➤ Coupe géologique

Selon la base de données infoterre du BRGM, plusieurs forages sont répertoriés sur le site d'implantation, dont voici deux exemples :

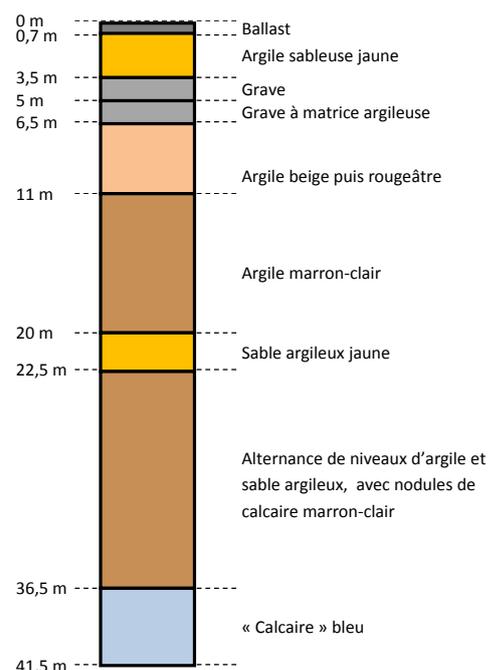


Carte 22 : Forages effectués dans les environs immédiats du site

- Le forage 00297X0076/PZ3, à l'Ouest du périmètre d'implantation Ouest de l'aire d'étude immédiate, a été effectué en 1990 par la CETE Saint Quentin. Le diamètre du forage est de 110 mm. Les résultats sont indiqués ci-contre.



- Le sondage 00298X0020/SM, au Sud de la partie Est de l'aire d'étude immédiate, a été effectué en 1957 par G. Waterlot. Le diamètre du forage était de 400 mm. Les résultats sont indiqués ci-contre.



➤ Qualité des sols sur le site

Le site BASOL du ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie dispose d'une fiche de renseignements sur le site visé, dont voici la description qualitative en date du 01/03/2013 :

« Remise d'un mémoire de cessation d'activité en septembre 1998. Une étude diagnostic de sols (phases A et B) a été réalisée et l'ESR qui en résulte a classé le site en classe 2 (à surveiller).

Un arrêté préfectoral du 18 février 2004 a prescrit la réalisation d'un plan de surveillance de la qualité des eaux souterraines et de l'air. Un premier plan de suivi de la qualité des eaux souterraines avait été prescrit par arrêté préfectoral du 7 juillet 1989. Il imposait notamment le suivi, une fois par an (période de hautes eaux), des paramètres Cd, Co, Cr, Mn, Ni, Sb, V, Zn, Hg, F, HCT et As.

Vente de la quasi-totalité du site à la CAMVS, le 1^{er} juin 2005. Dossier de demande d'instauration de servitudes d'autorité publique, dernière version en date du 04/03/2005.

Le terriL a été végétalisé afin de limiter l'envol de cendres. La réactualisation du plan de surveillance, proposée par l'exploitant, vise à ne plus analyser que deux paramètres, Mn et As, compte tenu des résultats des analyses antérieures. Par contre, il est proposé également de surveiller la qualité des eaux superficielles (fossé entre le terriL et la Sambre) au regard des mêmes paramètres, à savoir Mn et As.

Aucun usage des eaux souterraines n'est connu dans ce secteur. Le site est en sécurité vis-à-vis des tiers. L'action de l'administration est toujours en cours. »

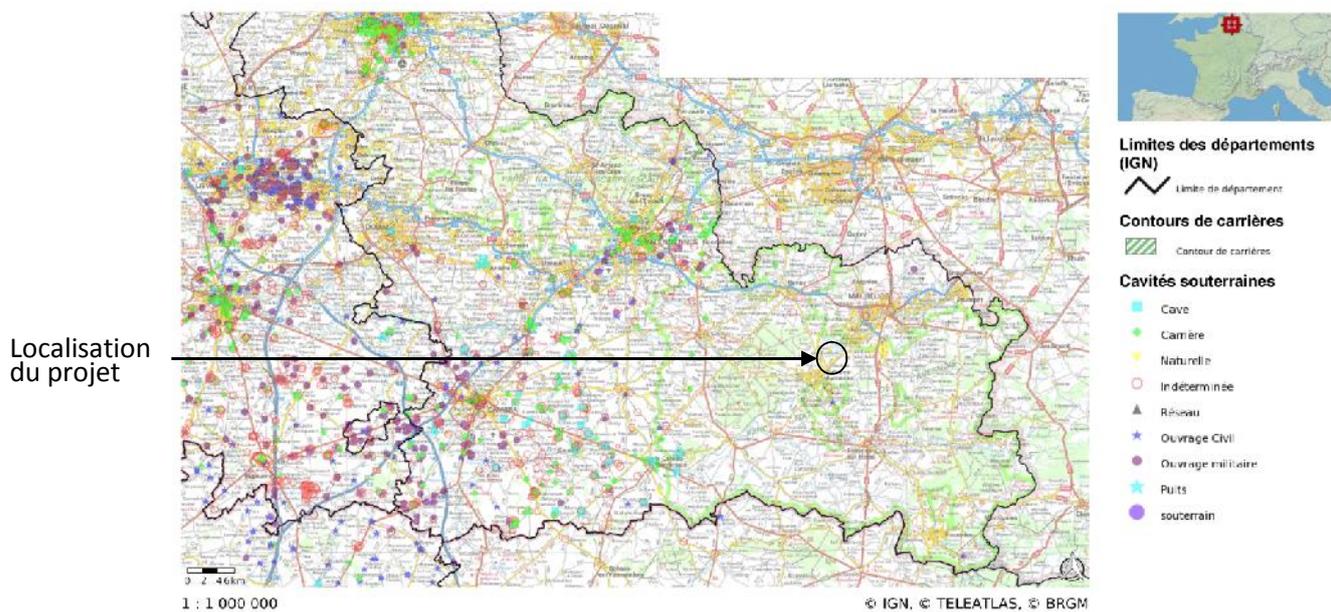
Les types de pollution sont caractérisés par le dépôt de déchets (non dangereux), ainsi que par des polluants présents dans les sols (hydrocarbures, métaux lourds) et dans les nappes (source : BASOL). L'origine est due au fonctionnement de l'installation antérieure mais aussi à sa cessation d'activité.

Les impacts constatés présentent des « teneurs anormales dans les eaux souterraines » et des « teneurs anormales dans les sol ». Les eaux superficielles, souterraines et l'air ambiant sont surveillés annuellement, depuis le 23/04/2001. Au 01/05/2008, « la situation reste stable ».

Ainsi, le sol et sous-sol présentent des traces de pollution, notamment aux hydrocarbures, dont les teneurs restent stables.

➤ Exploitation du sous-sol : mines et carrières

Les cartes suivantes exposent l'état du sous-sol dans le Sud du département du Nord. **La commune de Pont-sur-Sambre ne présente ni cavité souterraines, ni carrières, ni gouffres sur le secteur rapproché du projet** (source : georisques.gouv.fr).





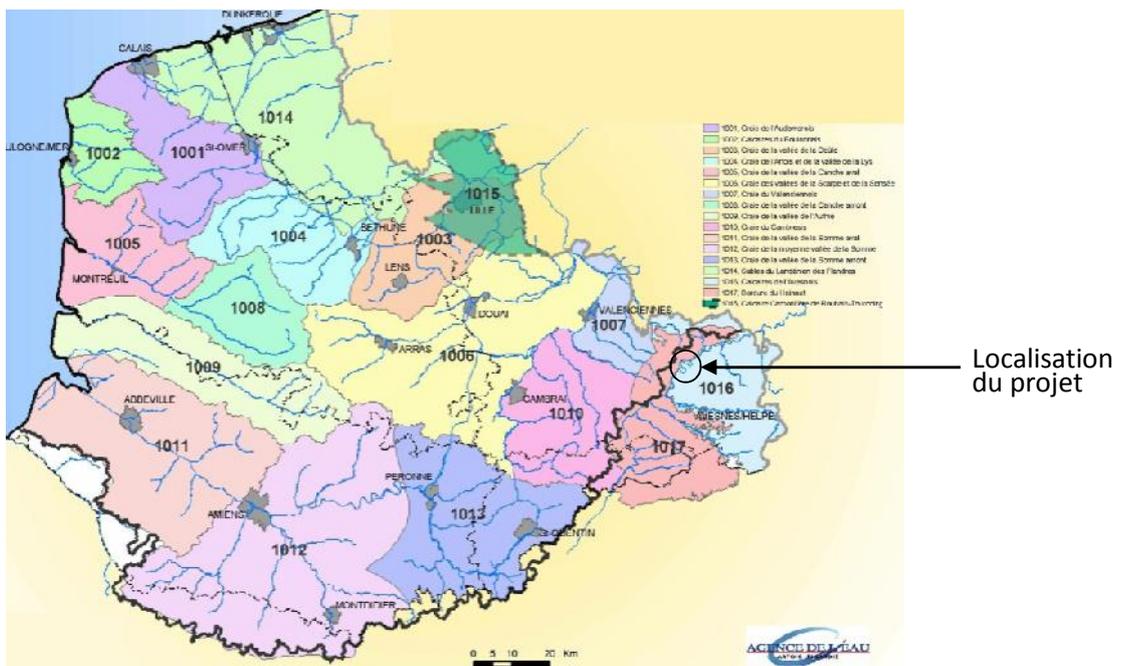
Carte 24 : Cavités souterraines dans les environs de Pont-sur-Sambre (source : georisques.gov.fr)

Quelques effondrements de terrains sont recensés dans le périmètre proche de Pont-sur-Sambre mais sont situés à plus de 4 km du site étudié.

➤ Eaux souterraines

● Nappes de la région

Le système aquifère local est celui de la **nappe des calcaires de l'Avesnois**. Cette masse d'eau est constituée de petites nappes libres drainées par l'Helpe et ses affluents. C'est une nappe de type socle, dont l'écoulement est majoritairement libre. D'une superficie de 673 km², elle s'étend sous la région de Maubeuge à Fourmies.



Carte 25 : Délimitation des nappes d'eau souterraines du Nord de la France (source : Agence de l'eau Artois-Picardie)

La station de mesures d'eau souterraine la plus proche est localisée sur le territoire de Limont-Fontaine, à environ 6 km à l'Est de la zone d'implantation du projet.

La cote moyenne du toit de la nappe enregistrée entre le 20/09/2001 et le 27/02/2016 est de 31,68 m sous la cote naturelle du terrain, soit une cote NGF moyenne de 130,75 m (source : ADES, 2016). La cote minimale enregistrée est de 20,20 m sous la cote naturelle du terrain. La nappe n'est donc pas proche de la surface du sol.

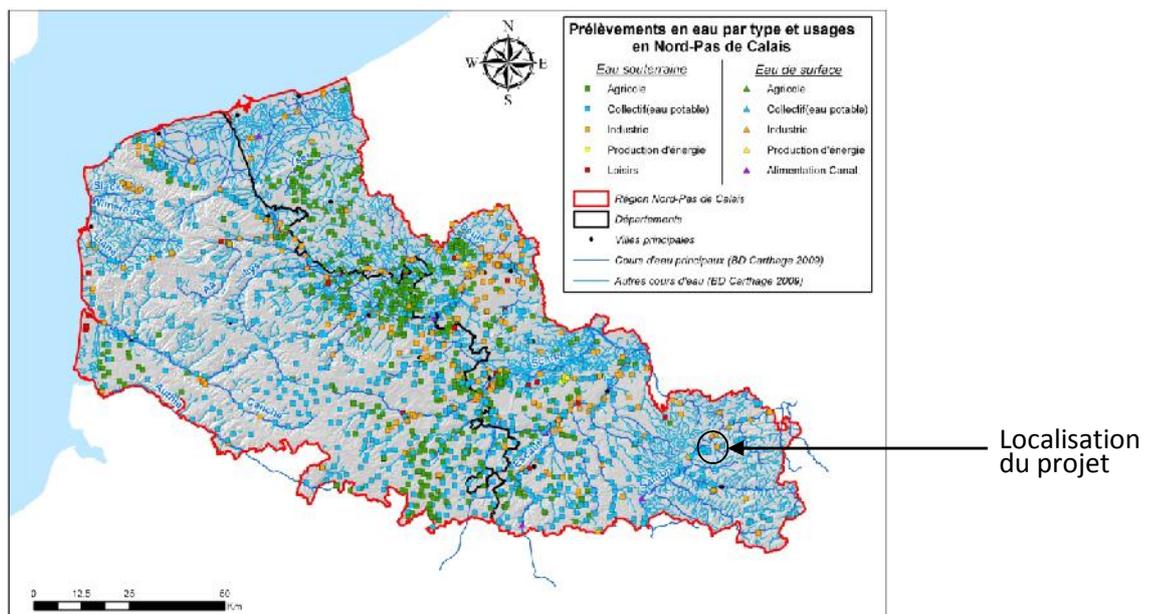
Profondeur relative minimale / repère de mesure	20,20	Cote NGF maximale	142,60	Date	05/03/2002
Profondeur relative maximale / repère de mesure	37,70	Cote NGF minimale	124,65	Date	05/12/2011
Dernière mesure en profondeur	29,51	Dernière mesure en cote NGF	132,84	Date	27/02/2016
Profondeur relative moyenne / repère de mesure	31,68	Cote NGF moyenne	130,75	nombre de mesures	3214 Mesure(s)

Tableau 8 : Profondeur de la nappe des calcaires de l'Avesnois entre le 20/09/2001 et le 27/02/2016 (source : ADES, 2016)

Les objectifs qualitatifs et quantitatifs de cette masse d'eau souterraine fixés par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Artois Picardie **sont d'ores et déjà atteints depuis 2015 pour l'état chimique et quantitatif de la nappe**. Ce dernier point signifie notamment qu'il y a un bon équilibre entre les prélèvements et la recharge de la nappe, mesuré à 12% en 2015.

● Captage d'eau

La ressource en eau potable dans le bassin Artois - Picardie est en grande majorité (96%) constituée par l'eau souterraine. Le volume total exploité est de 344 millions de mètres cube, dont seulement 22 millions d'eau superficielle (données SIGES 2006). On compte en 2006 environ 1 500 captages encore actifs dans le bassin, dont 1 100 rien que pour l'alimentation en eau potable des populations.



Carte 26 : Prélèvements en eau par type et usages en Nord-Pas-de-Calais (source : DREAL Nord-Pas-de-Calais, 2008)

L'instauration de périmètres de protection de captage a été rendue obligatoire pour tous les ouvrages de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation humaine depuis la loi sur l'eau du 03 janvier 1992. Il existe trois types de périmètres de protection pour chaque captage d'eau potable, ayant pour objectifs la préservation de la ressource et la réduction des risques de pollution ponctuelle et accidentelle :

- Le périmètre de protection immédiat dont les terrains doivent être acquis par la collectivité et clos. Toutes activités, installations et dépôts y sont interdits, un entretien régulier par fauchage et débroussaillage y est assuré ;
- Le périmètre de protection rapproché : les constructions y sont interdites, les épandages le sont également. Le parage du bétail, l'apport de fertilisants et de produits phytosanitaires sont strictement réglementés. Les terrains à l'intérieur de ce périmètre sont soumis à des servitudes officiellement instituées ;
- Le périmètre de protection éloigné : les constructions y sont autorisées sous réserve de répondre aux normes édictées par l'ARS.

La commune de Pont-sur-Sambre ne possède pas de captage d'eau potable sur son territoire. Les plus proches sont situés à deux kilomètres au Sud-Est, sur la commune de Bachant. **Le site d'implantation du projet n'intègre donc aucun périmètre de protection de captage. Aucune prescription particulière ne devra être intégrée en phase construction.**

● **Qualité de l'eau potable**

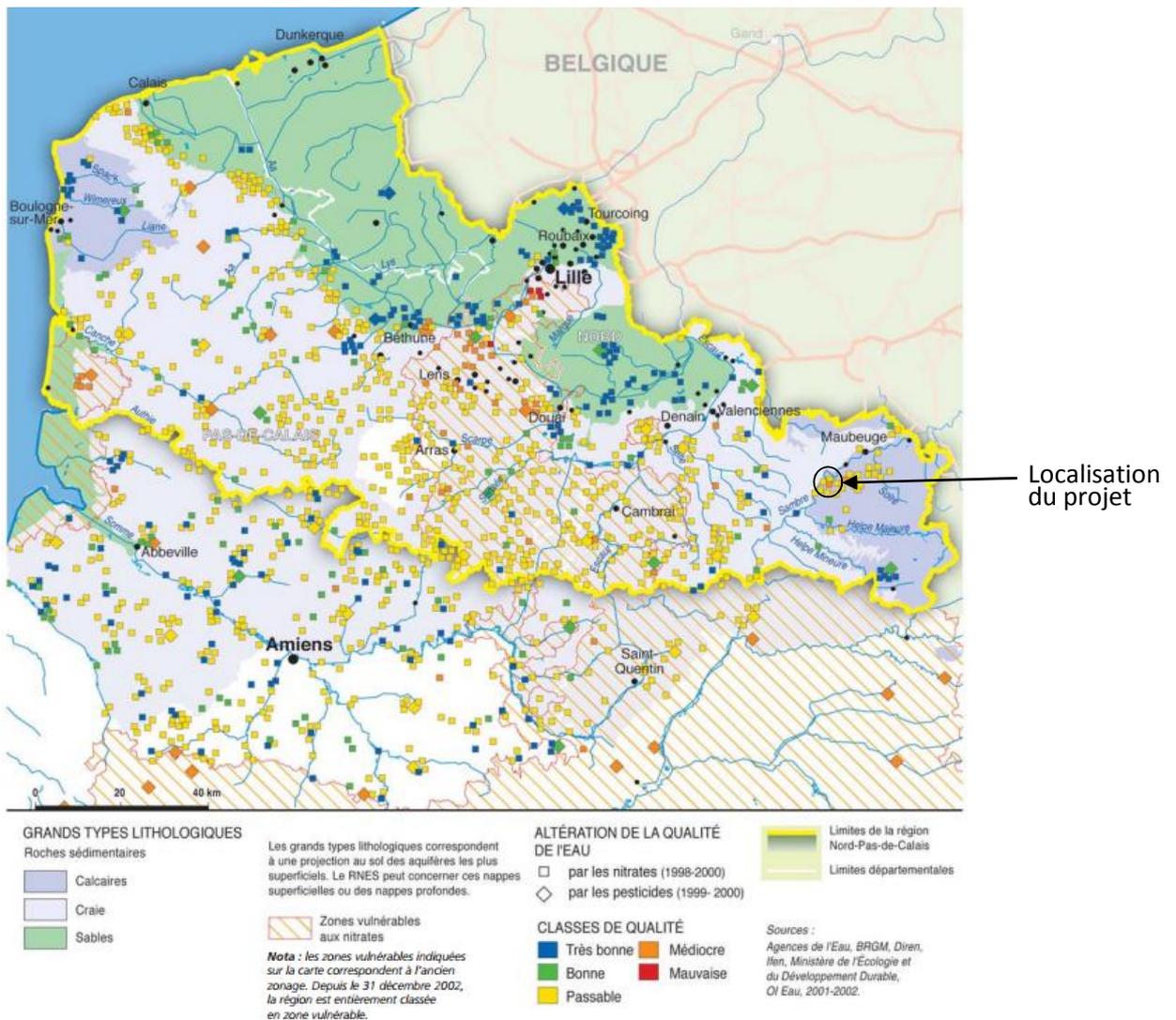
La qualité de l'eau distribuée en 2014 est la suivante sur les deux captages alimentant la commune de Pont-Sur-Sambre (source : ARS Nord – Pas-de-Calais, bilan 2014) :

- Bactériologie : L'eau analysée ne doit présenter aucune bactérie susceptible de nuire à la santé. La qualité bactériologique est très bonne, aucun germe n'a été détecté au cours des prélèvements annuels ;
- Dureté : La dureté provient de la présence d'ions calcium et magnésium dans l'eau. On l'exprime par la mesure du Titre Hydrotimétrique (TH) en degrés Français ($1^{\circ}\text{F} = 4 \text{ mg/l}$ de calcium et correspond à 0,7 degrés anglais et 0,56 degrés allemand). On considère qu'une eau est fortement calcaire (très dure) lorsque les teneurs mesurées sont supérieures à 35°F . Les eaux distribuées sur la zone d'étude sont très dures (valeur moyenne $39,1^{\circ}\text{F}$). Le recours éventuel à un adoucisseur nécessite de conserver un robinet d'eau non adoucie pour la boisson et d'entretenir rigoureusement ces installations pour éviter le développement de micro-organismes ;
- Fluor : Le fluor, oligo-élément pouvant être présent naturellement dans l'eau, est bénéfique à doses modérées (entre 0,5 et 1,5 mg/l) pour la prévention des caries dentaires. Les teneurs en fluor mesurées sont nulles en moyenne, soit inférieures à 0,5 mg/L. Dans ce cas, il est conseillé d'utiliser du sel de cuisine fluoré ou des comprimés fluorés pour la prévention des caries dentaires ;
- Nitrates : Ce sont des éléments fertilisants qui ont pour origine principale l'activité agricole. La valeur moyenne est de 24,5 mg/L. Les teneurs en nitrates sont peu élevées et inférieures à la

norme de 50 mg/L. La consommation en l'état de l'eau du réseau ne présente aucun risque pour la santé de ce point de vue ;

- Pesticides : Ce sont des substances chimiques utilisées pour protéger les cultures ou désherber. La norme réglementaire est de 0,1 µg/L et le seuil sanitaire est fixé à une valeur supérieure (2 µg/L pour les triazines et 30 µg/L pour le chlortoluron). Les valeurs maximales mesurées sont de 0,036 µg/L. L'eau du réseau est donc conforme pour ce paramètre ;
- Perchlorates : Ces ions, très solubles dans l'eau, peuvent se retrouver dans l'environnement naturel à la suite de rejets industriels, ou dans les zones ayant subi de nombreux combats durant la Première guerre mondiale, puisqu'ils sont massivement présents dans la poudre des armes à feu. La teneur maximale recommandée pour les personnes sensibles est de 4 µg/L. Les valeurs moyennes mesurées respectent ces recommandations.

L'eau du réseau présente une très bonne qualité bactériologique et chimique et sa consommation ne présente aucun danger pour la santé.



Carte 27 : Qualité et gestion des eaux souterraines en Nord-Pas-de-Calais (source : BRGM, 2002)

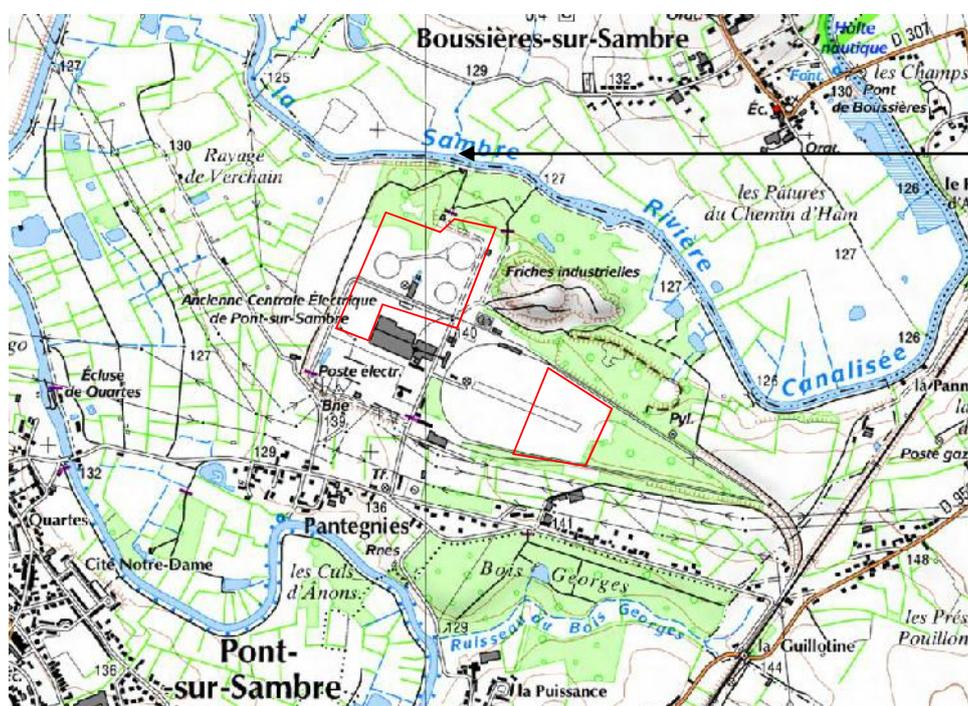
IV.2.4 Hydrographie et Hydrologie de surface

Aucun cours d'eau n'est recensé sur le périmètre immédiat. Le plus proche correspond à **la rivière de la Sambre, située au plus proche à 170 m au Nord du site d'implantation**, dans l'aire d'étude rapprochée. On dénombre également quelques plans d'eau de faible superficie à proximité du site (500 m).

➤ La rivière de la Sambre

La rivière de la Sambre prend naissance au niveau de la commune de Fontenelle dans le département de l'Aisne et se jette ensuite dans la Meuse en Belgique au niveau de Namur. La longueur de son cours d'eau est de 180 km, dont 88 km en France. Le bassin versant de la Sambre en France est de 1 250 km². Son débit moyen a été de 18,3 m³/s en 2013 à Marpent, à 18 km au Nord du site.

Selon le SDAGE Artois-Picardie, **cette masse d'eau devrait atteindre un bon état global en 2027**. Ce délai est reporté du fait de l'état écologique médiocre du cours d'eau, en raison notamment du temps de réaction du milieu, des conditions naturelles (continuité écologique à restaurer), des coûts disproportionnés et des difficultés techniques d'atteinte rapide du bon état. L'état chimique justifie également un report en 2027, du fait notamment de la présence de nombreuses substances polluantes ubiquistes (substances persistantes, bio-accumulatrices et toxiques) favorisant les phénomènes d'eutrophisation (matières organiques, azote et phosphore notamment).



Rivière de la Sambre

Carte 28 : Localisation du cours d'eau le plus proche de la zone d'étude (source : Quadran)

La zone d'implantation du projet se situe dans une boucle de la Sambre, localisée au plus proche à 170 m du site d'implantation. L'enjeu est faible.

IV.2.5 La gestion de l'eau sur le bassin : SDAGE et SAGE

➤ LE SDAGE ARTOIS PICARDIE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) fixe pour chaque bassin hydrographique métropolitain les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, dans l'intérêt général et dans le respect des principes de la loi sur l'eau. Il constitue le cadre de référence de la gestion de l'eau au niveau du bassin.

Sa portée juridique est réelle. Il s'impose aux décisions de l'Etat en matière de police des eaux, notamment des déclarations d'autorisations administratives (rejets, urbanisme, etc.) ; de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités, établissements publics ou autres usagers en matière de programme pour l'eau.

Puis, le 23 octobre 2000 a été adoptée la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) par le Parlement européen et le Conseil. Elle a pour ambition d'établir un cadre européen unique et cohérent pour la politique et la gestion de l'eau intégrant l'ensemble des directives européennes existantes relatives à ce sujet.

Elle a pour objet de fixer un cadre pour la protection des eaux qui permette de :

- Prévenir la dégradation des milieux aquatiques, préserver ou améliorer leur état ;
- Promouvoir une utilisation durable de l'eau, fondée sur la protection à long terme des ressources en eau disponibles ;
- Supprimer ou réduire les rejets de substances prioritaires dans les eaux de surface ;
- Réduire la pollution des eaux souterraines ;
- Contribuer à atténuer les effets des inondations et des sécheresses.

Le SDAGE fixe des objectifs pour chaque masse d'eau (plans d'eau, tronçons de cours d'eau, estuaires, eaux côtières, eaux souterraines) du bassin. L'atteinte du « bon état » en 2015 est un des objectifs généraux, sauf exemptions (reports de délai, objectifs moins stricts) ou procédures particulières (masses d'eau artificielles ou fortement modifiées, projets répondant à des motifs d'intérêt général) dûment motivées dans le SDAGE.

La zone d'étude est incluse dans le périmètre du SDAGE Artois-Picardie. La révision a été approuvée le 23 Novembre 2015 et porte sur les années 2016 à 2021 incluses.

Les orientations fondamentales du SDAGE visent une gestion équilibrée de la ressource en eau. Pour ce faire, elles sont classées selon les principaux enjeux identifiés à l'issue de l'état des lieux du bassin, auxquels elles répondent. Pour le bassin Artois – Picardie, cinq enjeux ont été définis :

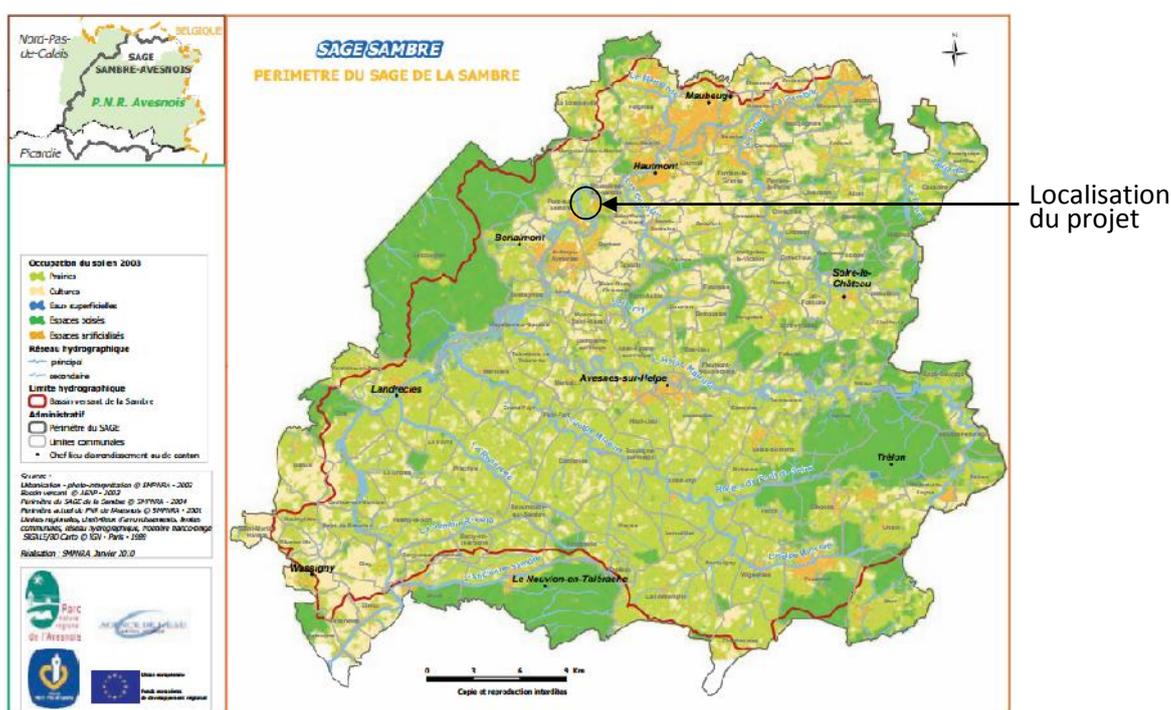
- Enjeu 1 : maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques ;
- Enjeu 2 : garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante ;
- Enjeu 3 : s'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations ;

- Enjeu 4 : protéger le milieu marin ;
- Enjeu 5 : mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau.

Ces objectifs généraux sont ensuite déclinés, par masse d'eau, dans le programme de mesures en fonction des actions à mettre en œuvre, au regard notamment de leur coût.

➤ SAGE de la SAMBRE

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est une déclinaison opérationnelle du SDAGE à une échelle locale. L'objectif du SAGE est d'instaurer une gestion globale et intégrée de l'eau, en valorisant notamment une dynamique locale et en instituant une culture commune de l'eau à l'échelle du bassin versant.



Carte 29 : Périmètre du SAGE de la Sambre (source : Parc naturel régional de l'Avesnois)

La zone d'étude est incluse dans le périmètre du SAGE de la Sambre, approuvé par arrêté inter-préfectoral le 21 septembre 2012. Il définit les principaux objectifs suivants :

- **Reconquérir la qualité de l'eau** : Le volet reconquérir la qualité de l'eau vise à la diminution des pollutions d'origine industrielle, domestique, issues des voies de communication et espaces verts et d'origine agricole.
- **Préserver les milieux aquatiques** : Cet enjeu vise à atteindre une gestion écologique des milieux aquatiques, à concilier les usages avec la préservation de ces milieux ainsi qu'à la préservation des zones humides.
- **Maîtriser les risques d'inondation et d'érosion** : Ici il est question de prévenir et de communiquer le risque d'inondation, de diminuer le risque pour les secteurs déjà inondés et sensibles à l'érosion et enfin de maîtriser le ruissellement et l'érosion.

- **Préserver la ressource en eau** : La préservation de la quantité et de la qualité de nos eaux souterraines, l'amélioration de notre connaissance de la communication et de la diffusion de l'information sont les objectifs de ce quatrième enjeu.
- **Développer les connaissances, la sensibilisation et la concertation pour une gestion durable de la ressource** : Cet enjeu doit permettre à chacun d'intégrer les enjeux du SAGE, de développer l'information, la sensibilisation et la formation sur les enjeux liés à l'eau, de maintenir un processus de dialogue territorial et d'encourager les innovations sur le territoire.

Le périmètre de ce SAGE s'étend en partie sur la région Nord Pas-de-Calais Picardie, et comporte 122 communes. Il est porté par le Parc Naturel Régional de l'Avesnois.

Le projet devra donc être en adéquation avec les grands objectifs énoncés dans le SDAGE Artois Picardie et le SAGE de la Sambre en vigueur. Le porteur de projet devra notamment s'assurer que le futur parc photovoltaïque garantisse la bonne qualité des eaux superficielles et souterraines, et qu'il ne participe pas à l'augmentation des écoulements. L'enjeu est faible.

IV.2.6 Risques naturels

Plusieurs documents (DDRM, données Prim.net, BRGM, etc.) ont été consultés afin de connaître les risques naturels auxquels est soumise la commune de Pont-sur-Sambre. Les résultats sont présentés ci-après.

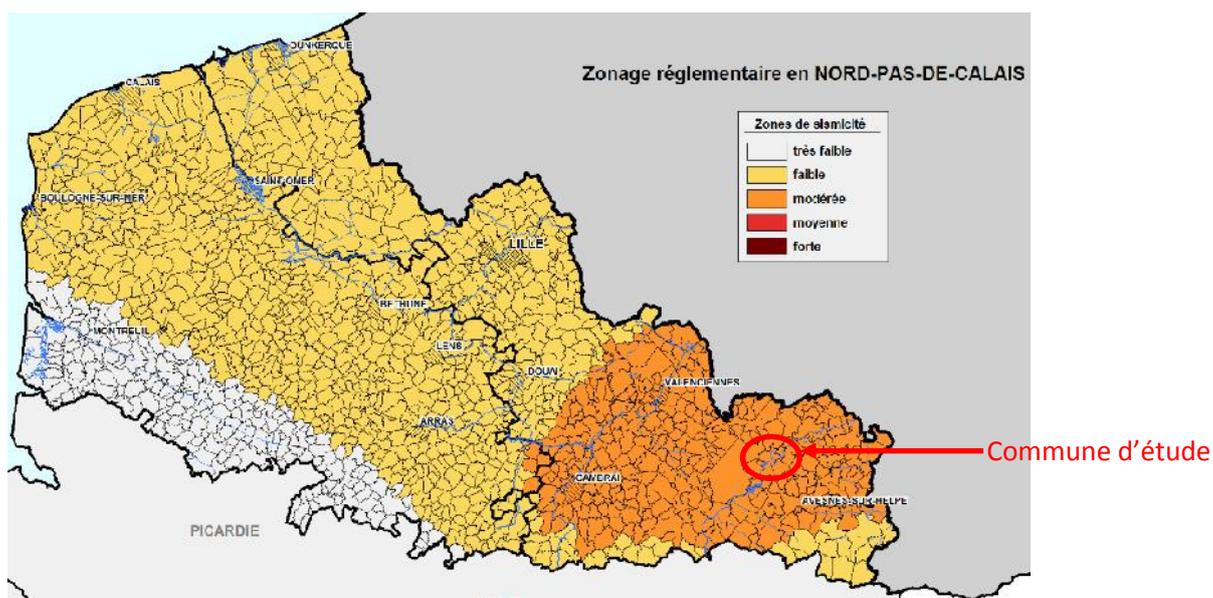
➤ Arrêtés de catastrophe naturelles

Quatre arrêtés de catastrophes naturelles concernant la commune de Pont-sur-Sambre sont recensés :

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	19/12/1993	02/01/1994	11/01/1994	15/01/1994
Inondations et coulées de boue	17/01/1995	31/01/1995	06/02/1995	08/02/1995
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations et coulées de boue	14/07/2010	14/07/2010	29/10/2010	03/11/2010

Tableau 9 : Arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle sur la commune de Pont-sur-Sambre (source : Prim.net)

➤ Risque sismique



Carte 30 : Sismicité du département du Nord (source : Prim.net)

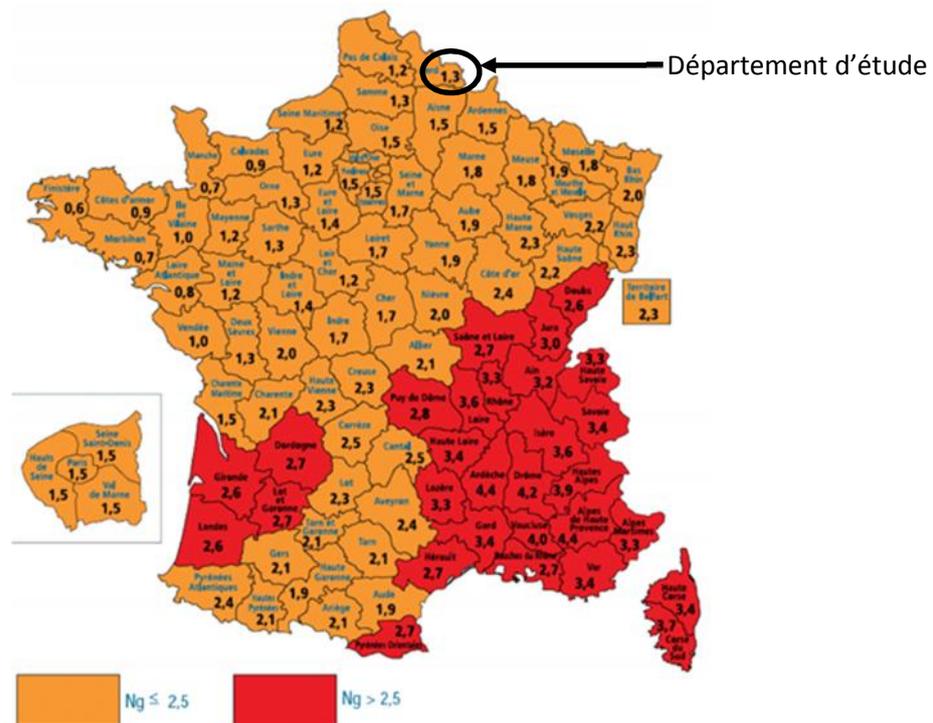
Selon les données Prim.net (site de prévention des risques majeurs), la commune de Pont-sur-Sambre est répertoriée comme étant soumise à un risque sismique de niveau 3, c'est-à-dire un aléa modéré, traduisant des risques d'accélération entre $1,1 \text{ m/s}^2$ et $1,6 \text{ m/s}^2$.

Le territoire d'accueil est soumis à un risque sismique modéré. Les constructions respecteront donc les normes de construction parasismique en vigueur.

➤ Risque kéraunique

Il est souvent fait référence au niveau kéraunique pour juger de l'activité orageuse d'un secteur. Le niveau kéraunique correspond ainsi au nombre de jours par an où l'on entend gronder le tonnerre. Il s'agit par conséquent d'un indicateur subjectif, peu fiable, et sujet à trop d'approximations pour pouvoir déterminer l'ampleur réelle des orages. Aussi, pour juger de manière plus efficace de l'activité orageuse dans un département, un indicateur précis a été développé ; il s'agit de la densité de foudroiement, mesurée par l'indice Ng.

La densité de foudroiement pour chaque département correspond au nombre d'impacts de foudre par an et par km². La carte ci-après, développée par la société SOULE, détaille ces risques liés aux impacts de foudre sur l'ensemble du territoire français. Les départements représentés en rouge sur la carte sont ceux dont la densité de foudroiement est supérieure à 2,5 Ng et qui requièrent donc, selon les prescriptions de la norme NFC15-100, l'installation obligatoire de parafoudres sur les constructions. **Le département du Nord est soumis à une moyenne de 1,3 coups de foudre par km² et par an, largement inférieur à la moyenne nationale de 2. Le risque est donc faible.**



Carte 31 : Densité de foudroiement en France par département (source : SOULE, 2003)

➤ Mouvements de terrains

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol. Il est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques. Il peut se traduire par un affaissement ou un effondrement. L'affaissement est un tassement de terrain caractérisé par la formation d'une cuvette en surface alors que l'effondrement est un phénomène brutal généralement accompagné de secousses sismiques et de fractures ouvertes en périphérie de la zone effondrée. Si le mouvement de

terrain affecte un édifice souterrain, l'impact va progressivement se répercuter en surface. Les terrains vont s'affaisser ou s'effondrer pour retrouver une nouvelle assise.

Selon la base de données Prim.net, **la commune de Pont-sur-Sambre n'est pas concernée par le risque relatif aux mouvements de terrain.**

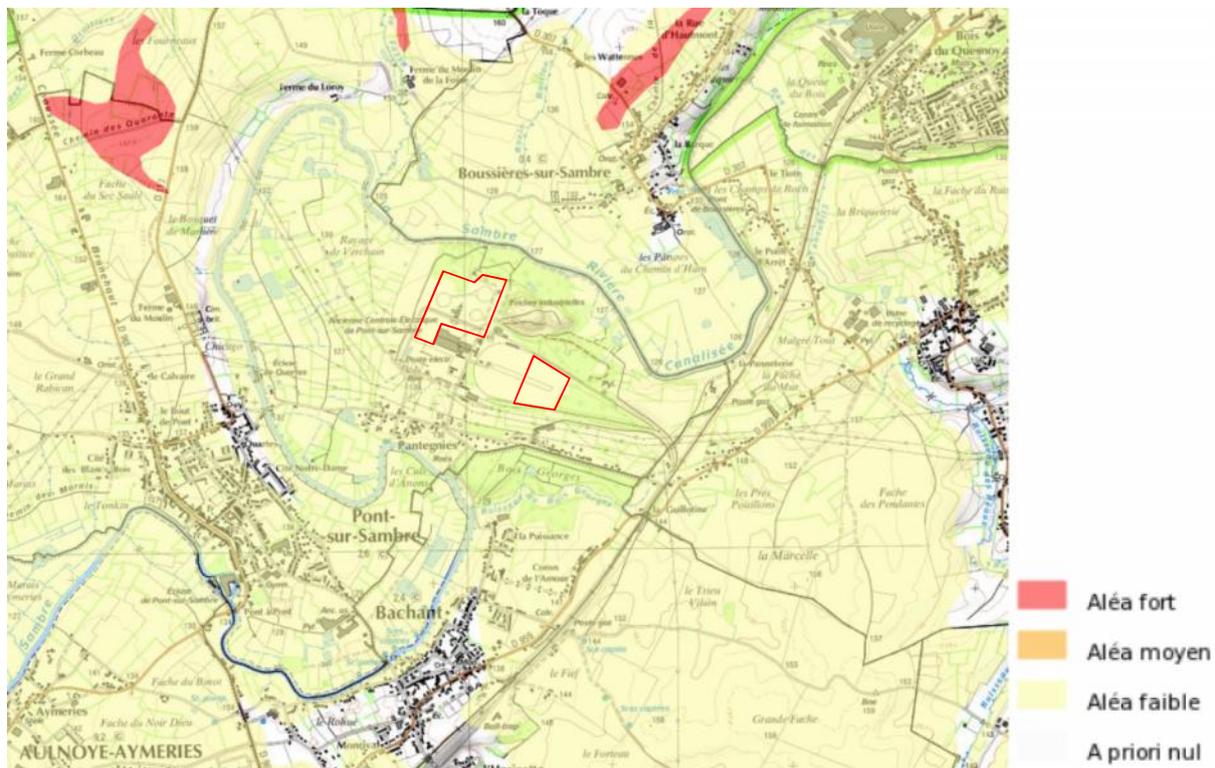
Une recherche dans les bases de données du BRGM sur les mouvements de terrain n'a pas permis de mettre en évidence la présence d'effondrements sur la zone étendue du site d'étude. Les évènements recensés sur le périmètre éloigné (coulée, effondrements, etc.), sont tous situés à plus de 20 km du site étudié.

Le risque est faible.

➤ Retrait-Gonflement des argiles

Ces mouvements sont liés à la structure interne des minéraux argileux qui constituent la plupart des éléments fins des sols. Ces minéraux argileux présentent une structure en feuillets, à la surface desquels les molécules d'eau peuvent s'adsorber, provoquant ainsi un gonflement, plus ou moins réversible, du matériau. Cette adsorption se traduit par des variations importantes de volume du matériau.

L'aléa retrait gonflement des argiles est faible sur le périmètre immédiat, et ne représente donc pas une contrainte particulière vis-à-vis d'un projet photovoltaïque au sol. On peut noter toutefois la présence d'aléas forts sur le périmètre étendu du projet ; cependant ces derniers sont tous situés à plus de 1 km du site étudié.

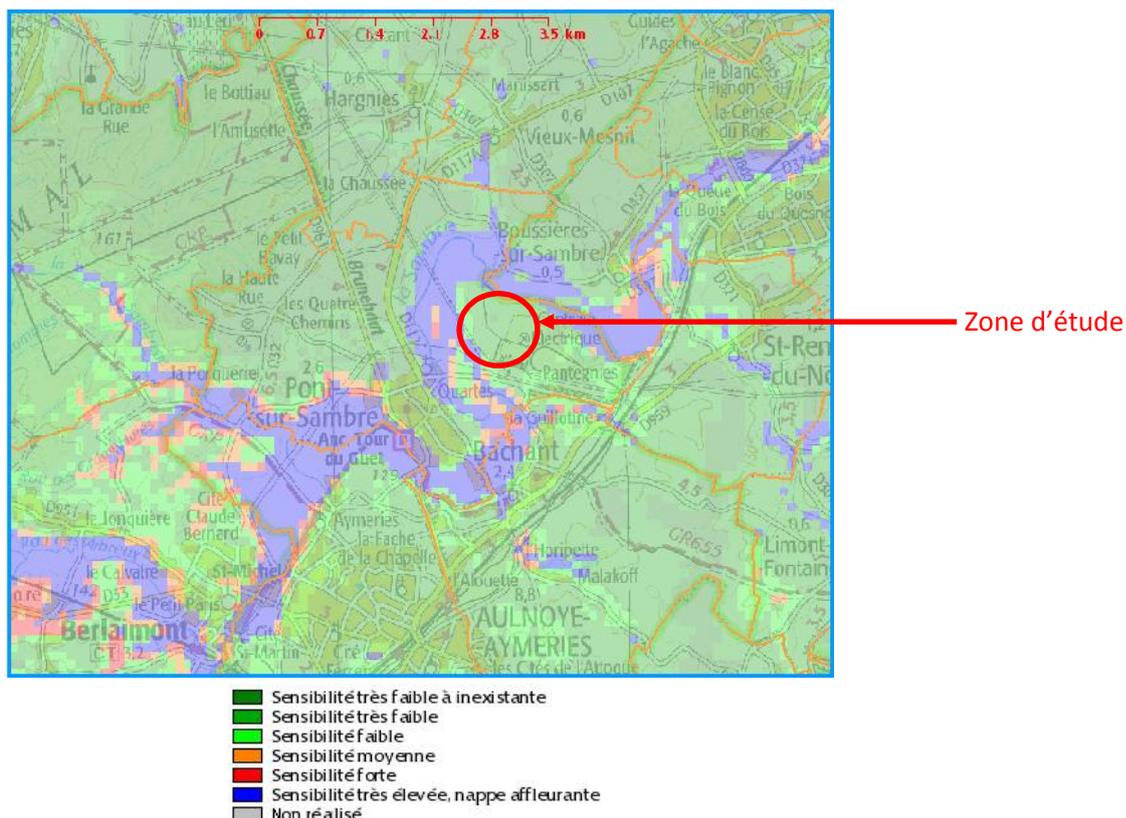


Carte 32 : Aléa retrait-gonflement des argiles de la zone d'étude (source : georisques.gov.fr)

➤ Inondations

Une inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone, avec des hauteurs d'eau variables. Elle correspond au débordement des eaux hors du lit mineur lors d'une crue. Une montée des eaux et une immersion prolongée peut être à l'origine de dommages sur les structures photovoltaïques.

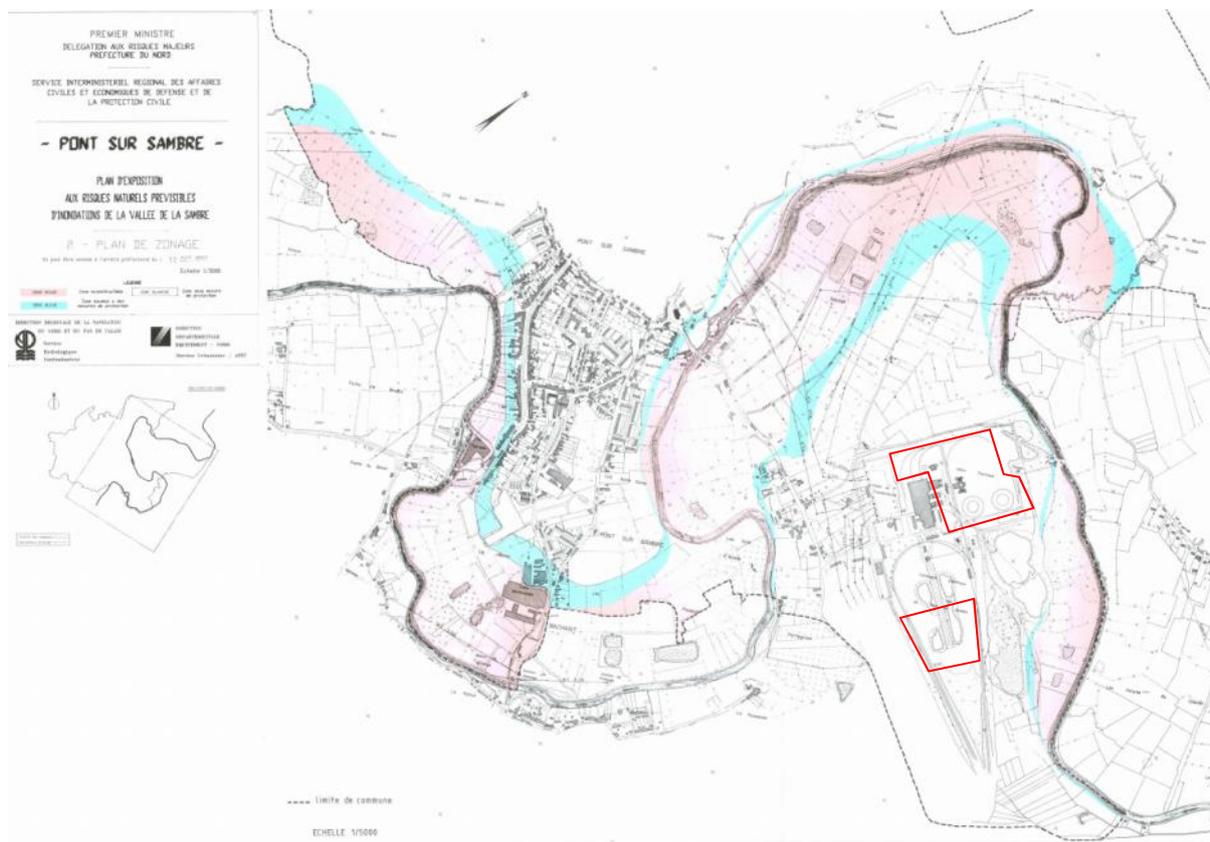
Concernant le risque d'inondation par remontée de nappe phréatique, le risque est faible sur la zone d'étude.



Carte 33 : Sensibilité aux phénomènes d'inondation par remontée de nappe (source : BRGM)

Concernant le risque d'inondation par débordement de cours d'eau, la commune de Pont-sur-Sambre est concernée par le risque d'inondation par crue à débordement lent de cours d'eau, dû à la proximité de la vallée de la Sambre (source : DDRM). Il convient de préciser qu'un Plan d'Exposition aux Risques Inondation (PERI) est en vigueur depuis 1991 sur la commune de Pont-sur-Sambre, ainsi qu'un Atlas des Zones Inondables (AZI) diffusé en 2003.

Cependant, aucune inondation n'a jamais été recensée sur le site de la centrale électrique de Pont-sur-Sambre. De plus, d'après le zonage du plan d'exposition aux risques naturels prévisibles d'inondation de la vallée de la Sambre (carte ci-après), le site considéré est situé en dehors des zones à enjeu de la commune (zones inconstructibles en rouge sur le plan ci-après ou des zones faisant l'objet de mesures de protection particulières en bleu).



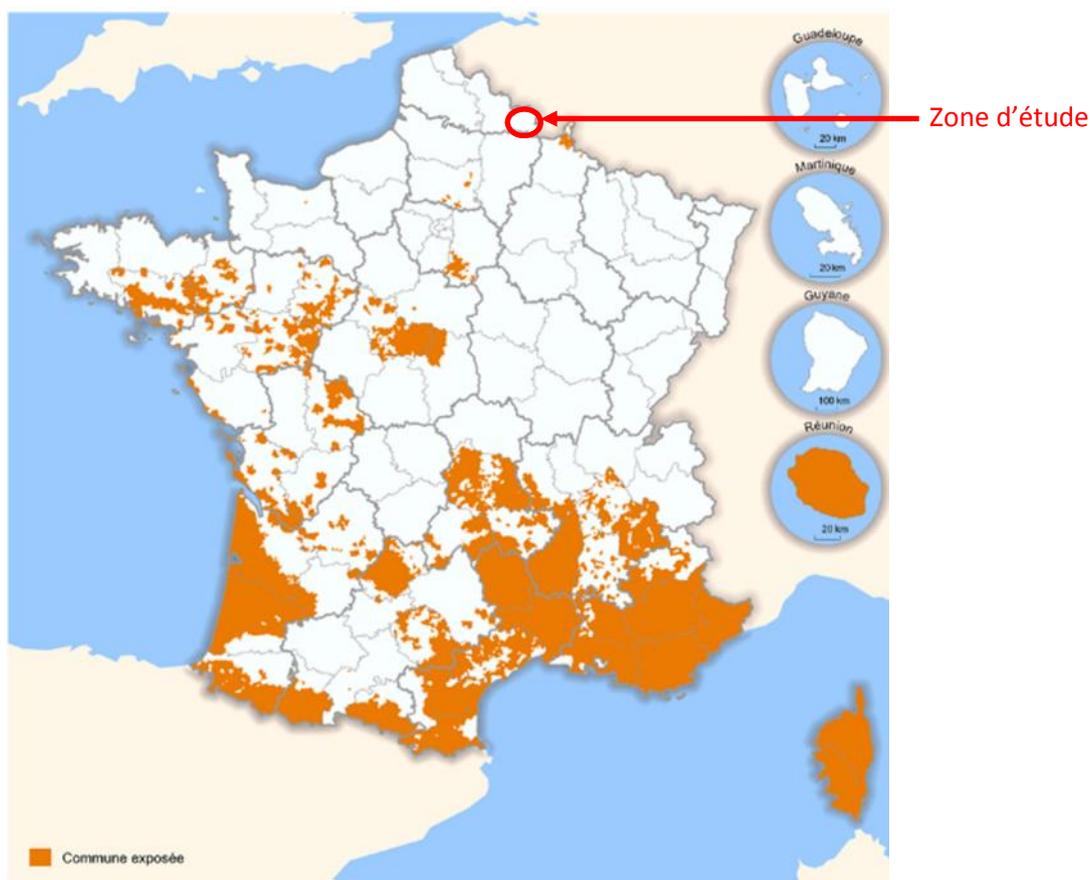
Carte 34 : Plan d'exposition aux risques naturels prévisibles d'inondation de la vallée de la Sambre
(source : Préfecture du Nord)

L'enjeu lié aux inondations est faible. Le porteur de projet devra prendre en compte ce risque, d'une part en s'assurant de la sécurité de ses installations vis-à-vis d'une inondation potentielle, et d'autre part en s'assurant que le projet ne détériore pas les conditions d'écoulement sur la zone.

➤ Feux de forêts

Les feux de forêt sont des sinistres qui se déclarent dans une formation naturelle qui peut être de type forestière (forêt de feuillus, de conifères ou mixtes), subforestière (maquis, garrigues ou landes) ou encore de type herbacée (prairies, pelouses, etc.). Les départements du Sud et du Sud-Ouest de la France sont les plus concernés.

Le site d'étude n'est a priori pas soumis au risque des feux de forêts selon le DDRM du Nord. Une centrale solaire photovoltaïque étant équipée d'unités de production d'électricité, elle pourra être en revanche à l'origine d'un incendie. Une attention particulière sera portée à la gestion d'un incendie en cas de dysfonctionnement matériel afin d'éviter la propagation de ce dernier à l'environnement voisin.



Carte 35 : Communes concernées par le risque feu de forêt (source : MEEDDM, mars 2010)

IV.2.7 Qualité de l'air

➤ Au niveau régional

La Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (LAURE) du 30 décembre 1996 a imposé l'élaboration de trois types de documents. Les agglomérations de plus de 100 000 habitants doivent établir un Plan de Déplacements Urbains (PDU). Le préfet de région doit élaborer un Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA). Un plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) doit être mis en place pour certaines zones à risque et pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants.

Ainsi, le PRQA de l'ancienne région Nord – Pas-de-Calais a été approuvé en Décembre 2001, après consultation du public. Il fixe les orientations pour atteindre les objectifs de qualité de l'air fixés à l'annexe I du décret n°98-360 du 6 mai 1998. Depuis, conformément à la loi relative à la Démocratie de proximité, qui a transféré aux Régions la compétence de planification, il incombe désormais à la Région de réviser ce Plan. Suite aux lois Grenelle, le PRQA est remplacé et amendé par le SRCAE. **Le SRCAE de l'ancienne région Nord – Pas-de-Calais a été approuvé en date du 20 novembre 2012.**

L'état de la qualité de l'air en Nord Pas-de-Calais est réalisé par l'ATMO Nord Pas-de-Calais, qui est un observatoire de la qualité de l'air, agréé par l'Etat. Ses missions sont :

- Assurer la gestion et le bon fonctionnement d'un dispositif de surveillance de la qualité de l'air en Nord Pas-de-Calais en conformité avec le cadre réglementaire en vigueur ;
- Participer à l'application des procédures d'information et d'alerte sur délégation du Préfet ;
- Servir de support à la mise en place d'actions destinées à étudier, mesurer ou réduire les pollutions et les nuisances atmosphériques et leurs effets sur la santé et l'environnement ;
- Informer et sensibiliser le public sur les problèmes de qualité d'air.

➤ Au niveau local

La station la plus proche du secteur d'étude est la station urbaine de Maubeuge, à 14 km au Nord-Ouest de la zone d'implantation du projet.

Dioxyde de soufre

Gaz incolore, le dioxyde de soufre est un sous-produit de combustion du soufre contenu dans des matières organiques. Les émissions de SO₂ sont donc directement liées aux teneurs en soufre des combustibles. La pollution par le SO₂ est généralement associée à l'émission de particules ou fumées noires. C'est un des polluants responsable des pluies acides.

De 2009 à 2014, l'objectif qualité a été atteint avec des valeurs nettement inférieures à 50 µg/m³ pour la station urbaine de Maubeuge.

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SO ₂ (µg/m ³)	2	1	1	1	1,1	0

Tableau 10 : Concentrations moyennes annuelles en dioxyde de soufre (µg/m³)

(source : ATMO Nord Pas-de-Calais)

Oxydes d'azote

Les oxydes d'azote regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Le NO₂ est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il participe aux réactions atmosphériques qui produisent l'ozone troposphérique. Il prend également part à la formation des pluies acides. Le NO est un gaz irritant pour les bronches, il réduit le pouvoir oxygénateur du sang.

De 2008 à 2015, la concentration moyenne annuelle en dioxyde d'azote est nettement inférieure à la valeur seuil de 40 µg/m³, ce qui est conforme à l'objectif qualité fixé pour la station urbaine de Maubeuge. Concernant le monoxyde d'azote, l'objectif qualité fixé à 30 µg/m³ en équivalent NO₂ a également été respecté, les valeurs étant largement inférieures au seuil réglementaire.

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NO ₂ (µg/m ³)	21	20	22	-	21	19,6	16,2	18,1

Tableau 11 : Concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (µg/m³)

(source : ATMO Nord Pas-de-Calais)

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NO (µg/m ³)	6	5	4	-	3	3,9	3,3	5,9

Tableau 12 : Concentrations moyennes annuelles en monoxyde d'azote (µg/m³)

(source : ATMO Nord Pas-de-Calais)

L'ozone

L'ozone est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altération pulmonaire ainsi que des irritations oculaires. Ses effets sont très variables selon les individus. L'ozone a un effet néfaste sur la végétation (sur le rendement des cultures par exemple) et sur certains matériaux (caoutchouc ...). Il contribue à l'effet de serre et aux pluies acides. De 2009 à 2015, l'objectif qualité a été atteint avec des valeurs nettement inférieures à 110 µg/m³ pour la station urbaine de Maubeuge.

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
O ₃ (µg/m ³)	47	45	43	41	42,7	44,2	45,1

Tableau 13 : Concentrations moyennes annuelles en ozone (µg/m³) (source : ATMO Nord Pas-de-Calais)

Poussières fines inférieures à 10 µm (PM10)

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes. Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus perceptibles.

De 2013 à 2015, les relevés étaient conformes aux objectifs qualité pour les particules fines inférieures à 10 µm (valeur inférieure à 30 µg/m³).

Année	2013	2014	2015
PM10 (µg/m ³)	19,6	18,6	19,2

Tableau 14 : Concentrations moyennes annuelles en PM10 (µg/m³) (source : ATMO Nord Pas-de-Calais)

La zone d'implantation du projet intègre une zone qui répond aux objectifs réglementaires de qualité de l'air. L'air ne présente pas de contraintes rédhibitoires à la mise en place d'un parc photovoltaïque. L'enjeu est donc faible.

IV.2.8 Bruit

La commune de Pont-sur-Sambre et la zone d'implantation du projet se localisent dans un contexte sonore caractérisé par :

- Un fond sonore quasi-permanent marqué par le passage des véhicules sur les routes bordant la zone de projet ;
- Le passage des trains ou des péniches sur la Sambre intensifiant ponctuellement le niveau sonore ;
- L'activité de l'usine à cycle combiné au gaz ;
- Les diverses activités au niveau des habitations proches.

Le contexte sonore autour de la zone étudiée est celui d'une zone péri-urbaine, accentué par un espace industriel, rythmée par la circulation ferroviaire, par l'activité du secteur, et par un léger trafic routier.

IV.2.9 Synthèse sur le milieu physique

Le climat du Nord est marqué par des hivers doux et pluvieux et par des étés frais. Le rayonnement solaire au niveau de la zone d'étude est évalué à 1 230 kWh/m²/an.

Au niveau de l'aire d'étude, la topographie est peu marquée et varie entre 125 et 175 m. Il y a peu de points de vue privilégiés identifiés sur la zone du projet. A l'échelle du périmètre immédiat, les altitudes varient entre 137 et 140 m, soit un site relativement plat. La topographie ne représente donc a priori aucune contrainte particulière pour l'implantation d'une centrale solaire au sol.

Le sous-sol est principalement composé de formations calcaires et schistes diverses. La nappe des calcaires de l'Avesnois, à l'aplomb du projet et en bon état global, apparaît peu vulnérable aux pollutions compte tenu de sa profondeur (20 m minimum). Il conviendra cependant de prendre toutes les mesures nécessaires afin de limiter tout risque de contamination des eaux souterraines.

Le sol du site présente une pollution ponctuelle par les hydrocarbures, due aux anciennes activités liées à l'exploitation d'une centrale thermique. Il conviendra donc au porteur de projet de prendre en compte ce paramètre lors de l'aménagement futur, et notamment si des déblais s'avéraient nécessaires.

L'eau du réseau est de bonne qualité. Aucun périmètre de protection de captage ne recoupe le site d'implantation du projet.

Le projet est situé à 170 mètres de la rivière de la Sambre, qui forme une boucle contournant le site par l'Ouest. Cette rivière bénéficie d'un report d'atteinte de son bon état chimique et écologique en 2027. Le périmètre d'étude immédiat n'est parcouru par aucun cours d'eau. On dénombre également quelques plans d'eau de faible superficie à proximité du site (500 m).

La commune de Pont-sur-Sambre n'est pas soumise au risque relatif aux mouvements de terrain ni retrait-gonflement des argiles, ni au risque de feux de forêt. La commune est en revanche concernée par un risque sismique modéré, ainsi qu'un risque d'inondation par débordement de cours d'eau, dû à la proximité de la vallée de la Sambre. Ce risque est cependant faible sur le site, situé en dehors des zonages de protection du plan d'exposition aux risques inondation (PERI) en vigueur sur la commune de Pont-sur-Sambre. Il conviendra donc au porteur de projet de ne pas détériorer les conditions d'écoulement sur la zone.

La zone d'implantation du projet intègre une zone qui répond aux objectifs réglementaires de qualité de l'air. L'air ne présente pas de contraintes rédhibitoires à la mise en place d'un parc photovoltaïque.

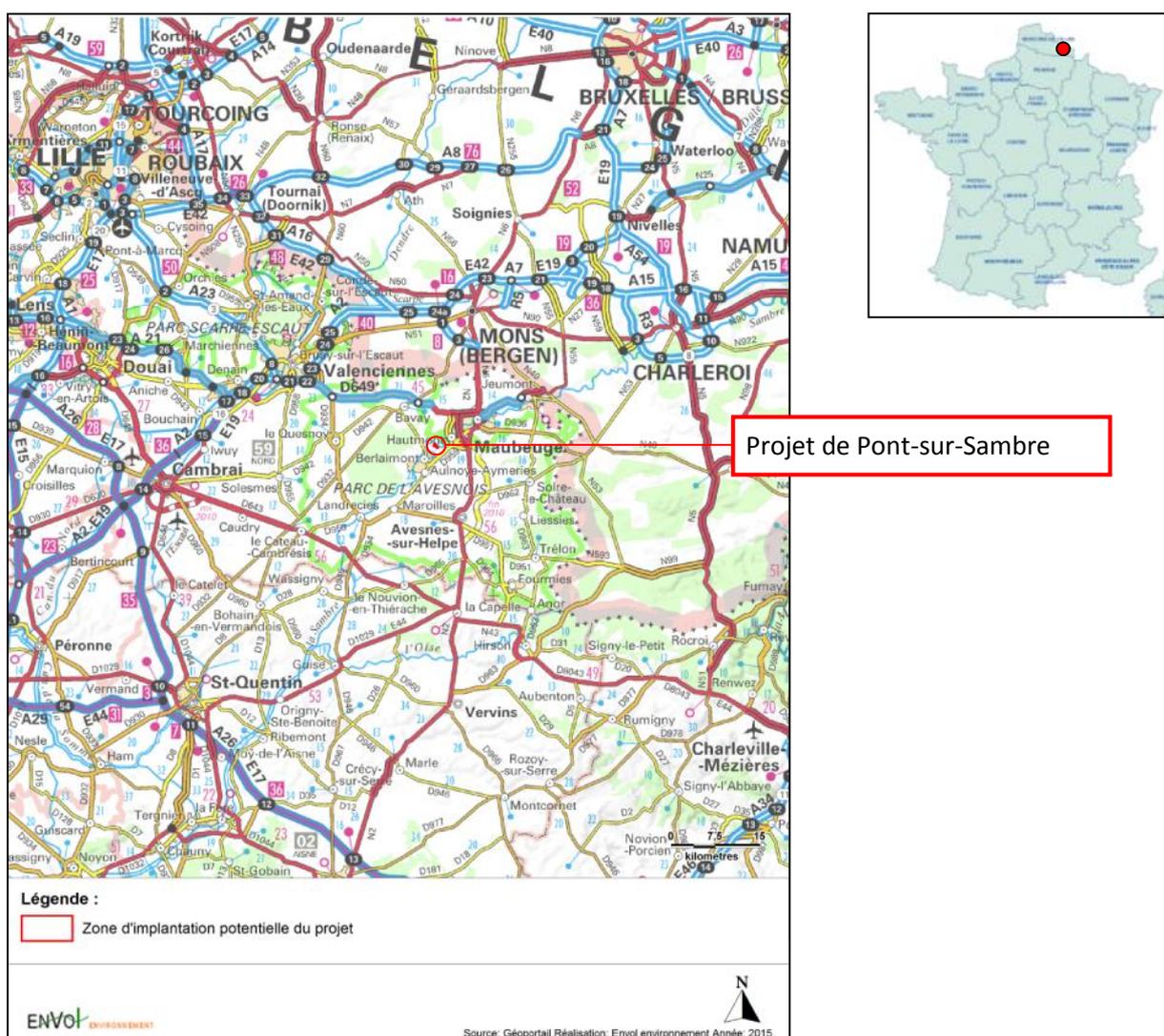
Le contexte sonore autour de la zone étudiée est celui d'une zone péri-urbaine, accentué par un espace industriel, rythmé par la circulation ferroviaire, par l'activité du secteur, et par un léger trafic routier.

IV.3 Milieu naturel

IV.3.1 Partie 1. Introduction

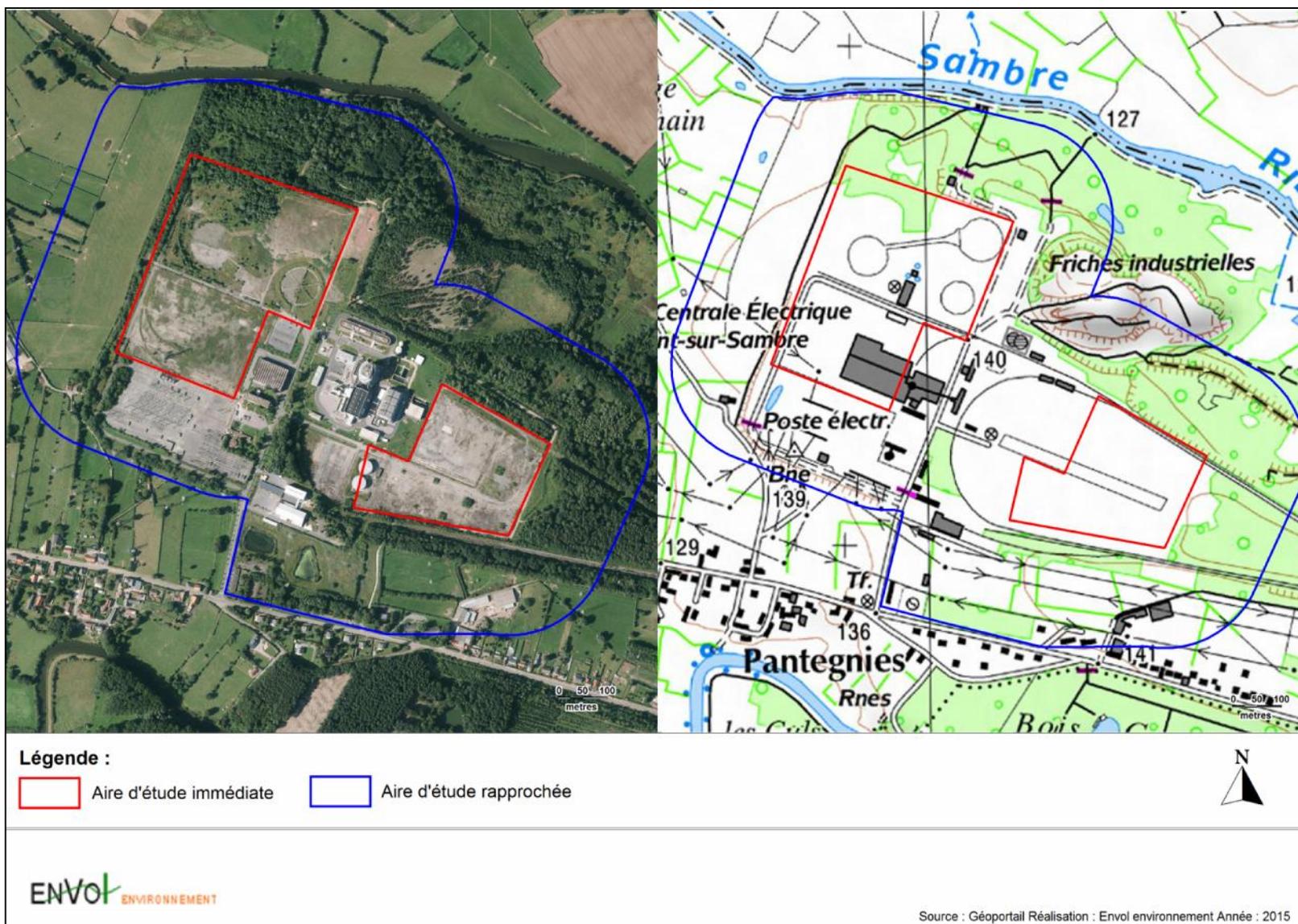
➤ 1. Objectif de l'étude

Le présent document s'inscrit dans le cadre de l'étude environnementale du projet d'aménagement d'une centrale solaire photovoltaïque sur la commune de Pont-sur-Sambre (59). La société Quadran a confié l'expertise du patrimoine faunistique et floristique au bureau d'études Envol Environnement. Le présent rapport dresse la synthèse des résultats des expertises de terrain menées entre mars et septembre 2015 ainsi que les enjeux écologiques, les impacts et les mesures associées aux effets potentiels du projet. Les ordres étudiés sont l'avifaune, l'herpétofaune, les mammifères, l'entomofaune et la flore. La totalité de l'étude est disponible en annexe 2 du présent dossier.



Carte 36 : Localisation du projet (source : Envol Environnement)

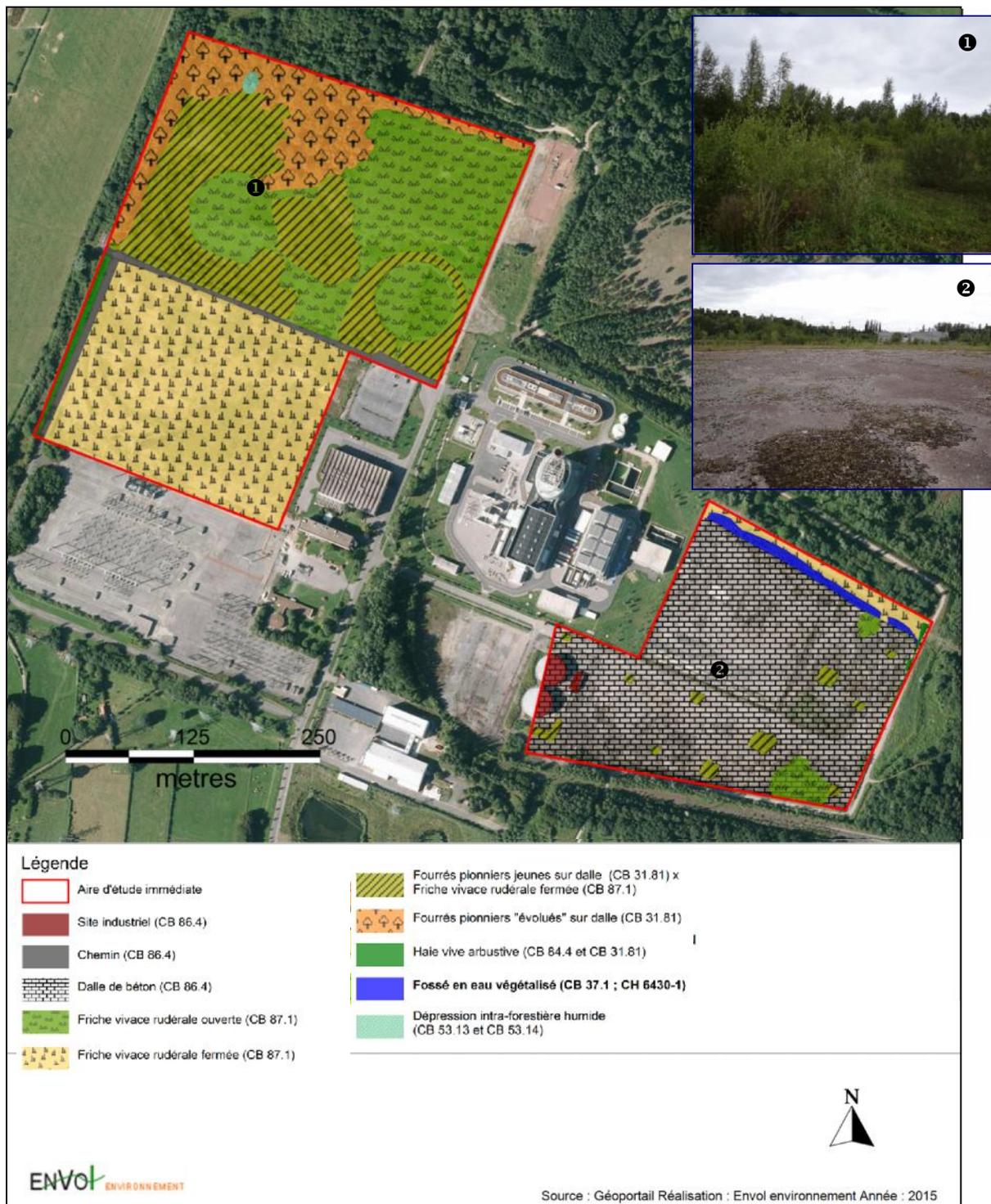
La zone d'implantation du projet se situe dans la région Nord Pas-de-Calais Picardie, dans le département du Nord. Le site se trouve à environ 5 kilomètres au Sud-Ouest du centre-ville de Maubeuge, dans le Parc Naturel Régional (PNR) de l'Avesnois.



Carte 37 : Cartographie de l'aire d'implantation du projet (source : Envol Environnement)

➤ 2. Présentation générale du site

La zone du projet est un site industriel désaffecté qui, progressivement, est occupé par des végétations qui s'inscrivent dans des successions écologiques débutées depuis l'abandon des activités industrielles. Elle se compose dans la partie Sud-Est d'une zone bitumée ponctuée d'arbustes et longée par un fossé en eau au Nord. La zone Nord-ouest est une friche présentant différents stades d'évolution de la végétation bordée d'une haie à l'Ouest.



Carte 38 : Illustration des habitats caractéristiques du site d'aménagement (source : Envol Environnement)

➤ 3. Etude du contexte écologique du projet

● 3.1. Inventaire des zones naturelles d'intérêt reconnu

Un inventaire des zones naturelles d'intérêt patrimonial a été effectué dans un rayon de 10 kilomètres autour de la zone d'implantation du projet pour mettre en évidence le contexte écologique et les principaux enjeux naturels reconnus dans l'environnement du projet.

Sous le terme de « zones naturelles d'intérêt reconnu » sont regroupés :

- Les périmètres de protection : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), sites Natura 2000 (Zones Spéciales de Conservation et Zones de Protection Spéciales), Arrêtés de Protection de Biotope (APB), Espaces Naturels Sensibles du Département...
- Les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), Parcs Naturels Régionaux...

Ces données ont été recensées à partir des données mises à disposition par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Nord-Pas-de-Calais et de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel).

Sites Natura 2000 : Zone Spéciale de Conservation et Zone de Protection Spéciale :

La directive 92/43 du 21 mai 1992 dite « Directive Habitats Faune-Flore » prévoit la création d'un réseau écologique européen de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) qui, associées aux Zones de Protection Spéciales (ZPS) désignées en application de la Directive « Oiseaux », forment le Réseau Natura 2000.

Les ZSC sont désignées à partir des sites d'importance communautaire (SIC) proposés par les états membres et adoptés par la Commission européenne, tandis que les ZPS sont définies à partir des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux :

La directive européenne n°79-409 du 6 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages s'applique à tous les états membres de l'Union européenne. Elle préconise de prendre « toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisante d'habitats pour toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen ».

Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (type I et II) :

Le programme ZNIEFF a été initié par le ministère de l'environnement en 1982. Il a pour objectif de se doter d'un outil de connaissance permanente, aussi exhaustive que possible des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares et menacées.

On décrit deux types de ZNIEFF, définies selon la méthodologie nationale :

Une ZNIEFF de type I est un territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat déterminant. D'une superficie généralement limitée, souvent incluse dans une ZNIEFF de type II plus vaste, elle représente en quelque sorte un « point chaud » de la biodiversité régionale.

Une ZNIEFF de type II est un grand ensemble naturel riche ou peu modifié, ou qui offre des potentialités biologiques importantes. Elle peut inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I. Sa délimitation s'appuie en priorité sur son rôle fonctionnel. Il peut s'agir de grandes unités écologiques (massifs, bassins versants, ensemble de zones humides, etc.) ou de territoires d'espèces à grand rayon d'action.

Parc naturel régional :

La charte du parc naturel régional (PNR), datée du 1er mars 1967, détermine pour le territoire du parc naturel régional les orientations de protection, de mise en valeur et de développement et les mesures permettant de les mettre en œuvre. Elle comporte un plan élaboré à partir d'un inventaire du patrimoine indiquant les différentes zones du parc et leur vocation. La charte détermine les orientations et les principes fondamentaux de protection des structures paysagères sur le territoire du parc.

Réserve naturelle régionale :

Le statut de classement de sites naturels en Réserve naturelle régionale est un statut français, défini par la loi relative à la démocratie de proximité du 27 février 2002.

Les réserves naturelles régionales présentent les mêmes caractéristiques de gestion que les réserves naturelles nationales, à ceci près qu'elles sont créées par les régions. Elles constituent aujourd'hui à la fois un vecteur des stratégies régionales en faveur de la biodiversité et un outil de valorisation des territoires.

La gestion des réserves naturelles régionales (RNR) est confiée à des associations de protection de la nature dont les conservatoires d'espaces naturels, à des établissements publics (parcs nationaux, Office national des forêts...) et à des collectivités locales (communes, groupements de communes, syndicats mixtes...). Un plan de gestion, rédigé par l'organisme gestionnaire de la réserve pour cinq ans, prévoit les objectifs et les moyens à mettre en œuvre sur le terrain afin d'entretenir ou de restaurer les milieux.

Au total, dix-sept zones naturelles d'intérêt reconnu ont été identifiées dans un rayon de 10 kilomètres à partir des limites du périmètre opérationnel.

Tableau 15 : Inventaire des zones naturelles d'intérêt reconnu dans l'aire d'étude éloignée

Sites	Type et identification de la zone	Distance à l'aire d'étude immédiate	Espèces déterminantes
PRAIRIES HUMIDES D'AYMERIES	ZNIEFF I N°310014127	Autour de l'aire immédiate	<p>Amphibiens</p> <ul style="list-style-type: none"> - Triton alpestre <p>Avifaune</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gorgebleue à miroir - Grimpereau des bois - Grive litorne - Locustelle luscinioïde - Martin-pêcheur d'Europe - Râle d'eau
FORET DOMANIALE DE MORMAL ET SES LISIERES	ZNIEFF I N°310007223	1 kilomètre à l'Ouest	<p>Amphibiens</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alyte accoucheur - Grenouille de Lessona - Triton alpestre - Triton crêté <p>Avifaune</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bondrée apivore - Cigogne noire - Martin-pêcheur d'Europe - Pic mar - Pic noir - Pie-grièche écorcheur - Pie-grièche grise <p>Reptiles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Couleuvre à collier

Sites	Type et identification de la zone	Distance à l'aire d'étude immédiate	Espèces déterminantes
BOIS DE LA HAUTE LANIERE, BOIS HOYAUX ET BOIS DU FAY	ZNIEFF I N°310013363	1,3 kilomètre au Nord	Amphibiens - Triton alpestre - Triton crêté Avifaune - Bondrée apivore
COMPLEXE BOCAGER ET COURONNE BOISEE DE DOULENS, SAINT-AUBIN ET FOURSIES	ZNIEFF I N°310013684	4 kilomètres au Sud-est	Amphibiens - Triton alpestre
BASSE VALLEE DE LA SAMBRE ENTRE L'HELPE MINEURE ET LES ETANGS DE LEVAL	ZNIEFF I N°310009336	5,1 kilomètres au Sud-ouest	Amphibiens - Grenouille de Lessona - Triton alpestre - Triton crêté Avifaune - Gorgebleue à miroir - Grive litorne - Martin-pêcheur d'Europe - Phragmite des joncs - Pie-grièche écorcheur - Pie-grièche grise - Râle d'eau - Râle des genêts - Sarcelle d'été - Sterne pierregarin - Tarier des prés Chiroptères

Sites	Type et identification de la zone	Distance à l'aire d'étude immédiate	Espèces déterminantes
			- Oreillard roux
VALLEE DE L'HELPE MAJEUR ENTRE RAMOUSIES ET NOYELLES-SUR-SAMBRE	ZNIEFF I N°310013732	6,5 kilomètres au Sud	Amphibiens - Grenouille de Lessona - Triton alpestre - Triton crêté Avifaune - Goéland cendré - Gorgebleue à miroir - Grive litorne - Martin-pêcheur d'Europe - Pie-grièche écorcheur - Pie-grièche grise
CHATEAU DE RAMETZ (CARRIERE DES NERVIENS)	ZNIEFF I N°310030028	9,33 kilomètres au Nord-ouest	-
COMPLEXE BOCAGER DE GOMMEGNIES ET JOLIMETZ	ZNIEFF I N°310013251	9,5 kilomètres au Nord-ouest	Chiroptères - Murin de Bechstein - Oreillard roux
FERME DU MOULIN WILLIOT A TAISNIERES-SUR-HON	ZNIEFF I N°310030029	9,52 kilomètres au Nord-ouest	-
HAUTE VALLEE DE LA SOLRE ET RUISSEAU DE L'ECREVISSE	ZNIEFF I N°310014140	9,8 kilomètres à l'Est	Amphibien - Triton alpestre

Sites	Type et identification de la zone	Distance à l'aire d'étude immédiate	Espèces déterminantes
PLAINE ALLUVIALE DE LA SAMBRE EN AMONT DE BACHANT	ZNIEFF II N°310013731	Autour de l'aire immédiate	<p>Amphibiens</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenouille de Lessona - Triton alpestre - Triton crêté <p>Avifaune</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bouscarle de Cetti - Grimpereau des bois - Gorgebleue à miroir - Grive litorne - Locustelle luscinoïde - Martin-pêcheur d'Europe - Phragmite des joncs - Pie-grièche écorcheur - Pie-grièche grise - Râle d'eau - Râle des genêts - Sarcelle d'été - Sterne pierregarin - Tarier des prés <p>Chiroptères</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oreillard roux

Sites	Type et identification de la zone	Distance à l'aire d'étude immédiate	Espèces déterminantes
COMPLEXE ECOLOGIQUE DE LA FORET DE MORMAL ET DES ZONES BOCAGERES ASSOCIEES	ZNIEFF II N°310013702	1,2 kilomètre au Nord	<p>Amphibiens</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alyte accoucheur - Grenouille de Lessona - Triton alpestre - Triton crêté <p>Chiroptères</p> <ul style="list-style-type: none"> - Murin de Bechstein - Noctule commune
COMPLEXE ECOLOGIQUE DE LA FORET DE MORMAL ET DES ZONES BOCAGERES ASSOCIEES	ZNIEFF II N°310013702	1,2 kilomètre au Nord	<ul style="list-style-type: none"> - Oreillard roux <p>Avifaune</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bec-croisé des sapins - Bondrée apivore - Cigogne noire - Gorgebleue à miroir - Martin-pêcheur d'Europe - Pic mar - Pic noir - Pie-grièche écorcheur - Pie-grièche grise <p>Reptiles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Couleuvre à collier

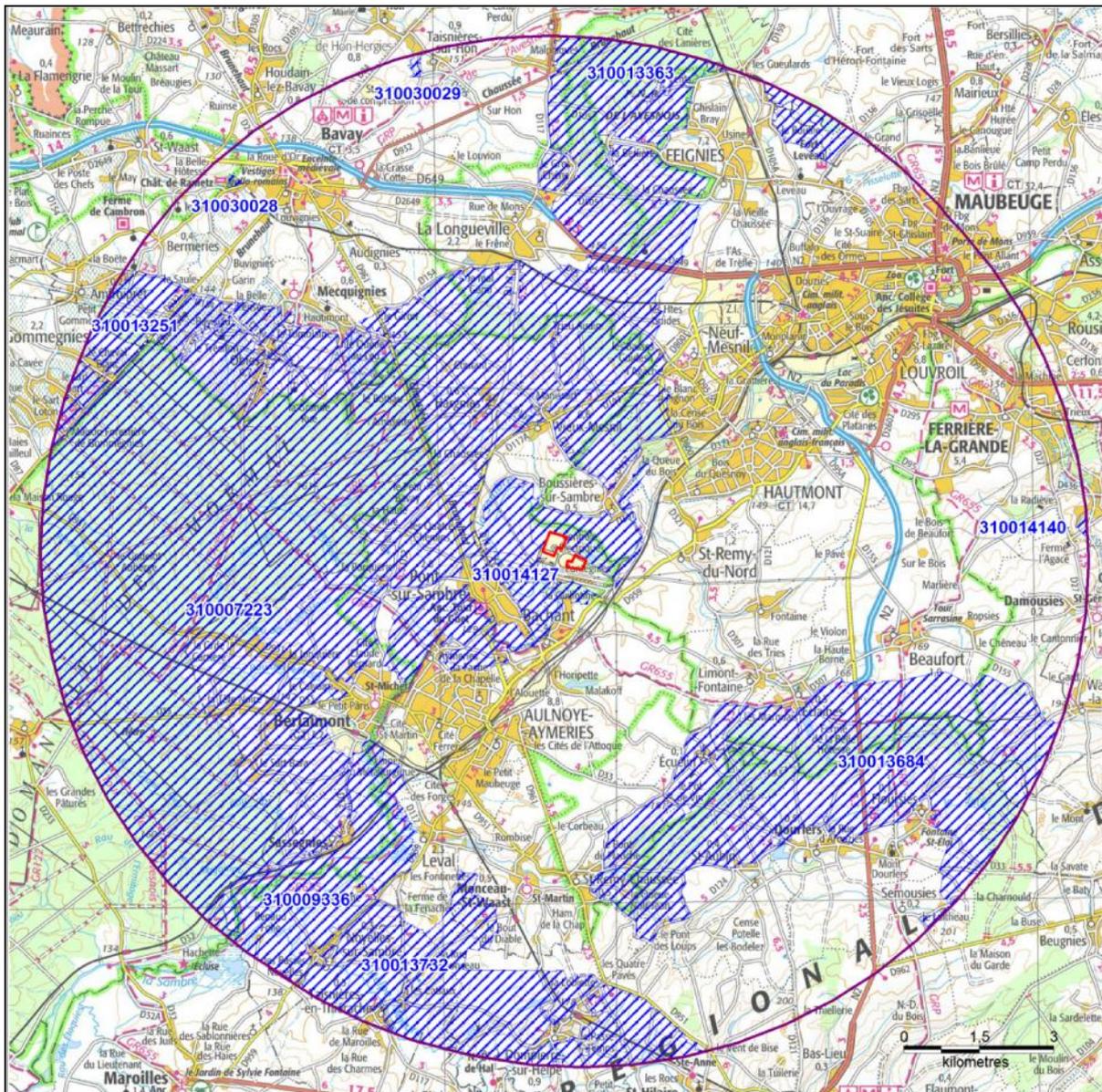
Sites	Type et identification de la zone	Distance à l'aire d'étude immédiate	Espèces déterminantes
COMPLEXE ECOLOGIQUE DE LA FAGNE FORESTIERE	ZNIEFF II N°310013726	9,8 kilomètres à l'Est	<p>Amphibiens</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alyte accoucheur - Grenouille de Lessona - Triton alpestre - Triton crêté <p>Avifaune</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bondrée apivore - Busard des roseaux - Busard Saint-Martin - Blongios nain - Canard chipeau - Cigogne noire - Engoulevent d'Europe - Gorgebleue à miroir - Grand cormoran - Grèbe à cou noir - Grive litorne

Sites	Type et identification de la zone	Distance à l'aire d'étude immédiate	Espèces déterminantes
COMPLEXE ECOLOGIQUE DE LA FAGNE FORESTIERE	ZNIEFF II N°310013726	9,8 kilomètres à l'Est	<p>Avifaune</p> <ul style="list-style-type: none"> - Martin-pêcheur d'Europe - Milan noir - Pic mar - Pic noir - Pie-grièche écorcheur - Pie-grièche grise - Râle d'eau - Sarcelle d'été - Sarcelle d'hiver <p>Chiroptères</p> <ul style="list-style-type: none"> - Murin à oreilles échancrées - Murin de Bechstein - Grand Murin - Noctule commune - Noctule de Leisler - Oreillard roux <p>Reptiles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Couleuvre à collier
FORETS DE MORMAL ET DE BOIS L'EVEQUE, BOIS DE LA LANIERE ET PLAINE ALLUVIALE DE LA SAMBRE	SIC FR3100509	3 kilomètres à l'Ouest	<p>Chiroptères</p> <ul style="list-style-type: none"> - Murin de Bechstein - Grand Murin

Sites	Type et identification de la zone	Distance à l'aire d'étude immédiate	Espèces déterminantes
PARC NATUREL REGIONAL DE L'AVESNOIS	Parc Naturel FR8000036	Etendu dans l'aire d'étude immédiate	Amphibiens - Alyte accoucheur - Grenouille de Lessona - Triton alpestre - Triton crêté Avifaune - Bec-croisé des sapins - Bondrée apivore - Bouscarle de Cetti - Busard des roseaux - Busard Saint-Martin - Blongios nain - Canard chipeau - Cigogne noire - Engoulevent d'Europe - Goéland cendré - Gorgebleue à miroir - Grand cormoran - Grèbe à cou noir - Grimpereau des bois - Grive litorne - Locustelle luscinioïde - Martin-pêcheur d'Europe - Milan noir - Phragmite des joncs - Pic mar

Sites	Type et identification de la zone	Distance à l'aire d'étude immédiate	Espèces déterminantes
			<ul style="list-style-type: none"> - Pic noir - Pie-grièche écorcheur - Pie-grièche grise - Râle d'eau - Râle des genêts
PARC NATUREL REGIONAL DE L'AVESNOIS	Parc Naturel FR8000036	Etendu dans l'aire d'étude immédiate	<p>Avifaune</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sarcelle d'été - Sarcelle d'Hiver - Sterne pierregarin - Tarier des prés <p>Chiroptères</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grand Murin - Murin à oreilles échancrées - Murin de Bechstein - Noctule commune - Noctule de Leisler - Oreillard roux <p>Reptiles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Couleuvre à collier

Sites	Type et identification de la zone	Distance à l'aire d'étude immédiate	Espèces déterminantes
RESERVE NATURELLE REGIONALE DE PANTEGNIES	Réserve Naturelle FR9300138	En limite Nord de l'aire d'étude	Inventaire complet des espèces indisponible Avifaune - Chevêche d'Athéna - Hirondelle de rivage Amphibiens - Triton crêté
BOIS DELHAYE, DES ECOLIERS, DE LA PORQUERIE, DU PETIT ET DU GRAND PLANTIS, DE LA BASSE ET DE LA HAUTE LANIERE	APB	3,5 kilomètres au Nord	-



Légende :

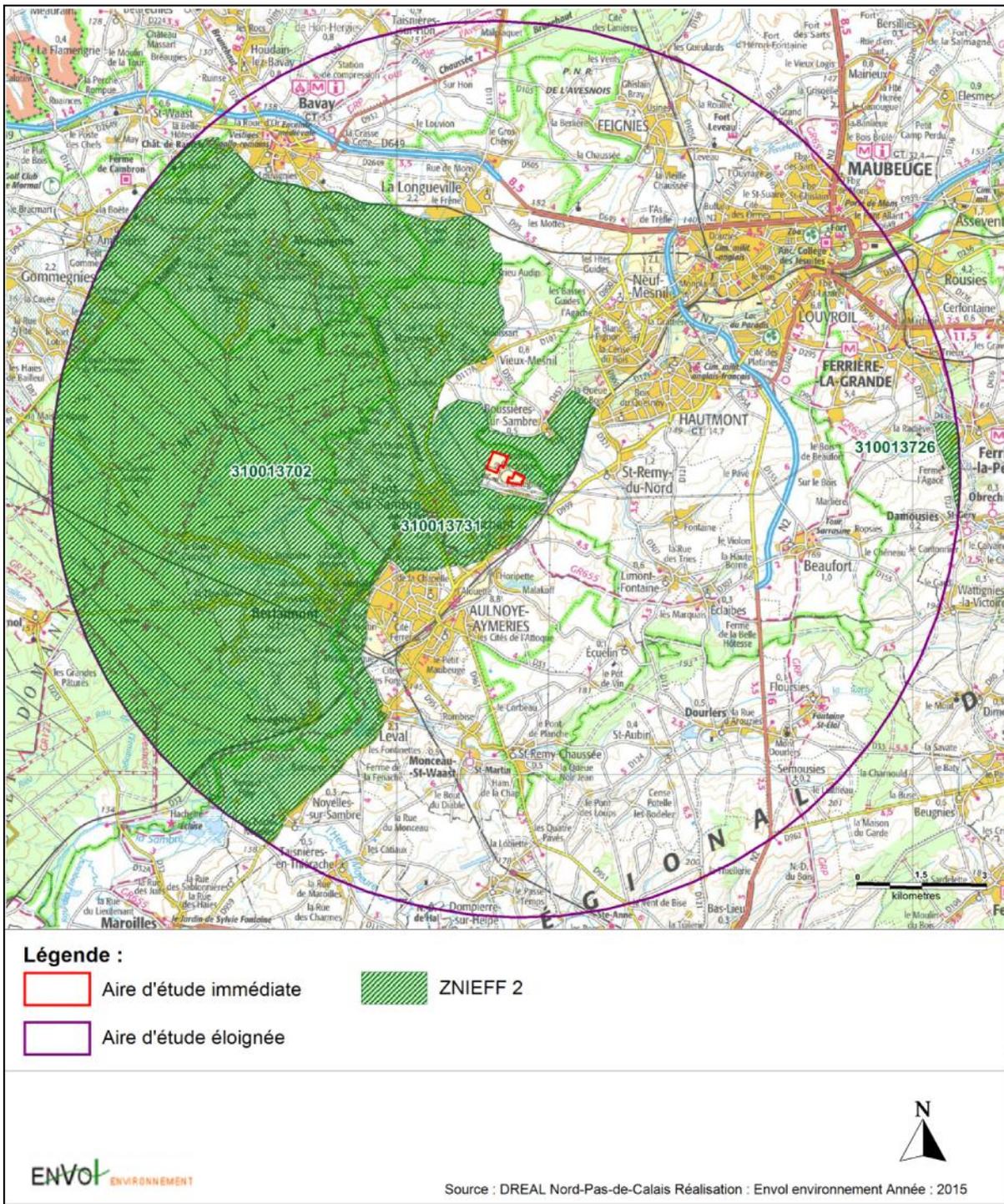
- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude éloignée
- ZNIEFF I



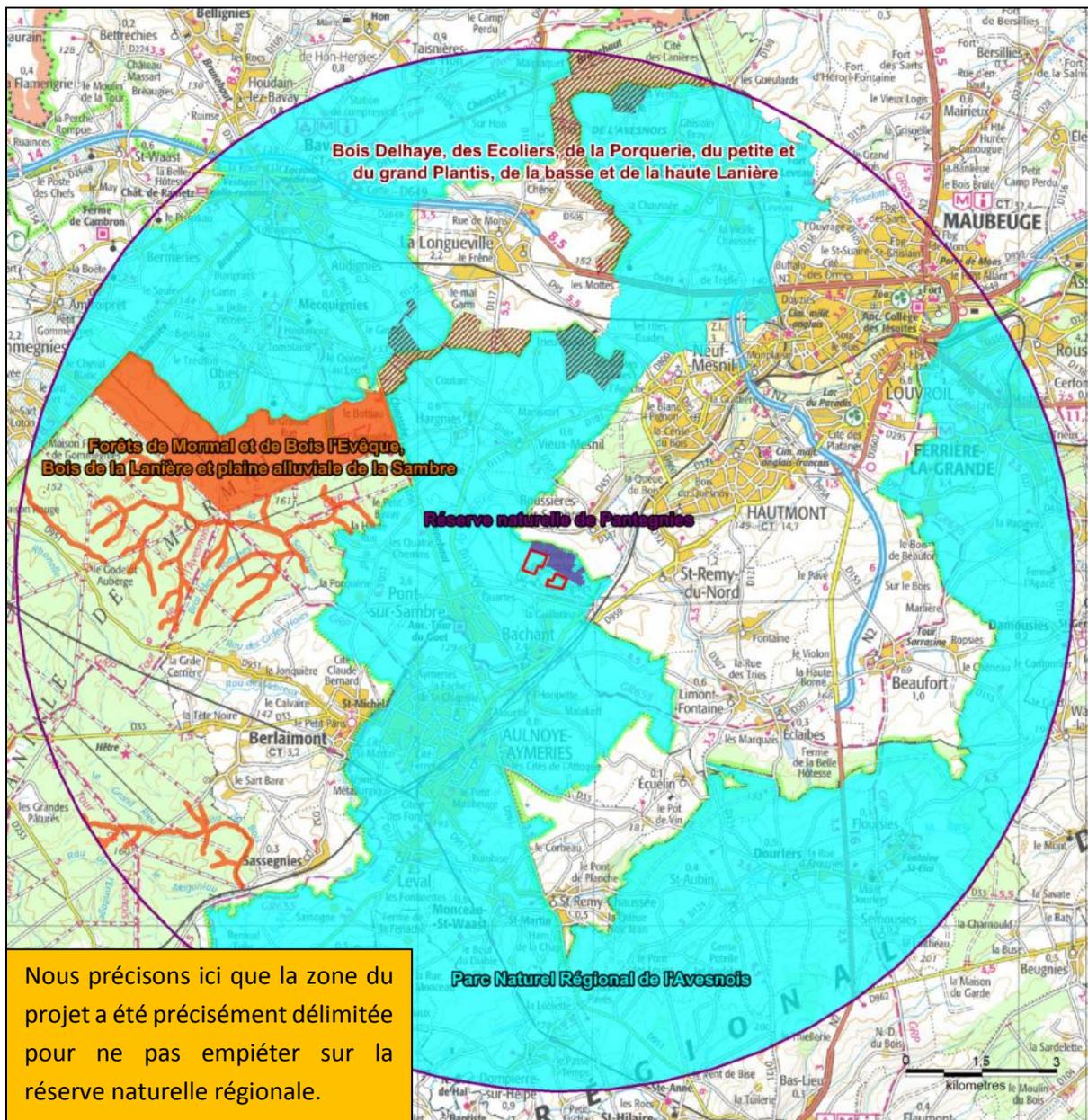
ENVOI ENVIRONNEMENT

Source : DREAL Nord-Pas-de-Calais Réalisation : Envol environnement Année : 2015

Carte 39 : Localisation des ZNIEFF 1 (source : Envol Environnement)



Carte 40 : Localisation des ZNIEFF 2 (source : Envol Environnement)



Nous précisons ici que la zone du projet a été précisément délimitée pour ne pas empiéter sur la réserve naturelle régionale.

Légende :

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude éloignée
- APB
- PNR
- SIC
- RNR



Source: DREAL Nord-Pas-de-Calais Réalisation: Envol environnement Année : 2015

Carte 41 : Localisation des zones Natura 2000, de l'APB, du PNR et de la RNR (source : Envol Environnement)

Le point remarquable des inventaires des zones naturelles d'intérêt reconnu dans un rayon de 10 kilomètres autour de la zone du projet est la présence du Parc naturel régional « de l'Avesnois » qui s'étend dans la zone du projet. Ce parc accueille des espèces remarquables d'oiseaux, d'insectes et de mammifères. Néanmoins, au regard de la taille et de la nature du secteur du projet (milieux très anthropisés), nous estimons que celui-ci présente des potentialités d'accueil limitées pour le nourrissage et la reproduction de ces espèces.

● 3.2. Synthèse des données naturalistes connues pour le site du projet

Les données présentées ici sont extraites du diagnostic écologique établi par le bureau d'études Alfa en 2002 au niveau de la zone d'implantation du projet solaire photovoltaïque et de ses environs proches (vers le Nord, jusqu'au canal de la Sambre, incluant le teruil, le marais et l'ancien bassin de décantation). L'objectif de cette expertise était de définir les potentialités écologiques de ce territoire en vue d'éventuels aménagements futurs.

● 3.2.1. Résultats relatifs à la flore

Au niveau de la zone du projet et de ses environs proches, 301 espèces de plantes ont été inventoriées en 2002 par le bureau d'études Alfa. Il s'agit d'une forte diversité qui s'associe surtout aux friches herbacées et les ourlets qui sont liés, aux layons à fauche tardive et aux zones humides. Ces milieux sont peu représentés sur la zone d'implantation du projet.

Les prospections menées en 2002 ont permis l'inventaire de 3 espèces protégées régionalement, dont la Gesse des bois (*Lathyrus sylvestris* L.) également recensée par nos soins, une espèce classée vulnérable et sept qui présentent un coefficient de rareté compris dans la gamme « exceptionnel, très rare, rare, assez rare et peu commun ». En conclusion, 71 espèces patrimoniales ont été trouvées dans la zone de prospection fixée par Alfa.

● 3.2.2. Résultats relatifs à l'entomofaune

Au niveau du territoire prospecté par le bureau d'études Alfa en 2002, est soulignée la présence de la Grande Sauterelle verte qui est peu répandue dans la région. Deux espèces d'odonates inscrites sur la liste rouge régionale ont aussi été observées en 2002 : la Libellule écarlate (*Crocothemis erythraea*) et le Gomphe gentil (*Gomphus pulchellus*).

● 3.2.3. Résultats relatifs aux amphibiens et aux reptiles

Au niveau de la zone d'étude définie par le bureau d'études Alfa, 10 espèces d'amphibiens ont été trouvées parmi lesquelles l'Alyte accoucheur, le Crapaud calamite, la Grenouille de Lessona et le Triton crêté sont d'intérêt communautaire. Notons aussi l'observation de deux espèces vulnérables en France : le Triton alpestre et le Triton crêté et deux espèces vulnérables au niveau régional : l'Alyte accoucheur et le Crapaud calamite. Les secteurs à enjeux pour ces espèces sont les zones de reproduction, les friches, les marais et les boisements qui sont occupés par les amphibiens pour le nourrissage et l'hibernation. Notons qu'aucun reptile n'a été observé dans la zone du projet et ses environs par Alfa.

- 3.2.4. Résultats relatifs aux oiseaux

Depuis que des inventaires sont menés sur le site du projet (1982), 73 espèces d'oiseaux ont été recensées. Quarante espèces sont définies comme nicheuses par le bureau d'études Alfa, dont le Bruant des roseaux, la Perdrix grise, le Pic vert, la Rousserolle effarvate et la Sarcelle d'été qui sont en déclin dans la région, le Râle d'eau qui est vulnérable au niveau régional et l'Hirondelle des rivages, dont les populations sont localisées en région.

- 3.2.5. Résultats relatifs aux oiseaux

Les quelques mammifères observés dans la zone du projet par le bureau d'études Alfa ont été la Belette, le Chevreuil d'Europe, l'Ecureuil roux, la Fouine, l'Hermine, le Lapin de Garenne, le Lièvre d'Europe, le Putois, le Rat musqué, le Renard roux et le Sanglier. Trois espèces de chiroptères ont aussi été détectées : le Murin de Daubenton, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune. Ces espèces sont d'intérêt communautaire.

IV.3.2 Partie 2. Méthodologie de l'expertise naturaliste

Six ordres taxonomiques ont été étudiés dans le cadre de la présente étude :

- L'avifaune
- Les amphibiens
- Les reptiles
- Les mammifères (dont chiroptères)
- L'entomofaune
- La flore

Pour chaque ordre, un protocole d'investigation spécifique a été mis en place.

➤ 1. Protocole d'expertise de l'étude de l'avifaune

● 1.1. Calendrier des passages sur site

La biologie des oiseaux nécessite un protocole précis d'observation et des relevés sur différentes phases du cycle biologique pour considérer les variations des populations en termes de diversité, d'effectifs et d'occupation du territoire (haltes migratoires, nidification...).

Figure 14 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune

Dates		Thème étudié	Nébulosité	Température	Vent	Visibilité
1	30 mars 2015	Migration pré-nuptiale	Couvert	03 à 10°C	Modéré	Bonne
2	16 juin 2015	Nidification	Ensoleillé	10 à 17°C	Faible	Bonne
3	25 septembre 2015	Migration post-nuptiale	Couvert	9 à 19°C	Faible	Bonne

Tableau 16 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune (source : Envol Environnement)

● 1.2. Le matériel employé

Pour réaliser les relevés, nous employons une longue vue Optolyth (30Wx80) et des jumelles 10X40 (Bynnex). Un appareil photographique numérique de type Nikon D90 couplé à un objectif 70-300 mm a été utilisé de façon ponctuelle.

● 1.3. Méthodologie d'observation de l'avifaune

● 1.3.1. Protocole en période des migrations prénuptiales

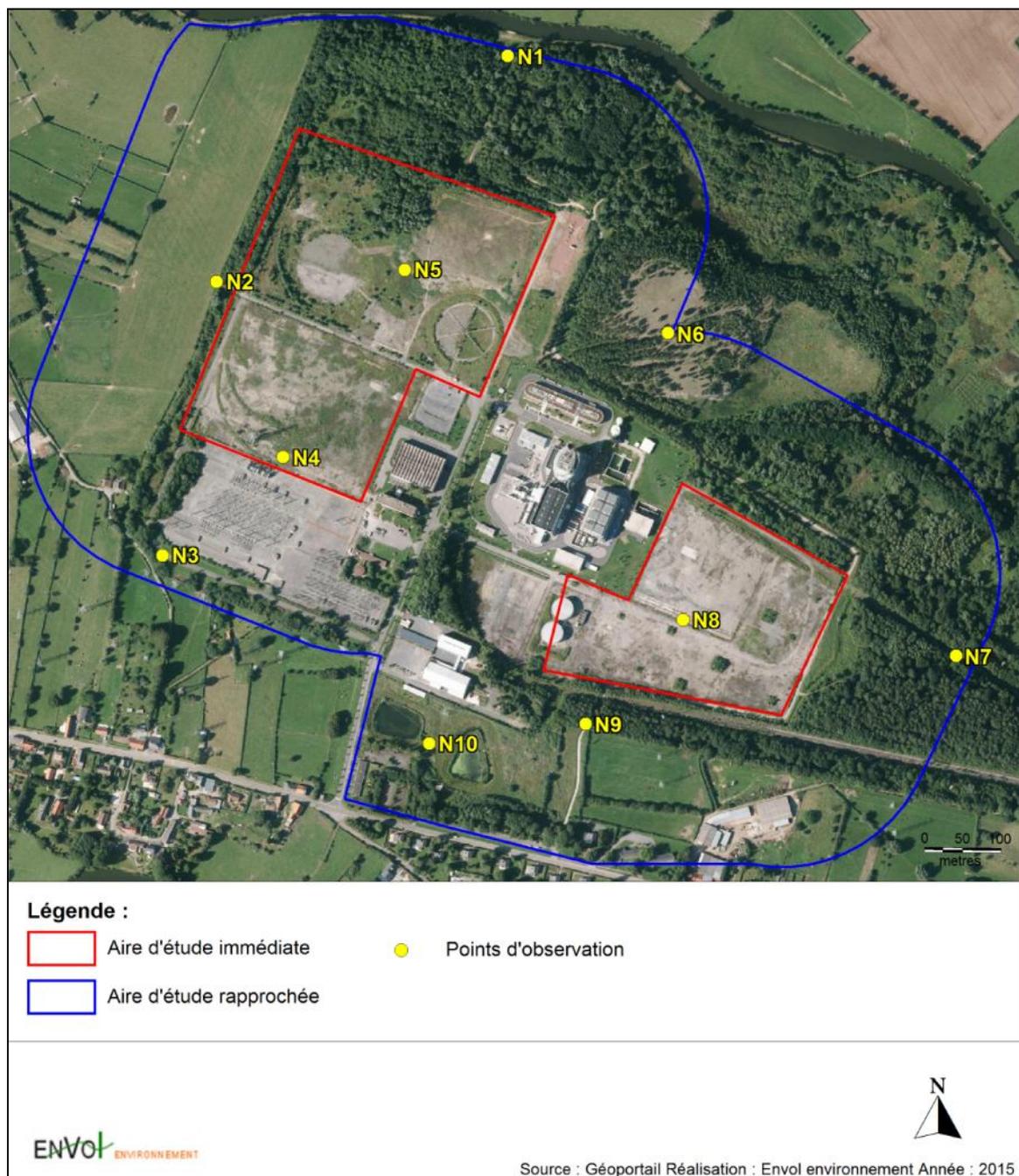
En période prénuptiale, dix points d'observation (30 minutes par point) ont été suivis dans l'aire d'étude de façon à effectuer des inventaires dans chaque habitat naturel identifié sur le site. Ce protocole correspond à la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) qui consiste pour un observateur à rester immobile pendant plusieurs minutes et à noter tous les contacts avec les oiseaux (sonores et visuels). Par ailleurs, nous avons pris en compte tous les contacts enregistrés lors du parcours pédestre entre les points d'observation.



Carte 42 : Illustration cartographique des postes d'observation de l'avifaune en période des migrations prénuptiales (source : Envol Environnement)

- 1.3.2. Protocole en période de nidification

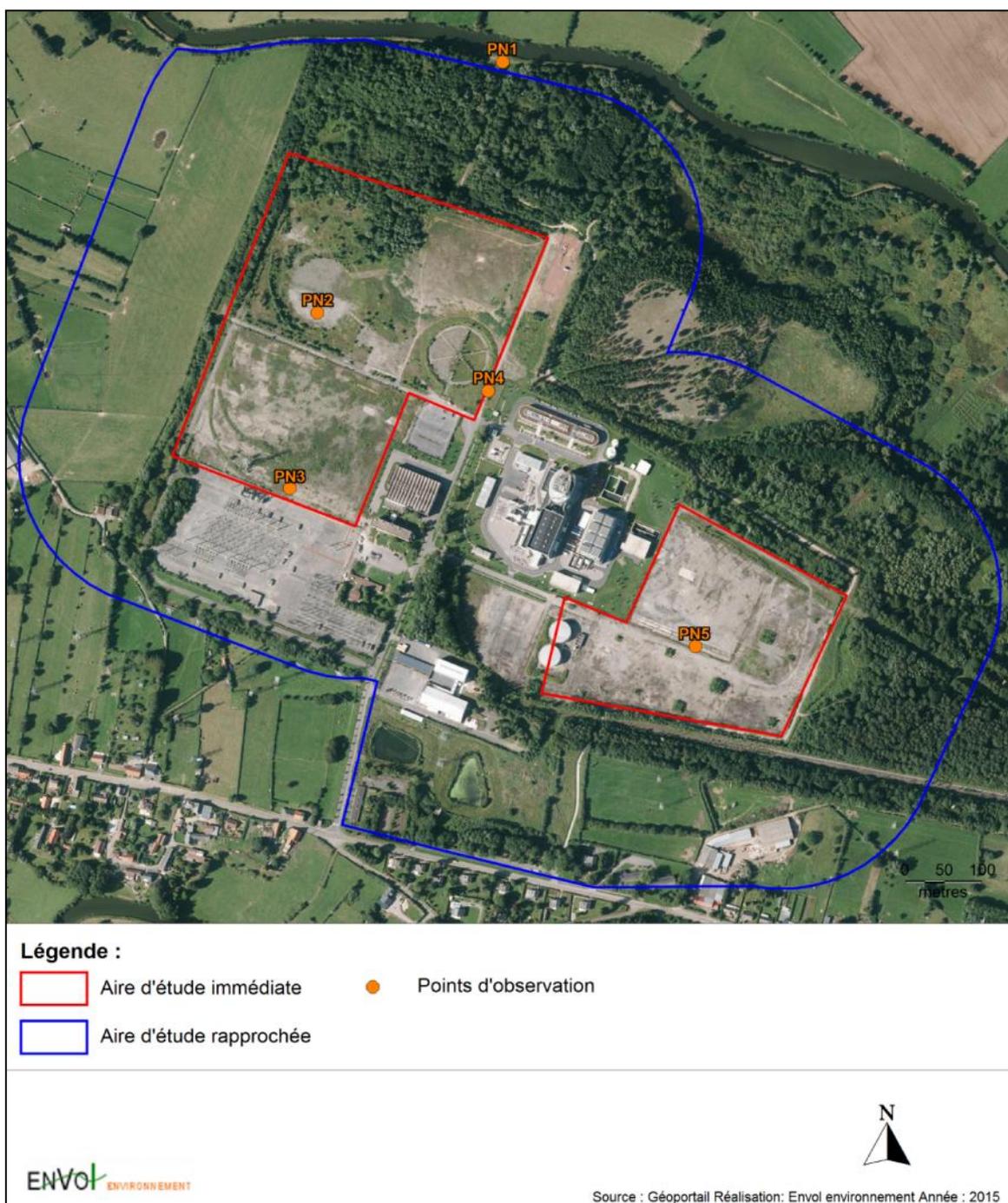
En phase de nidification, dix points d'observation (20 minutes par point) ont été fixés dans l'aire d'étude rapprochée de façon à effectuer des inventaires dans chaque habitat naturel identifié dans l'aire d'étude. Ce protocole correspond également à la méthode des IPA. Par ailleurs, nous avons pris en compte tous les contacts enregistrés lors du parcours pédestre entre les points d'observation afin de dresser l'inventaire final des espèces nicheuses dans la zone d'implantation du projet. Les sessions d'IPA ont débuté dès le lever du jour.



Carte 43 : Illustration cartographique des postes d'observation de l'avifaune en période de nidification (source : Envol Environnement)

- 1.3.3. Protocole en période des migrations postnuptiales

En période postnuptiale, cinq points d'observation ont été suivis. La durée d'observation à partir de chaque point a été fixée à 1h00. Aussi, des transects réalisés à travers l'aire d'étude (en fin de session) et entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire avifaunistique et d'identifier les éventuels regroupements postnuptiaux en stationnement dans les espaces ouverts dans le territoire de prospection.



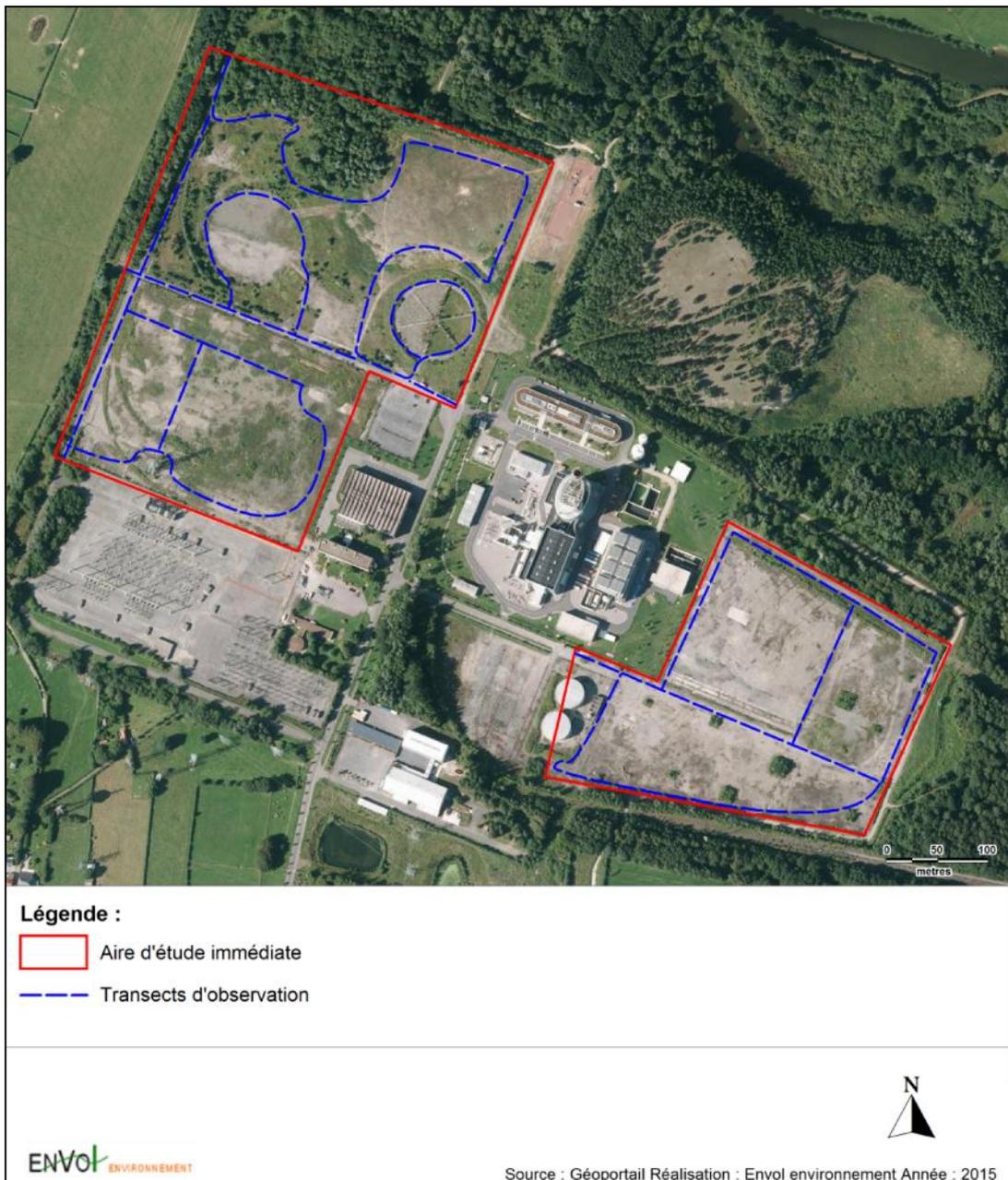
Carte 44 : Illustration cartographique des postes d'observation de l'avifaune en période des migrations postnuptiales (source : Envol Environnement)

➤ 2. Protocole d'expertise de l'étude mammalogique

● 2.1. Etude des mammifères « terrestres »

L'étude des mammifères a consisté en la réalisation d'un parcours de prospection visant à couvrir chaque habitat de l'aire d'étude. Ces recherches se sont axées sur l'observation directe et le relevé d'indices de présence des mammifères et des micro-mammifères.

Les recherches mammalogiques ont été menées le 28 juillet 2015. En outre, les observations inopinées des mammifères enregistrées au cours des autres passages de prospection faunistique ont été prises en compte dans l'inventaire mammalogique final.



Carte 45 : Illustration cartographique du parcours de recherche des mammifères (source : Envol Environnement)

● 2.2. Etude des chiroptères

L'étude des populations de chiroptères s'est traduite par un passage d'investigation (écoute ultrasonore), effectué le 30 juillet 2015.

Passages	Dates	Observateur	Conditions météo	Durée de la session	Protocole d'étude	Thème des détections
1	30/07/2015	Pierre Dumortier	Ciel étoilé, vent nul	- Début : 11,5°C à 21h50 - Fin : 9,5°C à 01h03	Détection au D240X	Phase de mise-bas

Tableau 17 : Calendrier du passage d'écoute ultrasonore (source : Envol Environnement)

Treize points d'écoute de 10 minutes ont été fixés dans l'aire d'implantation du projet. Les points ont été positionnés de façon à effectuer des relevés ultrasoniques sur l'ensemble de la zone de prospection. Le comptage du nombre de contacts par point d'écoute et l'emploi du détecteur ultrasonique Pettersson D240X à expansion de temps (couplé à une analyse des émissions par l'utilisation du logiciel Batsound) ont permis de conclure sur la répartition quantitative et qualitative des populations de chauves-souris dans l'aire d'étude. La cartographie des points d'écoute ultrasonique est présentée ci-après.



Carte 46 : Illustration cartographique des points d'écoute ultrasonique (source : Envol Environnement)

➤ 3. Protocole d'expertise de l'étude herpétologique

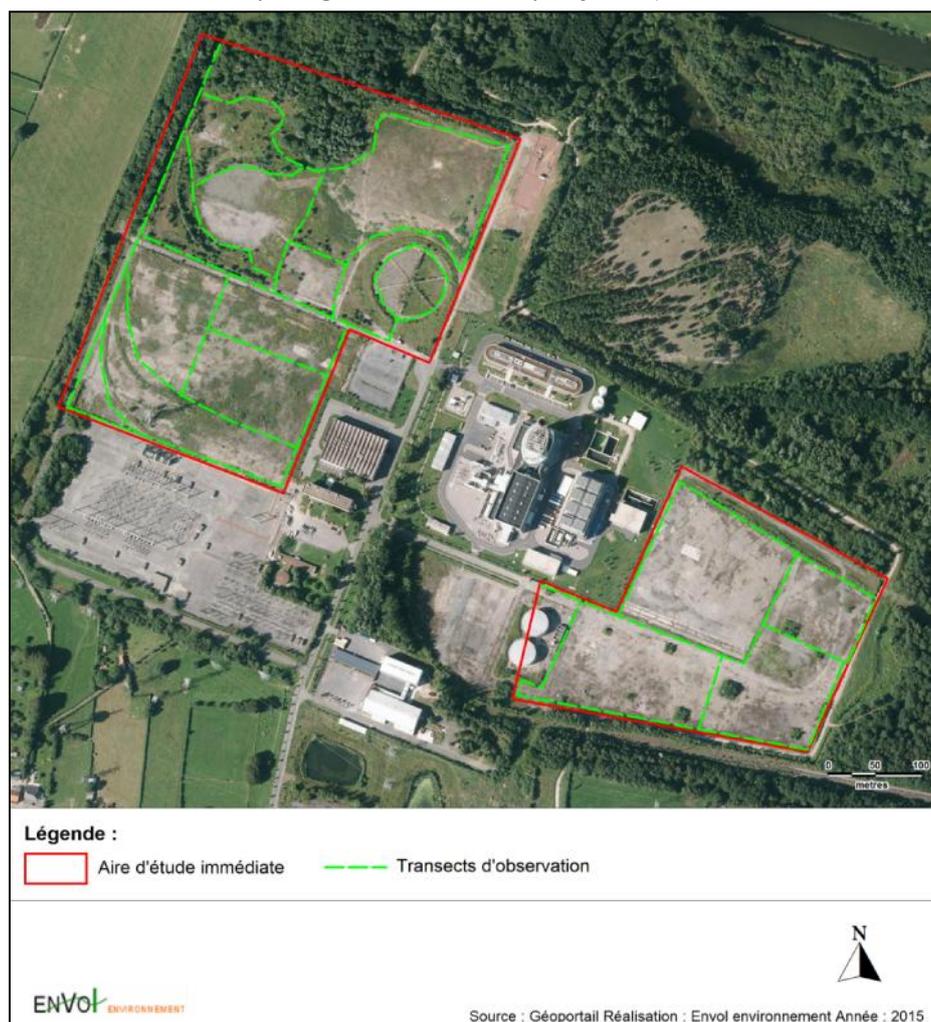
Le suivi d'un parcours de prospection a été effectué en phase diurne de façon à prospecter intégralement l'aire d'étude écologique et à observer directement la présence d'amphibiens en phase aquatique ou terrestre. Une attention toute particulière a été portée aux éventuels points d'eau stagnants et aux refuges potentiels tels que les dessous des arbres couchés et des souches. Ce protocole a également visé la recherche des reptiles (observation et indices de présence). En outre, tous les contacts inopinés établis au cours des prospections naturalistes seront pris en compte pour dresser l'inventaire herpétologique final.

Pour la réalisation des relevés, nous employons des jumelles 10X40 (Bynnex) et un filet troubleau. Un appareil photographique numérique de type Nikon D3100 a été utilisé de façon ponctuelle pour photographier les spécimens observés et illustrer le rapport d'étude.

L'étude de l'herpétofaune s'est déroulée selon le calendrier suivant :

Passages	Dates	Phases	Conditions météo	Observateurs
1	28/07/2015	Diurne	Ensoleillé, vent faible	Jean-Emmanuel Brasseur

Tableau 18 : Calendrier des passages d'étude de l'herpétofaune (source : Envol Environnement)



Carte 47 : Illustration cartographique du parcours de recherche de l'herpétofaune (source : Envol Environnement)

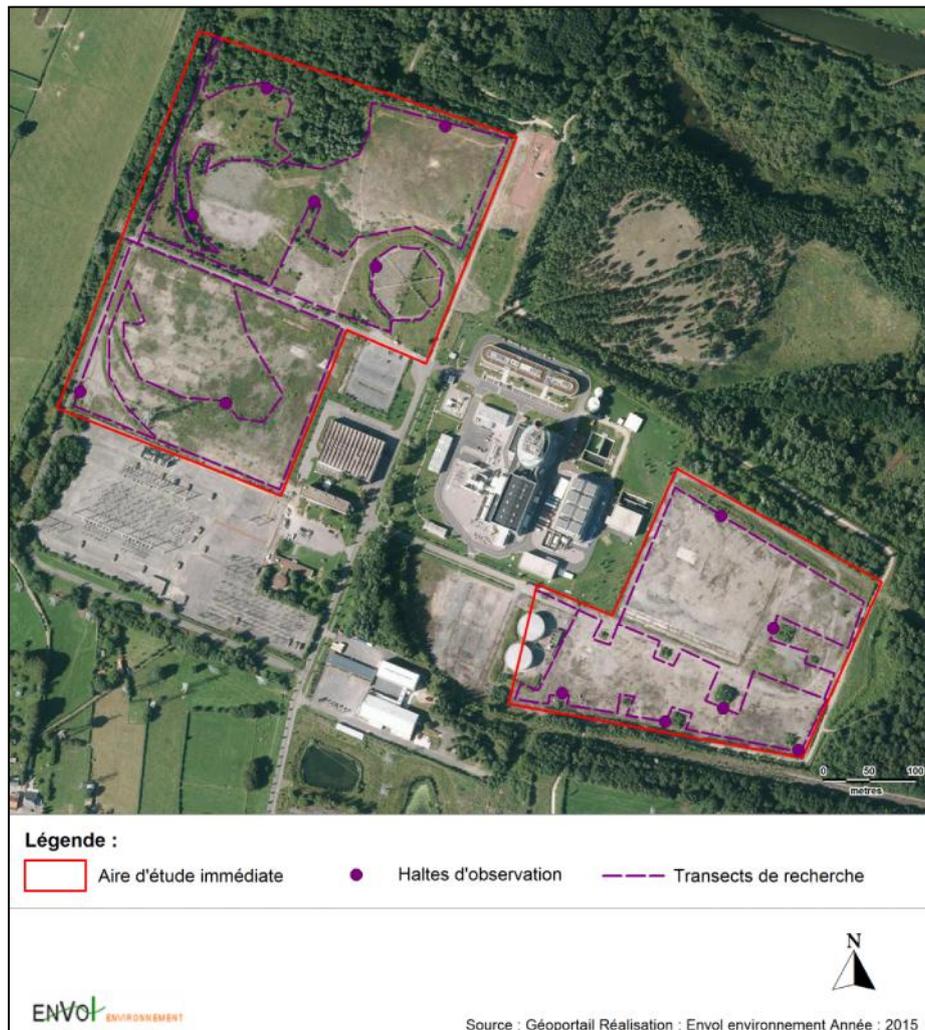
➤ 4. Protocole d'expertise de l'étude de l'entomofaune

L'étude de l'entomofaune s'est traduite par un passage de prospection le 10 août 2015, jour au cours duquel les prospections entomologiques ont été optimisées par des conditions d'ensoleillement et de température très favorables. Les recherches se sont principalement orientées vers trois ordres de l'entomofaune :

- Les Lépidoptères Rhopalocères ;
- Les Odonates ;
- Les Orthoptères.

En outre, les observations inopinées d'espèces de coléoptères jugées d'intérêt patrimonial (Lucane Cerf-volant...) seront considérées dans la présente étude.

Les prospections ont couvert l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. Les investigations se sont traduites par le suivi d'un parcours de prospection au cours duquel des transects ont été parcourus à faible allure, avec de fréquentes interruptions pour des phases d'identification.



Carte 48 : Illustration cartographique du protocole de recherche de l'entomofaune
(source : Envol Environnement)

Trois modes d'identification des insectes ont été pratiqués :

1 – L'observation à vue : Dans la mesure du possible, chaque insecte observé à vue d'œil au cours des parcours a fait l'objet d'une identification sur site. Le cas échéant, des photographies ont permis une identification ultérieure des espèces contactées.

2- La capture au filet : Le filet à papillon et le filet fauchoir ont été utilisés successivement pour la capture des insectes mobiles non identifiables dans l'état. Les Lépidoptères Rhopalocères, les Odonates et les Orthoptères ont systématiquement été relâchés après leur éventuelle capture pour identification.

3- L'identification sonore : Les Orthoptères sont capables d'émettre des sons spécifiques par le mouvement de différentes parties de leur corps. On parle de stridulation. Lors des prospections, ces stridulations entendues ont permis d'identifier les espèces.

En outre, tous les contacts d'insectes inopinés effectués au cours des autres passages de prospections ont été pris en compte pour dresser l'inventaire entomologique final.

➤ 5. Protocole d'expertise de l'étude floristique

Un passage terrain était prévu initialement dans les deux zones d'aménagement du projet. La petite superficie du site le permettant, il nous a paru judicieux de passer le même temps sur le site mais de le répartir sur deux passages, l'un au printemps, l'autre en été, pour maximiser le nombre d'espèces observées. Le premier passage a donc eu lieu le 20 mai 2015 pour l'inventaire des espèces vernales et tardi-vernales. Le deuxième passage a eu lieu le 28 juillet 2015 pour l'inventaire des espèces à floraison estivale.

L'ensemble du site a été prospecté à pied. Des relevés phytosociologiques ont été réalisés dans chaque type d'habitats naturels. Nous avons appliqué la méthode suivie par la phytosociologie sigmatiste. Les espèces de la flore vasculaire sont identifiées à l'aide de la flore de référence pour le territoire concerné, la « Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes) » de LAMBINON et VERLOOVE (sixième édition, 2012).

Les habitats sont déterminés sur la base des relevés de terrain et nommés d'après la typologie Corine Biotopes (parfois renommée pour apporter une précision, le code Corine Biotopes permet de faire le lien avec la dénomination du référentiel. Notée CB dans le document), système hiérarchisé de classification des habitats européens. Lorsque les habitats sont d'intérêt communautaire, en plus de la typologie Corine Biotopes, la typologie Natura 2000 listée dans les Cahiers d'Habitats est donnée (notée CH dans le document).

Selon les habitats, le niveau d'identification dans le système hiérarchique de la nomenclature européenne Corine Biotope sera de niveau 3 pour les habitats fortement anthropiques et de niveau 4 pour les habitats sensibles et remarquables. Lorsque les relevés le permettent, le niveau 5 pour les habitats sensibles et remarquables sera précisé.

Le statut des espèces est obtenu par consultation de l' « Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas-de-Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts », réalisé par le Conservatoire Botanique National de Bailleul et consultable en ligne. C'est à ce jour le document le plus fiable et le plus complet portant sur la flore régionale.

➤ 6. Limites de l'étude écologique

Les limites de l'étude écologique se déclinent en cinq points :

1- Les résultats issus des protocoles d'investigation souffrent d'une limite liée au caractère ponctuel des relevés d'observation. Toutefois, en considérant la taille relativement réduite de la zone d'aménagement et son caractère très anthropisé, nous estimons que le nombre total de passages d'observation qui a été réalisé dans le cadre de la présente expertise a été très suffisant pour obtenir une vision claire et exhaustive des enjeux de la zone du projet.

2- Le travail de détection des chiroptères comporte une limite liée à la détermination exacte des signaux enregistrés. Le risque d'erreurs existe concernant l'identification des espèces des genres *Pipistrelles* et *Vespertilionidés* (murins). L'utilisation d'un logiciel perfectionné (*Batsound*) et d'ouvrages scientifiques de qualité reconnue (*Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe* - Michel Barataud, 2014) ont en grande partie limité ce biais.

3- Les *Vespertilionidés* (murins) émettent des fréquences modulées abruptes de très faible portée, dont l'enregistrement est presque impossible à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés tels que le détecteur ultrasonique à expansion de temps *Pettersson D240X*, la détection des *Vespertilionidés* est limitée par la faible portée des signaux émis par ces espèces. Pour répondre à cette limite, nous avons réalisé des écoutes dans les habitats les plus favorables à ces espèces, en l'occurrence les linéaires boisés desquels ces types de populations ne s'éloignent en général que très peu.

4- Le caractère très farouche de la plupart des mammifères et des reptiles a probablement limité l'observation de certains spécimens. Pour pallier ce biais, une attention toute particulière a été portée à l'observation d'indices de présence (empruntes, dépouilles...).

5- L'identification précise des odonates n'est pas toujours possible. En effet, des espèces, du genre *Aeschne*, ont tendance à voler à 10-15 mètres de haut à vive allure, ce qui rend la capture au filet impossible pour une identification précise de l'espèce. Concernant l'ordre des *Orthoptères*, de nombreux critères permettant une identification de l'espèce sont basés sur l'observation des ailes. Or, seuls les adultes ont leurs ailes développées. Il n'est donc pas possible d'identifier l'espèce des *orthoptères* quand il s'agit de juvéniles.

Malgré ces limites, les protocoles d'observation et d'échantillonnage demeurent des méthodologies fiables et pertinentes. Ils donnent lieu à une étude approfondie et complète des populations présentes dans le secteur d'étude et permettent ainsi d'évaluer de façon rigoureuse l'intérêt écologique du site considéré.

IV.3.3 Partie 3. Etude de l'avifaune

➤ 1. Inventaire des espèces observées

Tableau 19 : Inventaire des oiseaux observés par date de passage sur site (source : Envol Environnement)

Espèces	Effectifs recensés par date de passage			Statut national	Directive oiseaux	Conv. Berne	Conv. Bonn	Règl. Convention Washington	CE	Liste rouge France			Liste rouge N-P-de-C*
	30/03/15	16/06/15	25/09/15							N	H	DP	
Accenteur mouchet	1		2	PN		B2				LC	NA		Non menacé
Bergeronnette grise	8		6	PN		B2				LC	NA		Non menacé
Bergeronnette printanière			1	PN		B2				LC	LC	DD	Non menacé
Bouvreuil pivoine	5		1	PN		B2	b2			VU	NA		Non menacé
Bruant jaune	7	1		PN		B2				NT	NA	NA	En déclin
Bruant proyer	1			PN		B3				NT			Non menacé
Buse variable	3	2	3	PN		B2	b2	All		LC	NA	NA	Non menacé
Chardonneret élégant	11	1	48	PN		B2				LC	NA	NA	Non menacé
Chevêche d'Athéna		1		PN		B2		All		LC			En déclin
Choucas des tours	6	12	22	PN	OII/2	B2				LC	NA		Non menacé

Espèces	Effectifs recensés par date de passage			Statut national	Directive oiseaux	Conv. Berne	Conv. Bonn	Règl. Convention Washington	CE	Liste rouge France			Liste rouge N-P-de-C*
	30/03/15	16/06/15	25/09/15							N	H	DP	
Corneille noire	41	5	14	GC/EN	OII/2					LC	NA		Non menacé
Courlis cendré	1			GC/EN	OII/2	B3				VU	LC	NA	-
Epervier d'Europe			2	PN		B2	b2	All		LC	NA	NA	Non menacé
Etourneau sansonnet	11	2	7	GC/EN	OII/2					LC	LC	NA	Non menacé
Faucon crécerelle	4	1	4	PN		B2	b2	All		LC	NA	NA	Non menacé
Fauvette à tête noire	1	8	4	PN		B2				LC	NA	NA	Non menacé
Fauvette des jardins		1		PN		B2				LC		DD	Non menacé
Fauvette grisette		3		PN		B2				NT		DD	Non menacé
Foulque macroule	3		3	GC	OII/1 - OIII/2	B3	b2			LC	NA	NA	Non menacé
Gallinule poule-d'eau	1	2	2	GC	OII/2	B3				LC	NA	NA	Non menacé
Geai des chênes	5		12	GC	OII/2					LC	NA		Non menacé
Goéland argenté	6	1		PN	OII					NA		LC	Localisé
Grand Cormoran			5	PN		B3				LC	LC	NA	Localisé
Grande Aigrette			1	PN	OI	B2				NT	LC		-

Espèces	Effectifs recensés par date de passage			Statut national	Directive oiseaux	Conv. Berne	Conv. Bonn	Règl. Convention Washington	CE	Liste rouge France			Liste rouge N-P-de-C*
	30/03/15	16/06/15	25/09/15							N	H	DP	
Grimpereau des jardins	3	1		PN		B2				LC			Non menacé
Grive litorne	2			GC	OII/2	B3				LC	LC		Non menacé
Grive musicienne	6	1	2	GC	OII/2	B3				LC	NA	NA	Non menacé
Héron cendré		3	1	PN		B2				LC	NA	NA	Localisé
Hirondelle de fenêtre		14		PN		B2				LC		DD	Non menacé
Hirondelle rustique		1	2	PN		B2				LC		DD	En déclin
Hypolaïs polyglotte		1		PN		B2				LC		NA	Non menacé
Linotte mélodieuse	2	12	7	PN		B2				VU	NA	NA	Non menacé
Loriot d'Europe		2		PN		B2				LC	LC		Non menacé
Martin-pêcheur d'Europe			1	PN	OI	B2				LC	NA		Non menacé
Merle noir	10	8	10	GC	OII/2	B3				LC	NA	NA	Non menacé
Mésange à longue queue		2	15	PN		B3				LC		NA	Non menacé
Mésange bleue	7	1	11	PN		B2				LC		NA	Non menacé

Espèces	Effectifs recensés par date de passage			Statut national	Directive oiseaux	Conv. Berne	Conv. Bonn	Règl. Convention Washington	CE	Liste rouge France			Liste rouge N-P-de-C*
	30/03/15	16/06/15	25/09/15							N	H	DP	
Mésange charbonnière	11	4	18	PN		B2				LC	NA	NA	Non menacé
Mésange nonnette			2	PN		B2				LC			Non menacé
Mouette rieuse			8	PN	OII/2	B3				LC	LC	NA	Localisé
Mouette tridactyle	2			PN		B3				NT	NA	DD	Localisé
Perdrix grise		2		GC	OII/1 OIII/2/3	B3				LC			En déclin
Pic épeiche	1		1	PN		B2				LC	NA		Non menacé
Pic vert	2	2	2	PN		B2				LC			En déclin
Pie bavarde	2	1	2	GC	OII/2					LC			Non menacé
Pigeon domestique		10		GC									Non menacé
Pigeon ramier	17	3	17	GC	OII/1					LC	LC	NA	Non menacé
Pinson des arbres	13	5	40	PN		B3				LC	NA	NA	Non menacé
Pouillot fitis		6		PN		B2	b2			NT		DD	Non menacé
Pouillot véloce	24	15	10	PN		B2				LC	NA	NA	Non menacé

Espèces	Effectifs recensés par date de passage			Statut national	Directive oiseaux	Conv. Berne	Conv. Bonn	Règl. Convention Washington	CE	Liste rouge France			Liste rouge N-P-de-C*
	30/03/15	16/06/15	25/09/15							N	H	DP	
Rossignol philomèle		5		PN		B2				LC		NA	Non menacé
Rougegorge familier	15		4	PN		B2				LC	NA	NA	Non menacé
Rougequeue noir		3	1	PN		B2				LC	NA	NA	Non menacé
Sittelle torchepot	4		1	PN		B2				LC			Non menacé
Tarier pâtre		1		PN		B2				LC	NA	NA	En déclin
Tourterelle des bois		6		GC	OII/2	B3				LC		NA	En déclin
Troglodyte mignon	9	5	7	PN		B2				LC	NA		Non menacé
Vanneau huppé			16	GC	OII/2	B3	b2			LC			En déclin
Verdier d'Europe	6	1		PN		B2				LC	NA	NA	Non menacé
TOTAL	251	155	315										

*Liste rouge des amphibiens, reptiles, oiseaux nicheurs et mammifères de la région Nord-Pas-de-Calais (J. Godin, J.-C.Tombal (1996), A. Fournier (2000), V. Cohez, E. Fernandez, J. Kiszka)

	Migrations
	Migrations prénuptiales
	Phase de reproduction

Définition des statuts de protection et de conservation :

Statut national

GC : gibier chassable

PN : protection nationale

EN : espèce classée nuisible

SJ : sans statut juridique

Directive oiseaux

OI : espèce menacée ou vulnérable bénéficiant de mesures de protection

OII/1 : espèce pouvant être chassée dans l'espace géographique d'application de la directive

OII/2 : espèce pouvant être chassée seulement dans les états membres pour lesquels elle est mentionnée.

OIII/1 : commerce et détention réglementés

OIII/2 : commerce et détention réglementés et limités

OIII/3 : espèce pour laquelle des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de sa commercialisation.

Convention de Berne

B2 : espèce devant faire l'objet de mesures de protection.

B3 : espèce dont l'exploitation peut être autorisée sous couvert de maintenir l'existence de ses populations hors de danger.

Convention de Bonn

b1 : espèce menacée d'extinction

b2 : espèce dont le statut de conservation est défavorable.

Règlement CE

AI, AII : espèce dont le commerce mondial est strictement interdite

BII : espèce dont le commerce international est réglementé

Liste rouge (UICN, mai 2011) et régionale

N : nicheur ; H : hivernant, DP : de passage

CR : En danger critique de disparition. Les risques de disparition semblent, pour de telles espèces, pouvoir survenir au cours des dix prochaines années, tout particulièrement si rien n'est fait pour les conserver, atténuer les menaces, ou si aucune reprise démographique n'est constatée.

EN : En danger de disparition dans la région. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus.

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

NA : Non applicable. Espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente (en général après 1500) ou présente dans la région considérée uniquement de manière occasionnelle ou marginale.

NE : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge).

➤ 2. Etude de la période prénuptiale

Les observations ornithologiques en période des migrations prénuptiales sont masquées par la présence importante de la Corneille noire dans l'aire d'étude (41 individus soit, 16,3% des effectifs recensés) et, dans une moindre mesure, du Pouillot véloce, du Pigeon ramier, du Rougegorge familier et du Pinson des arbres. Au total, 35 espèces ont été observées au printemps, ce qui correspond à une faible variété d'espèces. La plupart des populations observées correspond à des passereaux qui résident à l'année dans l'aire d'étude et qui occupent préférentiellement les friches et les motifs arbustifs et arborés du site. On y observe également quelques oiseaux d'eau communs, qui s'explique par le passage de la rivière Sambre en périphérie Nord du site. Quelques oiseaux, probablement migrateurs, n'ont fait que survoler la zone du projet. Il s'agit surtout du Pigeon ramier. Aussi, les contacts du Goéland argenté et de la Mouette tridactyle ont seulement correspondu à des survols de l'aire d'étude. D'autres espèces, telles que la Bergeronnette grise ou la Grive litorne, ont fait une halte au niveau des friches de la partie Nord-ouest du site. Les fonctions du site pour ces oiseaux restent cependant limitées au printemps. On constate une fréquentation plus importante, notamment par la Linotte mélodieuse et le Bruant jaune, de la partie Nord-ouest du site, composée de friches et de bosquets qui peuvent être des lieux de nourrissage et de refuge. Cependant, leur intérêt reste faible au regard des habitats plus favorables à leur écologie qui entourent ces secteurs. La partie Sud-Est de l'aire d'étude rapprochée est, quant à elle, très peu fréquentée. Etant en grande partie bétonnée, elle ne présente pas d'intérêt spécifique pour l'avifaune. Cette surface rudérale est bordée par un boisement bien plus accueillant pour de nombreuses espèces, telles que le Bouvreuil pivoine.

De façon générale, nous estimons que **l'intérêt ornithologique de la zone du projet est faible en période des migrations prénuptiales**. Seules quelques espèces migratrices y ont fait une halte au niveau des friches et des bosquets. On note quand même l'intérêt que représentent ces friches pour le Bruant jaune (nicheur quasi-menacé en France) et la Linotte mélodieuse (nicheur vulnérable en France). **L'essentiel des observations a correspondu à des oiseaux très communs, résidents et typiques de ces types de paysages urbains et ne présentant pas d'enjeux particuliers. L'enjeu de conservation lié à ces populations est jugé faible.**

➤ 3. Etude de la période de reproduction

En phase de reproduction, 39 espèces ont été recensées, ce que constitue une variété moyenne en considérant la taille du site et son caractère très anthropisé. Aucune espèce ne se démarque par des effectifs particulièrement importants. Le Pouillot véloce (15 individus), l'Hirondelle de fenêtre (14 individus), le Choucas des tours (12 individus), la Linotte mélodieuse (12 individus) et le Pigeon biset domestique (10 individus) sont les espèces les mieux représentées sur le site. **Outre la Linotte mélodieuse, ces oiseaux ne présentent pas de statut préoccupant et sont plutôt communs**. La plus forte variété d'espèces a été recensée au niveau des habitats boisés et des friches. Ces milieux sont surtout occupés par des passereaux qui y trouvent refuge, s'y nourrissent et s'y reproduisent potentiellement.

A partir des investigations de terrain, nous estimons probable la reproduction dans les habitats boisés et/ou les friches arbustives de l'aire d'étude rapprochée de plusieurs espèces de passereaux comme le Bruant jaune, la Fauvette à tête noire, la Fauvette des jardins, la Fauvette grisette, le Grimpereau des jardins, la Linotte mélodieuse, le Lorient d'Europe, le Merle noir, la Mésange à longue queue, la Mésange bleue, de Mésange charbonnière, le Pinson des arbres, le Pouillot fitis, le Pouillot véloce, le Rossignol philomèle, le Tarier pâtre, la Tourterelle des bois, le Troglodyte mignon et le Verdier d'Europe.

Les fonctions avifaunistiques des grands espaces ouverts urbanisés de l'aire d'étude sont très faibles en période de reproduction. Ces derniers procurent très peu de refuges et des ressources alimentaires très limitées pour l'avifaune locale. Les seules espèces observées dans ces milieux artificiels sont la Pie bavarde et le Rougequeue noir.

Le Héron cendré, la Gallinule poule-d'eau ou encore la Chevêche d'Athéna fréquentent les berges et les points d'eau environnant la zone d'étude mais n'y font pas d'incursions.

Certaines espèces comme la Buse variable, le Chardonneret élégant, le Choucas des tours, la Corneille noire, l'Etourneau sansonnet, le Faucon crécerelle, le Goéland argenté et l'Hirondelle rustique n'ont fait que survoler l'aire d'étude, soit pour rejoindre un site de nourrissage ou un site de reproduction, soit pour s'alimenter en vol (Hirondelle rustique). Le Faucon crécerelle et la Buse variable peuvent ponctuellement chasser sur le site.

En conclusion, nous définissons un **intérêt ornithologique modéré pour les habitats boisés et les friches de la zone du projet en période de nidification**, en raison de la concentration des passereaux dans ces milieux et la **reproduction probable dans ces milieux du Bruant jaune, de la Fauvette grisette, de la Linotte mélodieuse et du Pouillot fitis qui sont d'intérêt patrimonial. Le reste de l'aire d'étude est marqué par un niveau d'enjeu faible.**

➤ 4. Etude de la période postnuptiale

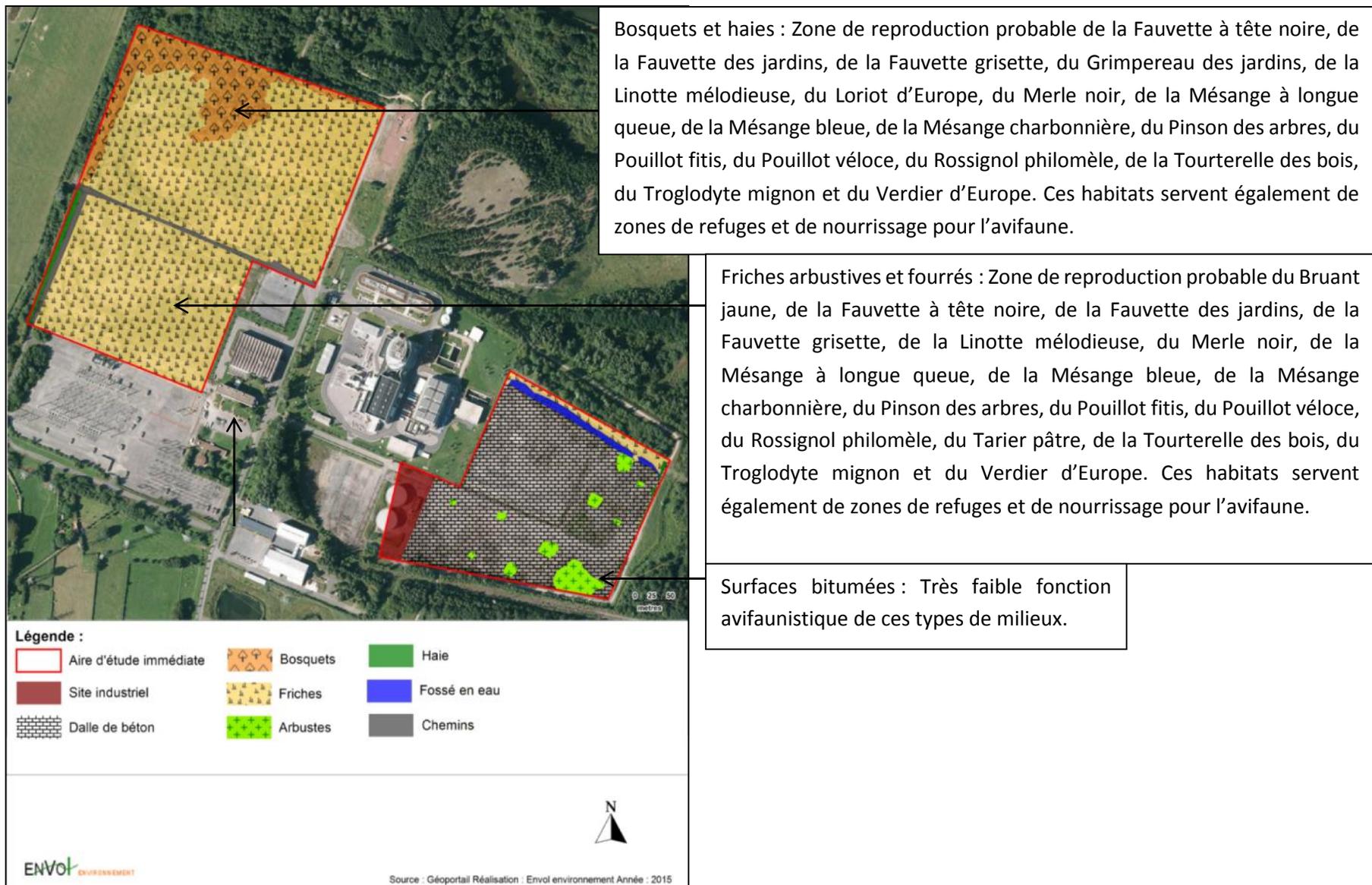
En période des migrations postnuptiales, 39 espèces d'oiseaux ont été recensées, ce qui correspond à une variété moyenne d'espèces. Une grande partie des observations a correspondu à des oiseaux très communs, non menacés et pour lesquels les enjeux de conservation sont faibles. Le Chardonneret élégant (48 individus) et le Pinson des arbres (40 individus) ont constitué les effectifs comptabilisés les plus importants. La quasi-totalité des observations de ces espèces s'est rapportée à des survols de la zone du projet.

Le Choucas des tours, la Mésange charbonnière, le Pigeon ramier, la Vanneau huppé, la Mésange à longue queue, la Corneille noire, le Geai des chênes, la Mésange bleue, le Merle noir et le Pouillot véloce ont représenté le second type d'espèces le plus fréquemment observé en période des migrations postnuptiales dans l'aire d'étude rapprochée.

La Linotte mélodieuse est présente dans l'aire d'étude rapprochée au cours des trois phases du cycle biologique étudiées. Les friches de la partie Nord-ouest du site sont une zone de nourrissage et de refuge pour cette espèce, qui est un nicheur vulnérable en France.

On observe de façon très ponctuelle le Martin pêcheur d'Europe, inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, au niveau des berges de la rivière en périphérie Nord de l'aire d'étude. Le site du projet ne présente cependant aucun intérêt pour cette espèce inféodée aux milieux humides. De même, l'aire d'implantation du projet ne présente pas d'intérêt pour la Grande Aigrette, également inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Celle-ci n'a fait que survoler la zone d'étude. Le Bouvreuil pivoine a pu être observé en périphérie du secteur de prospection car il fréquente le boisement localisé au Sud-est de l'aire d'étude immédiate.

Comme pour la période des migrations prénuptiales, nous constatons que la partie Nord-Ouest du projet présente un intérêt avifaunistique supérieur mais qui reste faible au regard des habitats plus attractifs qui entourent la zone du projet. **Un enjeu ornithologique faible est défini pour le site du projet puisque l'essentiel des oiseaux observés est très commun.** Nous relevons néanmoins la fréquentation ponctuelle du site par la Linotte mélodieuse.



Carte 49 : Illustration cartographique des modes d'occupation de l'aire d'étude par l'avifaune (source : Envol Environnement)

➤ 5. Etude de la patrimonialité des espèces observées

Nous estimons qu'une espèce est patrimoniale dès lors qu'elle est inscrite à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux (espèce d'intérêt communautaire) et/ou qu'elle est soumise à un statut de conservation défavorable au niveau régional et/ou national (espèce quasi-menacée, vulnérable, en danger...). Nous considérons aussi comme patrimoniales les espèces d'oiseaux qui sont rares à très rares en France et/ou dans la région Nord-Pas-de-Calais. Nous signalons que les statuts régionaux ne s'appliquent qu'aux oiseaux nicheurs observés. Ainsi, le Vanneau huppé en déclin en Nord-Pas-de-Calais n'est pas considéré comme patrimonial étant donné qu'il n'a été contacté qu'en période des migrations postnuptiales.

Espèces	Effectifs recensés	Directive Oiseaux	Liste rouge France	Liste rouge Nord-Pas-de-Calais*
Bouvreuil pivoine	6	-	VU	Non menacé
Bruant jaune	8	-	NT	En déclin
Bruant proyer	1	-	NT	Non menacé
Chevêche d'Athéna	1	-	LC	En déclin
Courlis cendré	1	-	VU	-
Fauvette grisette	3	-	NT	Non menacé
Grande Aigrette	1	OI	NT	-
Hirondelle rustique	3	-	LC	En déclin
Linotte mélodieuse	21	-	VU	Non menacé
Martin-pêcheur d'Europe	1	OI	LC	Non menacé
Mouette tridactyle	2	-	NT	Localisé
Perdrix grise	2	OII/1 - OIII/2/3	LC	En déclin
Pic vert	6	-	LC	En déclin
Pouillot fitis	6	-	NT	Non menacé
Tarier pâtre	1	-	LC	En déclin
Tourterelle des bois	6	-	LC	En déclin

Tableau 20 : Inventaire des espèces patrimoniales observées (source : Envol Environnement)

*Liste rouge des amphibiens, reptiles, oiseaux nicheurs et mammifères de la région Nord-Pas-de-Calais (J. Godin, J.-C. Tombal (1996), A. Fournier (2000), V. Cohez, E. Fernandez, J. Kiszka)

Statuts de conservation et de protection présentés page 40.

Nous avons contacté **16 espèces considérées comme patrimoniales.**

Les espèces pour lesquelles sont définis les niveaux de patrimonialité les plus forts sont la Grande Aigrette et le Martin pêcheur d'Europe. Ces espèces sont inscrites à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux (espèces d'intérêt communautaire). La Grande Aigrette a été observée à une seule reprise, en survol de l'aire d'étude. De même, un seul individu du Martin-pêcheur d'Europe a été observé, au niveau des berges au Nord du site.

Pour ces deux espèces, les milieux très artificialisés de la zone du projet ne présentent aucun intérêt écologique. Nous estimons que les fonctionnalités écologiques de la zone d’implantation du projet sont nulles pour ces deux espèces d’intérêt communautaire.

Le Bruant jaune (nicheur quasi-menacé en France et en déclin en région) et la Linotte mélodieuse (nicheur vulnérable en France) présente un niveau d’enjeu modéré pour la zone du projet. Les friches, les bosquets et les boisements de la zone Nord-ouest sont des zones potentielles de nourrissage, de refuge et de reproduction pour ces deux passereaux.

Un niveau d’enjeu modéré est aussi défini pour le Bouvreuil pivoine (vulnérable en France). Le passereau fréquente préférentiellement le boisement au Sud-est de l’aire d’étude. Les fonctionnalités du site sont très faibles pour ce passereau.

De même, la zone du projet ne présente aucun intérêt pour le Courlis cendré (vulnérable en France) qui fréquente les champs au Nord de la friche industrielle.

Au regard de leur rareté, les fonctions de l’aire d’étude rapprochée sont très faibles pour le Bruant proyer, la Chevêche d’Athéna, la Fauvette grise, l’Hirondelle rustique, la Perdrix grise, le Pic vert, le Pouillot fitis, le Tarier pâtre et la Tourterelle des bois.



M. Prouvost - 2015

Chouette chevêche



Légende :

- Aire d'étude immédiate
- Aire d'étude rapprochée

Comportement :

- Vol
- Stationnement

Espèces :

- | | |
|--|---|
| ● Bouvreuil pivoine | ● Linotte mélodieuse |
| ● Bruant jaune | ● Martin-pêcheur d'Europe |
| ● Bruant proyer | ● Mouette tridactyle |
| ● Chevêche d'Athéna | ● Perdrix grise |
| ● Courlis cendré | ● Pic vert |
| ● Fauvette grisette | ● Pouillot fitis |
| ● Grande Aigrette | ● Tarier pâtre |
| ● Hirondelle rustique | ● Tourterelle des bois |



ENVOl ENVIRONNEMENT

Source : Géoportail Réalisation : Envol environnement Année : 2015

Carte 50 : Cartographie des points de contacts des espèces patrimoniales (source : Envol Environnement)

➤ 6. Définition des enjeux ornithologiques

Nous attribuons un **enjeu très faible** pour les grands espaces bitumés qui sont très peu convoités par l'avifaune. Les friches et la zone boisée de la partie Nord-Ouest présentent un intérêt ornithologique supérieur étant donné la diversité relativement élevée des passereaux qui s'y réfugient et s'y reproduisent probablement. **Les friches du Nord-Ouest de l'aire d'étude représentent le principal intérêt avifaunistique du site** étant donné qu'elles accueillent des espèces à enjeux tels que le Bruant jaune, la Fauvette grisette, la Linotte mélodieuse, le Pouillot fitis, le Tarier pâtre et la Tourterelle des bois. Les habitats boisés sont aussi convoités par des espèces à enjeux mais ils se trouvent en grande partie en périphérie extérieure du projet. Au regard de son environnement, la zone du projet n'occupe pas une fonction ornithologique déterminante, bien qu'il faille néanmoins considérer son rôle dans la reproduction probable d'espèces à enjeux, et dont la principale est la Linotte mélodieuse.

Nous définissons un **enjeu faible en période des migrations et un enjeu modéré en période de nidification pour les habitats boisés et les friches arbustives.**

➤ Conclusion de l'étude avifaunistique

La conclusion de l'étude de l'avifaune se décline en trois points :

1- La zone d'aménagement du projet d'une centrale photovoltaïque à Pont-sur-Sambre se caractérise par son contexte très urbain et la forte rudéralité des milieux la composant.

2- La variété des espèces recensées a été faible en période des migrations pré-nuptiales. Elle demeure plus élevée mais néanmoins faible à modérée en phase de reproduction et en période des migrations post-nuptiales. En période des migrations, la zone d'implantation n'occupe aucune fonction déterminante pour l'avifaune migratrice. Aucun grand rassemblement n'a été observé. En période de nidification, les friches et les boisements de la zone Nord-ouest jouent un rôle dans le nourrissage, le refuge et donc probablement la reproduction de plusieurs espèces, essentiellement des passereaux. Les surfaces bitumées et les vieux bâtiments présentent, quant à eux, des fonctions très faibles pour l'avifaune locale. Quelle que soit la période étudiée, les espèces inventoriées se réfèrent principalement à des populations très communes et très répandues dans la région Nord-Pas-de-Calais.

3- Quelques espèces remarquables ont été observées mais pour la grande majorité, le site du projet n'occupe aucune fonction déterminante. On cite par exemple la Grande Aigrette et l'Hirondelle rustique qui n'ont fait que survoler la zone. D'autres espèces, telles que le Bouvreuil pivoine, le Martin pêcheur d'Europe, la Chevêche d'Athéna ou le Courlis cendré fréquentent le pourtour de l'aire d'étude mais n'éprouvent pas d'intérêt à venir sur le site même d'implantation du projet. Celui-ci n'occupe aucune fonction déterminante pour ces espèces. Le point le plus remarquable de l'étude est l'utilisation des friches de la partie Nord-Ouest du site par des espèces patrimoniales telles que le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse en phase de reproduction. C'est également le cas de la Fauvette grisette, du Pouillot fitis, du Tarier pâtre et de la Tourterelle des bois mais qui sont rares sur le site.

IV.3.4 Partie 4. Etude des mammifères

➤ 1. Etude des chiroptères

● 1.1. Inventaire complet des chiroptères détectés

A partir du passage en période de mise-bas d'écoute ultrasonore (130 minutes d'écoute), **deux espèces de chiroptères ont été recensées dans la zone d'implantation du projet.**

Espèces	Nombre de contacts en période de mise-bas	Directive Habitats-Faune-Flore	UICN France 1	UICN Europe 1	UICN Monde 1	Liste rouge en Nord-Pas-de-Calais*
Oreillard gris	1	Annexe IV	LC	LC	LC	VU
Pipistrelle commune	48	Annexe IV	LC	LC	LC	LC

Tableau 21 : inventaire des espèces contactées (en nombre de contacts)

*Liste rouge des amphibiens, reptiles, oiseaux nicheurs et mammifères de la région Nord-Pas-de-Calais (J. Godin, J.-C.Tombal (1996), A. Fournier (2000), V. Cohez, E. Fernandez, J. Kiszka)

Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

Liste rouge (UICN, 2011) et niveau de menace régional

VU : Vulnérable

LC : Préoccupation mineure

● 1.2. Etude de la répartition quantitative des espèces détectées

Nous constatons que la Pipistrelle commune a très largement dominé le cortège détecté. En effet, 48 contacts de l'espèce ont été enregistrés, soit 98% des données. Nous signalons que la Pipistrelle commune est très répandue au niveau national et régional et se trouve non menacée. La seule autre espèce contactée est l'Oreillard gris, que l'on retrouve fréquemment dans les zones urbanisées. Au regard du temps d'échantillonnage total, cette population présente un niveau d'activité négligeable sur le site.

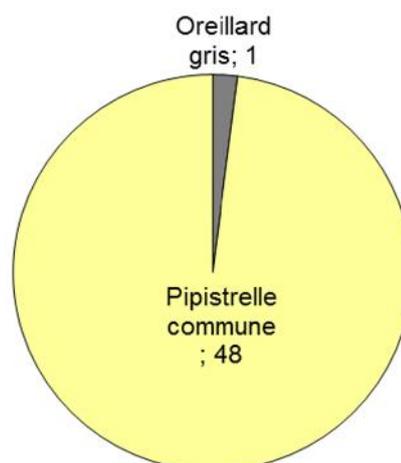


Figure 15 : Répartition quantitative des espèces détectées
(source : Envol Environnement)

- **1.3. Etude de la patrimonialité des espèces détectées**

Une seule des deux espèces détectées sur le site est jugée d'intérêt patrimonial : l'Oreillard gris. Le niveau de patrimonialité qui lui est attribué s'appuie sur le caractère vulnérable des populations régionales alors que l'espèce n'est nullement menacée à l'échelle nationale. L'Oreillard gris a été détecté à une reprise au niveau de la zone de friche localisée dans la moitié Ouest de l'aire d'étude. **Au regard de la rareté de l'espèce sur le site, nous estimons que les fonctionnalités du site demeurent très limitées pour l'Oreillard gris.**

- **1.4. Etude de la répartition spatiale de l'activité chiroptérologique**

De façon à estimer l'activité des espèces contactées, nous ramenons le nombre de contacts spécifiques enregistrés sur la période considérée à un nombre de contacts par heure.

Un « contact » correspond à un passage de chauves-souris à proximité de l'enregistreur, la durée de ce passage est évaluée à 5 secondes par Michel BARATAUD (1996, 2012). C'est la méthode généralement utilisée pour les points d'écoute en « écoute active », c'est-à-dire avec un enregistreur manuel (ici un détecteur Pettersson D240X).

Espèces	Nombre total de contacts	Temps d'écoute (en minutes)	Contacts/heure non corrigés
Oreillard gris	1	130	0,46
Pipistrelle commune	48	130	22,15
Total général	49	130	22,62

Tableau 22 : Répartition de l'activité chiroptérologique par espèce en contacts/heure (source : Envol Environnement)

Afin d'ajuster l'activité chiroptérologique, nous avons pris en compte le coefficient de détectabilité des espèces. En effet, certaines espèces sont audibles au détecteur à une centaine de mètres (noctules), alors que d'autres ne le sont qu'à moins de 5 mètres (murins). Il en découle donc un coefficient de détectabilité pour chaque espèce en fonction de l'habitat.

Espèces	Ouvert	Semi-ouvert	Fermé
Oreillard gris	0,71	2,86	5,00
Pipistrelle commune	0,83	0,915	1

Tableau 23 : Tableau des coefficients de détectabilité spécifiques selon l'habitat (source : Envol Environnement)

Tableau 24 : Synthèse de l'activité recensée par espèce et par point d'écoute (en contacts/heure corrigés) (source : Envol Environnement)

Thème	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
Oreillard gris	0	0	0	0	0	0	4,26	0	0	0	0	0	0
Pipistrelle commune	32,94	192	32,94	4,98	0	0	4,98	4,98	0	5,49	0	0	0
Total C/H corrigé	32,94	192	32,94	4,98	0	0	9,24	4,98	0	5,49	0	0	0
Diversité	1	1	1	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0

En vert : Espèces à faible activité. En jaune : Espèces à activité modérée. En rouge : Espèces à activité forte

Habitats	Zones ouvertes	Haies et lisières	Bois et bosquets
----------	----------------	-------------------	------------------

Tableau 25 : Evaluation de l'intensité d'activité suivant l'intensité d'émission de l'espèce (source : Envol Environnement)

Intensité d'émission de l'espèce	Intensité d'activité (nombre de contacts corrigés /h)												
	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120<
Faible ¹													
Moyenne ²	Faible activité			Activité modérée			Forte activité						
Forte ³													

Source : Prise en compte des chiroptères dans les études d'impact des projets éoliens – Exigences minimales en Bourgogne, Version d'Avril 2014 - DREAL Bourgogne

1 audible à moins de 10 mètres : toutes les petites espèces du genre Myotis, toutes les espèces du genre Rhinolophus, Plecotus et Barbastellus.

2 audible jusqu'à 30 mètres : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Grand Murin.

3 audible jusqu'à 100 mètres : Espèces du genre sérotine et noctule.

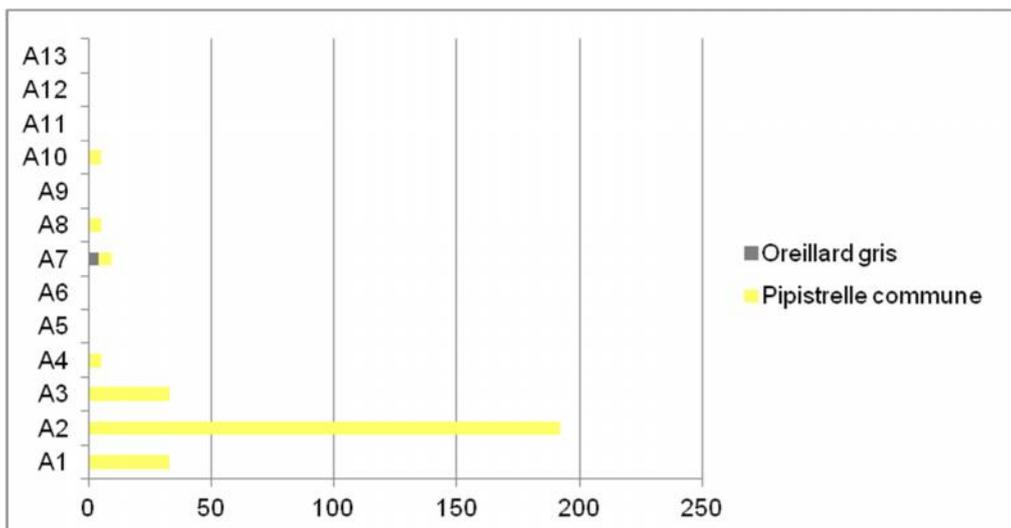


Figure 16 : Expression graphique de l'activité recensée par espèce et par point d'écoute (en contacts/heure corrigés) (source : Envol Environnement)



Carte 51 : Cartographie des points de contacts des chiroptères (en c/h corrigés) (source : Envol Environnement)

- Analyse de la répartition spatiale par espèce

La répartition des populations de chiroptères dans la zone du projet est très hétérogène. Les contacts obtenus dans la partie Sud-est sont anecdotiques. Dans la partie Nord-ouest, l'espèce la mieux représentée est la pipistrelle commune (détectée depuis 6 points sur 8 points d'écoute fixés dans cette partie de l'aire d'étude rapprochée). Il s'agit d'une espèce très ubiquiste qui exploite une grande variété d'habitats pour la chasse et les transits. Sur le site, la Pipistrelle commune chasse et transite préférentiellement le long du linéaire boisé situé au Nord de l'aire d'étude immédiate. A l'inverse, la Pipistrelle commune est peu présente dans les grands espaces ouverts bitumés de l'ancien site industriel (en moyenne 3,1 contacts/heure). L'Oreillard gris est très rare et localisé. Il n'a été contacté qu'à un seul point d'écoute au niveau de la friche du Nord-ouest, non loin d'un linéaire boisé.

- Analyse de la répartition spatiale (toute espèce confondue) :

Nous constatons que l'activité chiroptérologique est faible au sein des grands espaces ouverts bitumés de l'aire d'étude. Elle est même nulle dans les espaces ouverts dans la partie Sud-est du site. Ces surfaces, très artificialisées, occupent une très faible fonction chiroptérologique. L'activité des chauves-souris, principalement représentée par la Pipistrelle commune, se concentre surtout au niveau des boisements au Nord de l'aire d'étude.

Habitats	Zones ouvertes	Haies et lisières	Bois et bosquets
C/H corrigés	3,2 c/h	17,84 c/h	64 c/h

Tableau 26 : Répartition du nombre de contacts par heure corrigés de chiroptères par habitat (source : Envol Environnement)

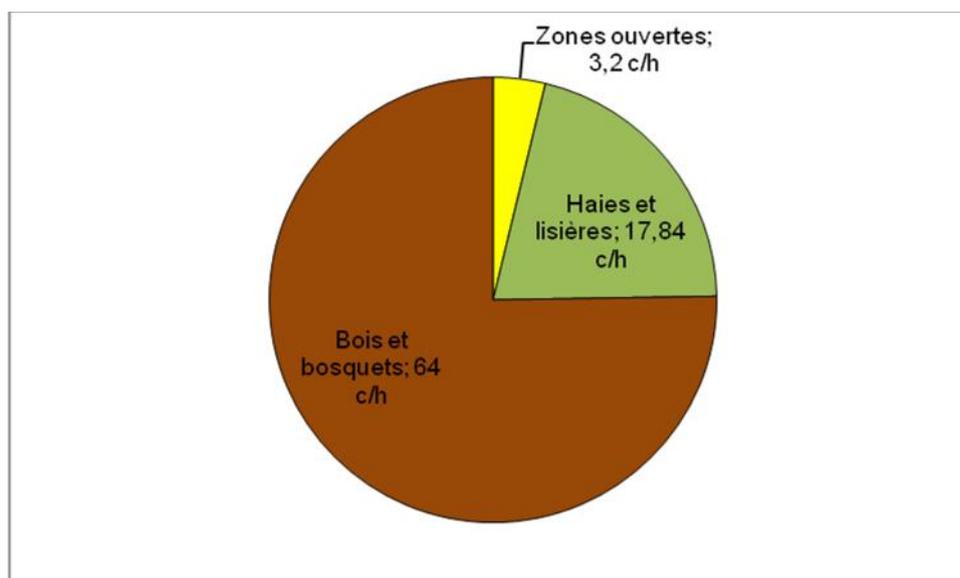


Figure 17 : Répartition de l'activité corrigée par heure des chiroptères et par habitat (source : Envol Environnement)

● 1.5. Les conditions de présence des chiroptères détectés

Les analyses ultrasonores ont mis en évidence trois types d'activité pratiqués par les chauves-souris dans l'aire d'étude en période de mise-bas :

1- La chasse qui se caractérise par l'émission de signaux rapides et irréguliers permettant une localisation précise et rapide des proies.

2- Le transit actif qui se spécifie par l'émission de signaux lents et réguliers qui permettent l'anticipation d'obstacles ou de proies potentielles. Ce type de comportement est généralement utilisé lors d'un déplacement d'amplitude indéterminée entre deux secteurs.

3- Le transit passif : caractérisé par l'émission de signaux lents et irréguliers. Ce type de comportement est utilisé par une chauve-souris traversant un milieu à faible densité de proies ou libre d'obstacle qui ne requiert pas une collecte élevée d'informations.

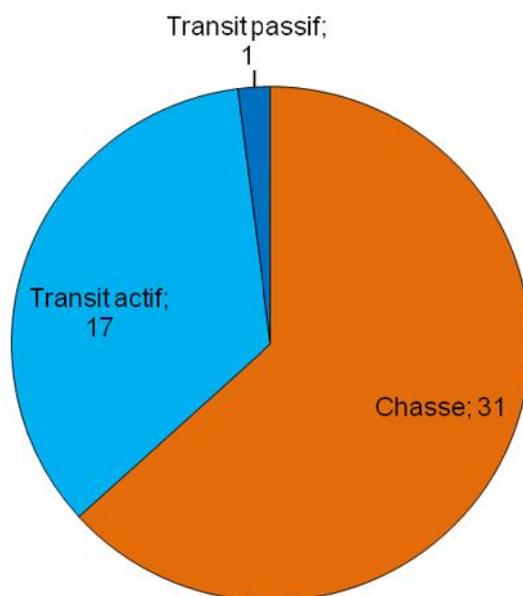


Figure 18 : Graphique de répartition des comportements détectés (en nombre de contacts)
(source : Envol Environnement)

Les principales fonctionnalités du site sont le nourrissage des populations locales de chauves-souris, et en particulier de la Pipistrelle commune qui gîte potentiellement dans divers types de bâtiments et boisements environnant le site d'implantation du projet.

● 1.6. Définition des enjeux chiroptérologiques

Pour l'ensemble de la zone du projet, nous définissons un **enjeu chiroptérologique faible**. L'activité, globalement faible, est très fortement représentée par une espèce commune, non menacée et très répandue en France et en région : la **Pipistrelle commune**. Un enjeu faible est attribué à cette espèce. Les linéaires boisés et les friches présentent un intérêt chiroptérologique supérieur mais néanmoins limité. Nous évaluons à très faibles les enjeux chiroptérologiques associés aux grandes surfaces bitumées de la zone du projet.

➤ 2. Etude des mammifères « terrestres »

Le passage d'investigation du 28 juillet 2015, complété par des observations inopinées, ont permis l'observation directe et la collecte d'indices de présence **d'une seule espèce de mammifère « terrestre »**. On cite le Lapin de Garenne.

Espèces	Lieux d'observation	Liste rouge nationale (UICN)	Liste rouge régionale*	Statuts de conservation européens		Répartition régionale*
				CB	DH	
Lapin de Garenne	Nord-ouest	NT	-	-	-	-

Tableau 27 : Inventaire des mammifères « terrestres » contactés (source : Envol Environnement)

*Liste rouge des amphibiens, reptiles, oiseaux nicheurs et mammifères de la région Nord-Pas-de-Calais (J. Godin, J.-C. Tombal (1996), A. Fournier (2000), V. Cohez, E. Fernandez, J. Kiszka)

Description des statuts de conservation :

Liste rouge nationale (UICN)	
NT	Quasi-menacée
DH : Directive Habitats	
An II	Mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire)
An IV	Protection stricte (intérêt communautaire)
An V	Prélèvement et exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion (intérêt communautaire)
CB : Convention de Berne	
An II	Espèce de faune strictement protégée
An III	Espèce de faune protégée dont l'exploitation est réglementée

Le Lapin de Garenne n'est pas cité dans la liste rouge de la région Nord-Pas-de-Calais. Il est également considéré comme nuisible dans certaines communes du Nord. Bien que chassable, il est quasi-menacé au niveau national. L'observation d'un individu ainsi que des traces et des fèces confirment la présence du mammifère dans le secteur Nord-Ouest du projet. Nous concluons sur un niveau d'enjeu très faible pour cette espèce.



Carte 52 : Cartographie des points de contacts des mammifères « terrestres » (source : Envol Environnement)

➤ Conclusion de l'étude mammalogique

D'un point de vue chiroptérologique, la Pipistrelle commune est la principale espèce utilisatrice de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit d'une espèce très commune, marquée par un enjeu de conservation faible. Les parcours de recherche des mammifères « terrestres » ont conclu sur le faible intérêt du site pour cet ordre taxonomique. L'aire d'étude est avant tout fréquentée par le Lapin de Garenne qui est un gibier chassable. Nous concluons sur un enjeu mammalogique faible (chiroptères) à très faible (autres mammifères) pour le site du projet. Aucune atteinte à l'état de conservation des espèces recensées n'est envisagée.

IV.3.5 Partie 5. Etude herpétologique

➤ 1. Etude des amphibiens

Les recherches à vue et les observations ponctuelles ont permis **l'observation d'une espèce d'amphibien** au sein de la zone du projet : la Grenouille verte. C'est une **espèce protégée et quasi-menacée** en France. La Grenouille verte est assez commune dans la région.

Espèces	Lieux d'observation	Liste rouge nationale (UICN)	Liste rouge régionale*	Statuts de conservation européens		Répartition régionale*
				CB	DH	
Grenouille verte	Point d'eau temporaire dans une friche	NT	-	An III	An V	Assez Commune

Tableau 28 : Inventaire des amphibiens contactés (source : Envol Environnement)

*Liste rouge des amphibiens, reptiles, oiseaux nicheurs et mammifères de la région Nord-Pas-de-Calais (J. Godin, J.-C. Tombal (1996), A. Fournier (2000), V. Cohez, E. Fernandez, J. Kiszka)

Description des statuts de conservation :

Liste rouge nationale (UICN)	
NT	Quasi-menacée
DH : Directive Habitats	
An V	Prélèvement et exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion (intérêt communautaire)
CB : Convention de Berne	
An III	Espèce de faune protégée dont l'exploitation est réglementée

Des points d'eau temporaires se forment dans la partie Nord-Ouest du site lors des saisons humides. Ces derniers font fonction de zones de reproduction pour la Grenouille verte qui est assez commune en région mais néanmoins protégée et quasi-menacée en France. Huit individus ont été observés au Nord du site en bordure d'un bosquet, au niveau d'un point d'eau temporaire. De ce fait, cette zone présente un enjeu modéré pour les amphibiens.



Légende :

 Aire d'étude immédiate

Espèce :

 Grenouille verte



ENVOL ENVIRONNEMENT

Source : Géoportail Réalisation : Envol environnement Année : 2015

Carte 53 : Cartographie des lieux de contacts des amphibiens (source : Envol Environnement)

➤ 2. Etude des reptiles

L'ensemble des passages d'étude naturaliste a permis l'inventaire d'**une seule espèce de reptile** : le Lézard vivipare. Il s'agit d'une espèce assez commune dans la région Nord-Pas-de-Calais, familière des milieux rudéraux. Un individu a été observé sur une surface bitumée, à proximité d'un motif arbustif. Il est probable que l'espèce se reproduise dans l'aire d'étude. Il est également possible que d'autres espèces de reptiles comme la Couleuvre à collier (présent dans le PNR de l'Avesnois) fréquentent le site du projet mais le caractère farouche et discret de ces derniers a potentiellement limité leur observation.

Espèces	Lieux d'observation	Liste rouge nationale (UICN)	Liste rouge régionale*	Statuts de conservation européens		Répartition régionale*
				CB	DH	
Lézard vivipare	Friches bitumées	LC	-	An II/III	An IV	Assez commun

Tableau 29 : Inventaire des reptiles contactés (source : Envol Environnement)

*Liste rouge des amphibiens, reptiles, oiseaux nicheurs et mammifères de la région Nord-Pas-de-Calais (J. Godin, J.-C. Tombal (1996), A. Fournier (2000), V. Cohez, E. Fernandez, J. Kiszka)

Description des statuts de conservation :

Liste rouge nationale (UICN)	
LC	Préoccupation mineure
DH : Directive Habitats	
An IV	Protection stricte (intérêt communautaire)
CB : Convention de Berne	
An II	Espèce de faune strictement protégée
An III	Espèce de faune protégée dont l'exploitation est réglementée

➤ Conclusion de l'étude herpétologique

Au regard des résultats de terrain, de la nature de l'aire d'implantation du projet (fortement rudéralisée) et de l'écologie des amphibiens et des reptiles, nous estimons que **les enjeux herpétologiques du site sont faibles, excepté en bordure de boisement dans la partie Nord-Ouest du site**. En effet, des points d'eau temporaires dans cette partie du site sont des **zones de reproduction de la Grenouille verte**. Nous définissons un **enjeu modéré pour ces points d'eau temporaires**. Nous estimons que **les risques d'atteinte à l'état de conservation des populations d'amphibiens recensées dans l'aire d'étude rapprochée demeurent faibles à modérés tandis que les enjeux relatifs aux populations de reptiles sont faibles**.

IV.3.6 Partie 6. Etude de l'entomofaune

Les tableaux ci-dessous présentent les différentes espèces contactées pour chaque groupe d'insectes étudiés. Sont présentés également les statuts de protection et de conservation nationale et régionale de chaque espèce d'insectes recensée dans l'aire d'étude.

➤ 1. Etude des Lépidoptères Rhopalocères

Espèces		Directive	Statut	LR	LR
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Habitat	juridique	France	NPDC
<i>Aphantopus hyperantus</i>	Tristan	-	-	LC	LC
<i>Colia crocea</i>	Souci	-	-	LC	LC
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	-	-	LC	LC
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	-	-	LC	LC
<i>Pieris brassicae</i>	Piérider du chou	-	-	LC	LC
<i>Pieris rapae</i>	Piérider de la rave	-	-	LC	LC
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la bugrane	-	-	LC	LC
<i>Pyronia tithonus</i>	Amaryllis	-	-	LC	LC
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	-	-	LC	NA
<i>Vanessa cardui</i>	Belle-Dame	-	-	LC	NA

Tableau 30 : Inventaire des Lépidoptères Rhopalocères recensés dans l'aire d'étude (source : Envol Environnement)

➤ 2. Etude des Odonates

A noter l'absence de liste rouge nationale pour l'ordre des Odonates. C'est pourquoi, nous utiliserons la liste rouge européenne.

Espèces		Directive	Statut	LR	LR
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Habitat	juridique	Europe	NPDC
<i>Aeschna cyanea</i>	Aeschne bleue	-	-	LC	LC
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	-	-	LC	LC
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes	-	-	LC	LC
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	-	-	LC	LC

Tableau 31 : Inventaire des Odonates observés dans l'aire d'étude (source : Envol Environnement)

➤ 3. Etude des Orthoptères

Notons qu'à ce jour, il n'existe pas de liste rouge de la région Nord-Pas-de-Calais pour l'ordre des Orthoptères.

Espèces		Directive Habitat	Statut juridique	LR France	LR NPDC
Nom scientifique	Nom vernaculaire				
Chorthippus brunneus	Criquet duettiste	-	-	Priorité 4	-
Chorthippus parallelus	Criquet des pâtures	-	-	Priorité 4	-
Metrioptera roeselii	Decticelle bariolée	-	-	Priorité 4	-
Oedipoda caerulescens	Oedipode turquoise	-	-	Priorité 4	-
Tetrix sp.	Tétrix sp.	-	-	-	-

Tableau 32 : Inventaire des Orthoptères recensés dans l'aire d'étude (source : Envol Environnement)

Définition des statuts de conservation :

Convention de Berne

Annexe II : espèce de faune strictement protégée devant faire l'objet de mesures de protection.

Annexe III : espèce dont l'exploitation peut être autorisée sous couvert de maintenir l'existence de ses populations hors de danger.

Directive Habitats-Faune-Flore

Annexe II : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

Annexe IV : protection stricte (intérêt communautaire).

Listes rouges (UICN, 2011) nationale et régionale (G.O.N. 2014)

EN : En danger (en danger de disparition dans la région. Les risques de disparition peuvent alors être estimés à quelques dizaines d'années tout au plus).

VU : Vulnérable (espèce dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est jugé probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs qui sont cause de la menace).

NT : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises).

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

Priorité 1 : Espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes.

Priorité 2 : Espèces fortement menacées d'extinction.

Priorité 3 : Espèces menacées, à surveiller

Priorité 4 : Espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances

➤ Conclusion de l'étude de l'entomofaune

L'étude de l'entomofaune a révélé l'existence, sur la zone du projet, d'espèces communes et non menacées.

Dix espèces de Lépidoptères Rhopalocères ont été contactées au sein de l'aire d'étude immédiate. **Ces dix espèces ne sont pas patrimoniales**, c'est pourquoi cet ordre ne présente pas d'enjeu particulier. Nous attribuons donc **aux Lépidoptères Rhopalocères un enjeu très faible**. Cependant, il est à noter qu'aucune donnée de répartition régionale n'est disponible.

Quatre espèces d'Odonates ont été contactées au sein de l'aire d'étude immédiate dont Platycnemis pennipes (Agrion à larges pattes) qui est assez commun en région, ce qui lui confère un **enjeu faible** dans l'aire d'étude. Les autres espèces d'Odonates rencontrées sont toutes communes à très communes dans la région et ne sont pas considérées comme espèces patrimoniales. C'est pourquoi, nous leur attribuons un **enjeu jugé très faible**.

Quatre espèces d'Orthoptères et une espèce non identifiable (Tetrix sp.) ont été observées dans l'aire d'étude immédiate. Parmi ces espèces, notons que Chorthippus brunneus (Criquet duettiste), Metrioptera roeselii (Decticelle bariolée) et Oedipodia caerulescens (Oedipode turquoise) sont assez communs en région. Nous leur attribuons un **enjeu faible**.

Les analyses de terrain ont permis de révéler que les enjeux associés à l'entomofaune au sein de l'aire d'étude immédiate sont jugés nuls à faibles.

IV.3.7 Partie 7. Etude de la flore et des habitats

➤ 1. Inventaire des espèces observées

Le tableau suivant présente la liste des 125 espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée. Pour rappel, les noms des espèces ainsi que tous les statuts et justification pour les différents critères (rareté, indigénat, législation, etc.) sont extraits de l'« Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas-de-Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts », réalisé par le Conservatoire Botanique National de Bailleul et consultable en ligne. C'est à ce jour (version n° 4b / décembre 2011) le document le plus fiable et le plus complet portant sur la flore du Nord-Pas-de-Calais.

Tableau 33 : Liste des espèces végétales observées dans l'aire d'étude rapprochée (source : Envol Environnement)

Nom scientifique	Nom français	Statuts NPC	Rareté NPC	Menace NPC (cotation UICN)	Législation	Intérêt patrim. NPC	Dét. ZNIEFF NPC	Pl. exo. env. NPC
Acer campestre L.	Érable champêtre	I(NSC)	CC	LC		Non	Non	
Acer pseudoplatanus L.	Érable sycomore ; Sycomore	I?(NSC)	CC	LC		Non	Non	
Achillea millefolium L.	Achillée millefeuille	I(C)	CC	LC		Non	Non	
Agrostis capillaris L.	Agrostide capillaire	I	C	LC		Non	Non	
Ajuga reptans L.	Bugle rampante	I(C)	C	LC		Non	Non	
Alchemilla xanthochlora Rothm.	Alchémille vert jaunâtre	I	AR	LC		Oui	Oui	
Alisma plantago-aquatica L.	Plantain-d'eau commun	I(NSC)	C	LC		Non	Non	
Aquilegia (var. horticole)	Ancolie (var. horticole)							
Arenaria serpyllifolia L.	Sabline à feuilles de serpolet (s.l.)	I	CC	LC		pp	pp	
Arrhenatherum elatius (L.) Beauv. ex J. et C. Presl	Fromental élevé (s.l.)	I	CC	LC		pp	pp	
Bellis perennis L.	Pâquerette vivace	I(SC)	CC	LC		Non	Non	
Betula pendula Roth	Bouleau verruqueux	I(NC)	C	LC		Non	Non	
Buddleja davidii Franch.	Buddleia de David ; Arbre aux papillons	Z(SC)	C	NA		Non	Non	A
Calamagrostis epigejos (L.) Roth	Calamagrostide commune	I	C	LC		Non	Non	
Carex acuta L.	Laîche aiguë	I	AR?	LC		Non	Non	

Nom scientifique	Nom français	Statuts NPC	Rareté NPC	Menace NPC (cotation UICN)	Législation	Intérêt patrim. NPC	Dét. ZNIEFF NPC	Pl. exo. env. NPC
Carex hirta L.	Laîche hérissée	I	CC	LC		Non	Non	
Carex pseudocyperus L.	Laîche faux-souchet	I(C)	AC	LC		Non	Non	
Carpinus betulus L.	Charme commun	I(NSC)	CC	LC		Non	Non	
Centaurium erythraea Rafn	Petite centaurée commune ; Érythrée petite-centaurée	I	AC	LC		Non	Non	
Cerastium arvense L.	Céraiste des champs	I	PC	NT		Oui	Non	
Cerastium pumilum Curt.	Céraiste nain	I	AR	LC		Non	Non	
Chenopodium album L.	Chénopode blanc (s.l.)	I	CC	LC		Non	Non	
Cirsium arvense (L.) Scop.	Cirse des champs	I	CC	LC		Non	Non	
Cirsium palustre (L.) Scop.	Cirse des marais	I	C	LC		Non	Non	
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	Cirse commun	I	CC	LC		Non	Non	
Clematis vitalba L.	Clématite des haies ; Herbe aux gueux	I	C	LC		Non	Non	
Clinopodium vulgare L.	Clinopode commun ; Grand basilic sauvage	I	C	LC		Non	Non	
Cornus sanguinea L.	Cornouiller sanguin (s.l.)	I(S?C)	CC	LC		Non	Non	
Corylus avellana L. var. avellana	Noisetier commun (var.) ; Noisetier ; Coudrier	I(S?C)	CC	LC		Non	Non	
Crataegus monogyna Jacq.	Aubépine à un style	I(NC)	CC	LC		Non	Non	
Dactylis glomerata L.	Dactyle aggloméré	I(NC)	CC	LC		Non	Non	

Nom scientifique	Nom français	Statuts NPC	Rareté NPC	Menace NPC (cotation UICN)	Législation	Intérêt patrim. NPC	Dét. ZNIEFF NPC	Pl. exo. env. NPC
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	Carotte commune	I(SC)	CC	LC		Non	Non	
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Cardère sauvage ; Cabaret des oiseaux	I	C	LC		Non	Non	
<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	Inule fétide	Z	AR	NA		Non	Non	P
<i>Echium vulgare</i> L.	Vipérine commune	I(C)	C	LC		Non	Non	
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Épilobe hérissé	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Equisetum arvense</i> L.	Prêle des champs	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	Vergerette annuelle	Z(A)	AR{AR,E}	NA		Non	Non	
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit.	Bec-de-cigogne à feuilles de ciguë (s.l.)	I	AC	LC		pp	pp	
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Fusain d'Europe	I(C)	C	LC		Non	Non	
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Eupatoire chanvrine	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Euphorbe petit-cyprès ; Tithymale	IN(C)	R{E,RR}	VU		Oui	Non	
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Fétuque des prés	I	AC	LC		Non	Non	
<i>Fragaria vesca</i> L.	Fraisier sauvage	I(C)	C	LC		Non	Non	
<i>Fraxinus excelsior</i> L. var. <i>excelsior</i>	Frêne commun (var.)	I(NC)	CC	LC		Non	Non	
<i>Galium verum</i> L.	Gaillet jaune	I(C)	AC	LC		pp	pp	

Nom scientifique	Nom français	Statuts NPC	Rareté NPC	Menace NPC (cotation UICN)	Législation	Intérêt patrim. NPC	Dét. ZNIEFF NPC	Pl. exo. env. NPC
<i>Geranium columbinum</i> L.	Géranium colombin ; Pied-de-Pigeon	I	AC	LC		Non	Non	
<i>Geranium molle</i> L.	Géranium mou	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Geranium robertianum</i> L.	Géranium herbe-à-Robert	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Lierre terrestre	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlque laineuse	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé (s.l.) ; Herbe à mille trous	I(C)	CC	LC		Non	Non	
<i>Inula conyzae</i> (Griesselich) Meikle	Inule conyze	I	AC	LC		Non	Non	
<i>Juncus effusus</i> L.	Jonc épars	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Juncus inflexus</i> L.	Jonc glauque	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Lactuca serriola</i> L.	Laitue scariole	I(C)	CC	LC		Non	Non	
<i>Lathyrus latifolius</i> L.	Gesse à larges feuilles ; Pois vivace	N(SC)	AC	NA		Non	Non	
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	Gesse des bois ; Gesse sauvage	I	PC	LC	R1	Oui	Oui	
<i>Leontodon hispidus</i> L.	Liondent hispide (s.l.)	I	AC	LC		Non	Non	
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Grande marguerite	I(C)	CC	LC		Non	Non	
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Troène commun	I(C)	CC	LC		Non	Non	
<i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>corniculatus</i>	Lotier corniculé ; Pied-de-poule	I(NC)	CC{C,AC ?}	LC		Non	Non	

Nom scientifique	Nom français	Statuts NPC	Rareté NPC	Menace NPC (cotation UICN)	Législation	Intérêt patrim. NPC	Dét. ZNIEFF NPC	Pl. exo. env. NPC
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.	Lotier des fanges	I	C	LC		Non	Non	
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Lycophe d'Europe ; Pied-de-loup	I	C	LC		Non	Non	
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Salicaire commune	I(C)	C	LC		Non	Non	
<i>Medicago lupulina</i> L.	Luzerne lupuline ; Minette ; Mignonnette	I(C)	CC	LC		Non	Non	
<i>Medicago sativa</i> L.	Luzerne cultivée	SC(N?)	C	NA		Non	Non	
<i>Melilotus albus</i> Med.	Mélilot blanc	I	C	LC		Non	Non	
<i>Mentha aquatica</i> L.	Menthe aquatique	I	C	LC		Non	Non	
<i>Mentha spicata</i> L.	Menthe en épi (s.l.)	C(NAS)	AR	NA		Non	Non	
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	Molinie bleue (s.l.)	I	AR	LC		Non	Non	
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Myosotis des champs (s.l.)	I(C)	CC	LC		Non	Non	
<i>Oenothera</i> sp.								
<i>Oenothera subterminalis</i> R.R. Gates	Onagre de Silésie	Z	R	NA		Oui	Oui	
<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. vulgare	Origan commun ; Origan ; Marjolaine sauvage	I	C	LC		Non	Non	
<i>Pastinaca sativa</i> L. subsp. urens (Req. ex Godr.) Celak.	Panais brûlant	Z	AC	NA		Non	Non	
<i>Phleum pratense</i> L.	Fléole des prés	I(NC)	CC	LC		Non	Non	
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	Roseau commun ; Phragmite commun	I(C)	C	LC		Non	Non	

Nom scientifique	Nom français	Statuts NPC	Rareté NPC	Menace NPC (cotation UICN)	Législation	Intérêt patrim. NPC	Dét. ZNIEFF NPC	Pl. exo. env. NPC
<i>Picris echioides</i> L.	Picride fausse-vipérine	I	C	LC		Non	Non	
<i>Picris hieracioides</i> L.	Picride fausse-épervière	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Plantago major</i> L. subsp. major	Plantain à larges feuilles	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Poa annua</i> L.	Pâturin annuel	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Poa pratensis</i> L.	Pâturin des prés (s.l.)	I(NC)	CC	LC		Non	Non	
<i>Poa trivialis</i> L.	Pâturin commun (s.l.)	I(NC)	CC	LC		Non	Non	
<i>Populus tremula</i> L.	Peuplier tremble ; Tremble	I	C	LC		Non	Non	
<i>Potentilla reptans</i> L.	Potentille rampante ; Quintefeuille	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Brunelle commune	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Prunus cerasus</i> L.	Griottier	C(N?S)	?	NA		Non	Non	
<i>Quercus robur</i> L.	Chêne pédonculé	I(NC)	CC	LC		Non	Non	
<i>Ranunculus flammula</i> L.	Petite douve	I	AC	LC		Non	Non	
<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante ; Pied-de-poule	I	CC	LC		Non	Non	
<i>Rhinanthus angustifolius</i> C.C. Gmel.	Rhinanthe à feuilles étroites (s.l.)	I	AR	NT		Oui	Oui	
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinier faux-acacia	NC	PC	NA		Non	Non	A
<i>Rosa canina</i> L. s. str.	Rosier des chiens (s.str.)	I(C)	CC	LC		Non	Non	

Nom scientifique	Nom français	Statuts NPC	Rareté NPC	Menace NPC (cotation UICN)	Législation	Intérêt patrim. NPC	Dét. ZNIEFF NPC	Pl. exo. env. NPC
Rubus caesius L.	Ronce bleuâtre	I	CC	LC		Non	Non	
Rumex acetosa L.	Oseille sauvage ; Oseille des prés	I	CC	LC		Non	Non	
Rumex crispus L. var. crispus	Patience crépue (var.)	I	CC	LC		Non	Non	
Salix alba L.	Saule blanc	I(C)	CC	LC		Non	Non	
Salix atrocinerea Brot.	Saule roux	I(C)	AC	LC		Non	Non	
Salix caprea L.	Saule marsault	I(C)	CC	LC		Non	Non	
Sambucus nigra L. var. nigra	Sureau noir (var.)	I(C)	CC	LC		Non	Non	
Sanguisorba minor Scop. subsp. minor	Petite pimprenelle	I(C)	AC	LC		Non	Non	
Scirpus sylvaticus L.	Scirpe des bois ; Scirpe des forêts	I	AC	LC	R1	Oui	Oui	
Scrophularia auriculata L.	Scrofulaire aquatique	I	C	LC		Non	Non	
Sedum acre L.	Orpin âcre	I	C	LC		Non	Non	
Senecio inaequidens DC.	Séneçon du Cap	Z	AC	NA		Non	Non	P
Silene dioica (L.) Clairv.	Silène dioïque ; Compagnon rouge	I	C	LC		Non	Non	
Solidago gigantea Ait.	Solidage glabre	Z(SC)	AC	NA		Non	Non	A
Symphytum officinale L.	Consoude officinale (s.l.)	I	CC	LC		Non	Non	
Tamarix gallica L.	Tamaris de France	C(S?)	E?	NA		Non	Non	
Tanacetum vulgare L. f. vulgare	Tanaisie commune (f.) ; Herbe aux vers	I(C)	CC	LC		Non	Non	

Nom scientifique	Nom français	Statuts NPC	Rareté NPC	Menace NPC (cotation UICN)	Législation	Intérêt patrim. NPC	Dét. ZNIEFF NPC	Pl. exo. env. NPC
Taraxacum sect. Ruderalia Kirschner, H. Øllgaard et Štěpánek	Pissenlit (section)	I	CC	LC		Non	Non	
Trifolium pratense L.	Trèfle des prés	I(NC)	CC	LC		Non	Non	
Trifolium repens L.	Trèfle blanc ; Trèfle rampant	I(NC)	CC	LC		Non	Non	
Typha angustifolia L.	Massette à feuilles étroites	I(C)	AR	LC		Non	Non	
Typha latifolia L.	Massette à larges feuilles	I(C)	C	LC		Non	Non	
Urtica dioica L.	Grande ortie	I	CC	LC		Non	Non	
Verbascum blattaria L.	Molène blattaire	I	R	NT		Oui	Non	
Verbascum nigrum L.	Molène noire	I	PC	LC		Non	Non	
Verbascum thapsus L.	Molène bouillon-blanc ; Bouillon blanc	I	C	LC		Non	Non	
Verbena officinalis L.	Verveine officinale	I	C	LC		Non	Non	
Vicia hirsuta (L.) S.F. Gray	Vesce hérissée	I	C	LC		Non	Non	
Vicia sativa L.	Vesce cultivée (s.l.)	I(ASC)	CC	LC		Non	Non	
Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel.	Vulpie queue-de-rat	I	C	LC		Non	Non	

- Légende des statuts des espèces rencontrées dans l'aire d'étude

Taxon

La nomenclature principale de référence est celle de la « Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (J. LAMBINON et al., 2004 - 5ème édition) [FB5]. La principale exception concerne le genre *Taraxacum* (référence : A.A. DUDMAN & A.J. RICHARDS, 1997 - *Dandelions of Great Britain and Ireland*).

Nom français

L'usage ici est de retenir une nomenclature basée essentiellement sur l'usage populaire, même si de nombreux noms (notamment d'hybrides) restent peu ou non usités.

Un nom français principal est retenu, pouvant être accompagné d'un ou plusieurs autres noms régulièrement usités.

Statuts NPC = Statuts en région Nord-Pas-de-Calais

I = Indigène

Se dit d'une plante ayant colonisé le territoire pris en compte (d'ition) par des moyens naturels ou bien à la faveur de facteurs anthropiques, mais, dans ce dernier cas, présente avant 1500 après JC (= archéophytes). Les plantes dont l'aire d'indigénat est incertaine et qui étaient déjà largement répandues à la fin du XIXe siècle seront, par défaut, considérées comme indigènes.

Z = Eurynaturalisé

Se dit d'une plante non indigène introduite fortuitement ou volontairement par les activités humaines après 1500 et ayant colonisé un territoire nouveau à grande échelle en s'y mêlant à la flore indigène.

A l'échelle régionale, on considèrera un taxon comme assimilé indigène s'il occupe, ou a occupé jadis, au minimum 3,5% du territoire d'au moins un district phytogéographique (valeur correspondant à un indice de rareté qualifié de AR ou plus commun, selon l'échelle de calcul de BOULLET, 1988) ou s'il a colonisé la majeure partie de ses habitats potentiels (même si ceux-ci sont rares).

N = Sténonaturalisé

Se dit d'une plante non indigène introduite fortuitement ou volontairement par les activités humaines après 1500 et se propageant localement comme une espèce indigène en persistant au moins dans certaines de ses stations.

À l'échelle régionale, on considèrera un taxon comme sténonaturalisé s'il remplit à la fois les deux conditions suivantes :

- occupation de moins de 3,5% du territoire de chaque district phytogéographique (valeur correspondant à un indice de rareté égal à Rare ou plus rare encore) et occupation d'une minorité de ses habitats potentiels. Au-delà, il sera considéré comme eurynaturalisé (Z) ;
- observation, dans une même station, sur une durée au moins égale à 10 ans avec une vigueur significative des populations : au moins renouvellement régulier des effectifs pour les plantes annuelles et bisannuelles ou, dans le cas des plantes vivaces, propension à l'extension par voie sexuée ou végétative (dissémination ou formation de peuplements étendus), cela dans au moins une de leurs stations.

A = Adventice

Se dit d'une plante non indigène qui apparaît sporadiquement à la suite d'une introduction fortuite liée aux activités humaines et qui ne persiste que peu de temps (parfois une seule saison) dans ses stations.

Pour les espèces annuelles et bisannuelles, on considèrera, pour ce statut, une durée maximale de 10 ans d'observation dans une même station (au-delà, la plante sera considérée comme naturalisée). Pour les espèces vivaces (herbacées ou ligneuses), il n'aura pas été observé de propension à l'extension par voie sexuée ou végétative (dissémination ou formation de peuplements étendus) dans aucune de leurs stations.

S = Subspontané

Se dit d'une plante, indigène ou non, faisant l'objet d'une culture intentionnelle dans les jardins, les parcs, les bords de route, les prairies et forêts artificielles, etc. et s'échappant de ces espaces mais ne se mêlant pas ou guère à la flore indigène et ne persistant généralement que peu de temps. Les plantes se maintenant dans les anciens jardins ou parcs à l'abandon (reliques culturelles) sont également intégrées dans cette catégorie.

Pour les espèces annuelles et bisannuelles, on considèrera, pour ce statut, une durée maximale de 10 ans d'observation, dans une même station, des descendants des individus originellement cultivés (au-delà, la plante sera considérée comme naturalisée). Pour les espèces vivaces (herbacées ou ligneuses), il n'aura pas été observé de propension à l'extension des populations par voie sexuée ou végétative (dissémination ou formation de peuplements étendus) dans aucune de leurs stations.

C = Cultivé

Se dit d'une plante faisant l'objet d'une culture intentionnelle dans les espaces naturels, semi-naturels ou artificiels (champs, jardins, parcs...).

? = **indication complémentaire de statut douteux ou incertain** se plaçant après le code de statut (I?, Z?, N?, S?, A?, E?).

E = taxon **cité par erreur** dans le territoire.

La symbolique « **E?** » concerne des taxons cités sans ambiguïté dans le territoire mais dont la présence effective reste fort douteuse ; il s'agit généralement de taxons appartenant à des agrégats complexes, dont soit le contenu taxonomique a considérablement varié au cours de l'histoire botanique, soit la délimitation et la détermination posent d'importants problèmes. Entrent aussi dans cette catégorie, les citations taxonomiques apparemment douteuses ou incertaines en attente d'une confirmation.

Note : Si le taxon possède plusieurs statuts, on indique en premier lieu le ou les **statut(s) dominant(s)** suivi(s) éventuellement entre parenthèses par le ou les autres statuts, dit(s) **secondaire(s)**. Dans chaque groupe de statut (dominant / secondaire), la présentation des statuts se fait dans l'ordre hiérarchique suivant : I, X, Z, N, A, S, C.

Rareté NPC = Rareté en région Nord-Pas-de-Calais

E, RR, R, AR, AC, PC, C, CC = indice de rareté régionale du taxon [selon V. BOULLET 1988 et 1990, V. BOULLET et V. TREPS], appliqué, sur la période 1990-2010, aux seules plantes indigènes (I), néo-indigènes potentielles (X), naturalisées (Z et N), subspontanées (S), adventices (A) :

E : **exceptionnel** ;

RR : **très rare** ;

R : **rare** ;

AR : **assez rare** ;

PC : **peu commun** ;

AC : **assez commun** ;

C : **commun** ;

CC : **très commun**.

Un **signe d'interrogation placé à la suite de l'indice de rareté régionale** « E?, RR?, R?, AR?, PC?, AC?, C? ou CC? » indique que la rareté estimée doit être confirmée.

Lorsque l'incertitude est plus importante, on utilisera seul le signe d'interrogation :

? = taxon présent dans le Nord-Pas de Calais mais dont la rareté ne peut être évaluée sur la base des connaissances actuelles (cas fréquent des infrataxons méconnus ou des taxons subspontanés, adventices, cultivés, dont la rareté ou la fréquence sont actuellement impossibles à apprécier).

= lié à un statut « E = cité par erreur », « E ? = présence douteuse » ou « ?? = présence hypothétique » dans le Nord-Pas de Calais.

Quand un taxon présente plusieurs statuts, la rareté globale à l'« état sauvage » (hors fréquence culturelle) peut être déclinée et précisée pour chacun des statuts. Dans ce cas, les raretés par statut sont données entre accolades, dans l'ordre hiérarchique des statuts suivant : I, X, Z, N, A, S.

ex. : statut = IN(SC) / rareté = AC{R, RR, AC}.

Interprétation : la rareté globale du taxon (hors populations cultivées) = AC ; la rareté à l'état indigène = R ; la rareté à l'état naturalisé = RR et la rareté à l'état subsponané = AC.

Lorsque la distinction de l'indice de rareté de chacun des statuts est impossible, on indique d'abord l'indice de rareté relatif aux populations I ou Z, suivi, entre parenthèses, de l'indice correspondant à la « somme » des autres statuts (N, S, A).

ex. : statut = IN(SC) / rareté = AC{R, (AC)}.

Interprétation : la rareté globale du taxon (hors populations cultivées) = AC ; la rareté à l'état indigène = R ; la rareté des populations naturalisées + subsponanées = AC.

Menace NPC (cotation UICN) = Cotation UICN du niveau de menace en région Nord-Pas-de-Calais

Les catégories de menaces sont définies dans un cadre régional selon la méthodologie définie par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature en 2003 (voir le document téléchargeable sur le site de l'UICN « Lignes directrices pour l'application au niveau régional des critères de l'UICN pour la liste rouge »). Elles ne s'appliquent qu'aux seuls taxons ou populations indigènes ou présumées indigènes (I ou I?).

EX = taxon éteint sur l'ensemble de son aire de distribution (aucun cas dans le Nord-Pas de Calais).

EW = taxon éteint à l'état sauvage sur l'ensemble de son aire de distribution (aucun cas dans le Nord-Pas de Calais).

RE = taxon disparu au niveau régional.

RE* = taxon disparu à l'état sauvage au niveau régional (conservation en jardin ou banque de semences de matériel régional).

CR* = taxon présumé disparu au niveau régional (valeur associée à un indice de rareté « D? »).

CR = taxon en danger critique.

EN = taxon en danger.

VU = taxon vulnérable.

NT = taxon quasi menacé.

LC = taxon de préoccupation mineure.

DD = taxon insuffisamment documenté.

NA = évaluation UICN non applicable (cas des statuts A, S, N et Z et des taxons indigènes hybrides)

NE : taxon non évalué (jamais confronté aux critères de l'UICN).

= lié à un statut « E = cité par erreur », « E ? = présence douteuse » ou « ?? = présence hypothétique » dans le Nord-Pas de Calais.

Législation

H2 = Protection européenne. Annexe II de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore" ;

H4 = Protection européenne. Annexe IV de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore" ;

H5 = Protection européenne. Annexe V de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore" ;

! = Protection européenne. Taxon prioritaire de la Directive 92/43 CEE : "Habitats, Faune, Flore".

B = Protection européenne. Annexe I de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, Conseil de l'Europe, 6 mars 1992.

N1 = Protection nationale. Taxon de l'Annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995 ;

N2 = Protection nationale. Taxon de l'Annexe 2 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995.

R1 = Protection régionale. Taxon protégé dans la région Nord-Pas de Calais au titre de l'arrêté du 1er avril 1991.

Réglementation de la cueillette

C0 = taxon inscrit dans l'Arrêté du 13 octobre 1989 (Journal officiel du 10 décembre 1989) modifié par l'arrêté du 5 octobre 1992 (Journal officiel du 26 octobre 1992) relatif à la liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire.

Intérêt patrim. NPC = Intérêt patrimonial pour la région Nord-Pas-de-Calais

Le terme « **Plante d'intérêt patrimonial** » (notion de valeur, de transmission par les ancêtres) a été préféré à « Plante remarquable » (concept beaucoup plus large).

Sont considérés comme d'intérêt patrimonial à l'échelle régionale,

- 1- **les taxons bénéficiant d'une PROTECTION légale** au niveau international (annexes II et IV de la Directive Habitat, Convention de Berne), national (liste révisée au 1er janvier 1999) ou régional (arrêté du 1er avril 1991), ainsi que les taxons bénéficiant d'un arrêté préfectoral de réglementation de la cueillette. Ne sont pas concernés les taxons dont le statut d'indigénat est C (cultivé), S (subspontané) ou A (adventice) ;
- 2- **les taxons déterminants de ZNIEFF** (liste régionale élaborée en 2005 – voir colonne 13) ;
- 3- **les taxons dont l'indice de MENACE est égal à NT** (quasi menacé), **VU** (vulnérable), **EN** (en danger), **CR** (en danger critique) ou **CR*** (préssumé disparu au niveau régional) dans le Nord-Pas de Calais ou à une échelle géographique supérieure ;
- 4- les taxons **LC ou DD dont l'indice de RARETÉ est égal à R** (rare), **RR** (très rare), **E** (exceptionnel), **RR?** (préssumé très Rare) ou **E?** (préssumé exceptionnel) pour l'ensemble des populations de statuts I et I ? du Nord-Pas de Calais.

Codification :

Oui : taxon répondant strictement à au moins un des critères de sélection énumérés ci-dessus.

pp = « pro parte » : taxon dont seule une partie des infrataxons est d'intérêt patrimonial (ex. : seule la subsp. affinis de *Dryopteris affinis* est d'intérêt patrimonial, l'espèce est patrimoniale pro parte).

? : taxon présent dans le territoire concerné mais dont l'intérêt patrimonial ne peut être évalué sur la base des connaissances actuelles (indice de menace = NE ou taxons DD non concernés par les 4 catégories ci-dessus).

Non : taxon présent dans le territoire concerné mais dépourvu d'intérêt patrimonial selon les critères de sélection énoncés ci-dessus.

: lié à un statut E (cité par erreur), E? (douteux) ou ?? (hypothétique).

Dét. ZNIEFF NPC = Plantes déterminantes de ZNIEFF en région Nord-Pas-de-Calais

Taxon déterminant de ZNIEFF dans la région Nord-Pas de Calais, sur la base de la liste élaborée en 2005 par le Conservatoire botanique national de Bailleul dans le cadre du programme régional d'actualisation de l'inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF).

Outre les indices de rareté et de menace (d'après la version de 2005 de l'« Inventaire ») et les statuts de protection, les notions de limite d'aire et de représentativité des populations à une échelle suprarégionale ont été prises en compte pour l'élaboration de cette liste.

Codification :

Oui : taxon inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF en région Nord-Pas de Calais

(Oui) : taxon inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF en région Nord-Pas de Calais mais disparu ou présumé disparu (indice de rareté = D ou D ?)

[Oui] : taxon inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF en région Nord-Pas de Calais mais cités par erreur (statut = E), douteux (statut = E ?), hypothétiques (statut = ??) ou uniquement cultivé (statut = C).

pp = « pro parte » : taxon dont seule une partie des infrataxons est déterminante de ZNIEFF en région Nord-Pas de Calais.

(pp) : idem mais le ou les infrataxons déterminants de ZNIEFF en région Nord-Pas de Calais sont considérés comme disparus ou présumé disparu (indice de rareté = D ou D ?). Aucun cas dans cette version de l' « inventaire ».

? : inscription incertaine sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF en région Nord-Pas de Calais (problème de correspondances entre référentiels taxonomiques). Aucun cas dans cette version de l' « inventaire ».

Non : taxon non inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF en région Nord-Pas de Calais.

Plantes exotiques envahissantes en région Nord-Pas de Calais [Pl. exo. env. NPC]

Le terme de « plantes exotiques envahissantes » - désormais préféré à celui de « plantes invasives » - s'applique à des plantes exotiques, généralement naturalisées (statut N ou Z), induisant par leur prolifération dans les milieux naturels ou semi-naturels des changements significatifs de composition, de structure ou de fonctionnement des écosystèmes. Des impacts d'ordre économique (gêne pour la navigation, la pêche, les loisirs) ou sanitaire (toxicité, réactions allergiques...) viennent fréquemment s'ajouter à ces nuisances écologiques.

Dans l'attente d'une méthodologie nationale unifiée, la sélection des espèces exotiques envahissantes (avérées ou potentielles) dans le Nord-Pas de Calais est essentiellement basée sur la synthèse nationale de S. MÜLLER (2004), complétée par quelques cas régionaux avérés ou pressentis non traités au niveau national.

Codification :

A : plante exotique envahissante **avérée**. Le taxon est considéré comme une plante exotique envahissante avérée ou potentielle dans les régions proches ou pressenti comme tel en région Nord – Pas de Calais, où il est soit envahissant dans les habitats d'intérêt patrimonial ou impactant des espèces végétales menacées à l'échelle régionale ou nationale, soit impactant la santé, l'économie ou les activités humaines.

P : plante exotique envahissante **potentielle**. Le taxon est considéré comme une plante exotique envahissante avérée ou potentielle dans les régions proches ou pressenti comme telle en région Nord – Pas de Calais mais aucun impact significatif sur des habitats d'intérêt patrimonial, des espèces végétales menacées à l'échelle régionale ou nationale ou sur la santé, l'économie ou les activités humaines n'a jusqu'à présent été constaté ou n'est pressenti dans la région.

N.B. : certains taxons exotiques considérés comme envahissants dans certaines régions voisines mais pour la plupart établis de longue date et ne présentant a priori aucun impact significatif sur l'environnement ou les activités économiques.

➤ 2. Etude des enjeux flore

● 2.1. Statuts de rareté des espèces en région Nord-Pas-de-Calais

Nous avons observé **125 espèces au sein de l'aire d'étude**. Le diagramme suivant présente la part des espèces en fonction de leur statut de rareté en région Nord-Pas-de-Calais.

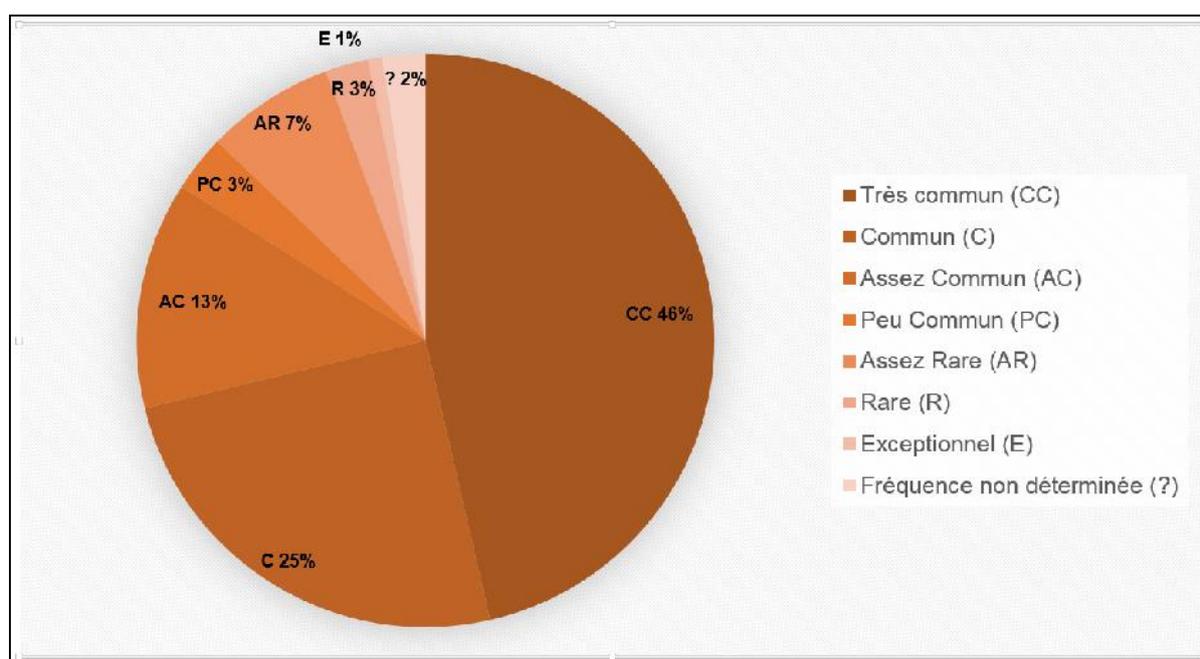


Figure 19 : Diagramme représentant la part des espèces observées en fonction de leur statut de rareté régional (source : Envol Environnement)

On constate que la plupart des espèces est très commune (CC), commune (C) et assez commune (AC) avec respectivement 46%, 25% et 13%, soit 84% du nombre total d'espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée. On note que 3% des espèces sont rares mais c'est en fait 2%, soit deux espèces, qui sont rares si l'on considère uniquement les espèces indigènes. Il s'agit de *Verbascum blattaria* et d'*Euphorbia cyparissias*.

● 2.2. Statuts de patrimonialité, cotation UICN et réglementation en région Nord-Pas-de-Calais

Nous présentons ici les espèces indigènes qui présentent, à des degrés divers, des enjeux de conservation en région Nord-Pas-de-Calais et donc au niveau de l'aire d'étude rapprochée. Pour chaque espèce ces enjeux sont déduits du statut de rareté en région, de la cotation UICN, de la législation afférente à l'espèce, de l'intérêt patrimonial et de l'inscription sur la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en région.

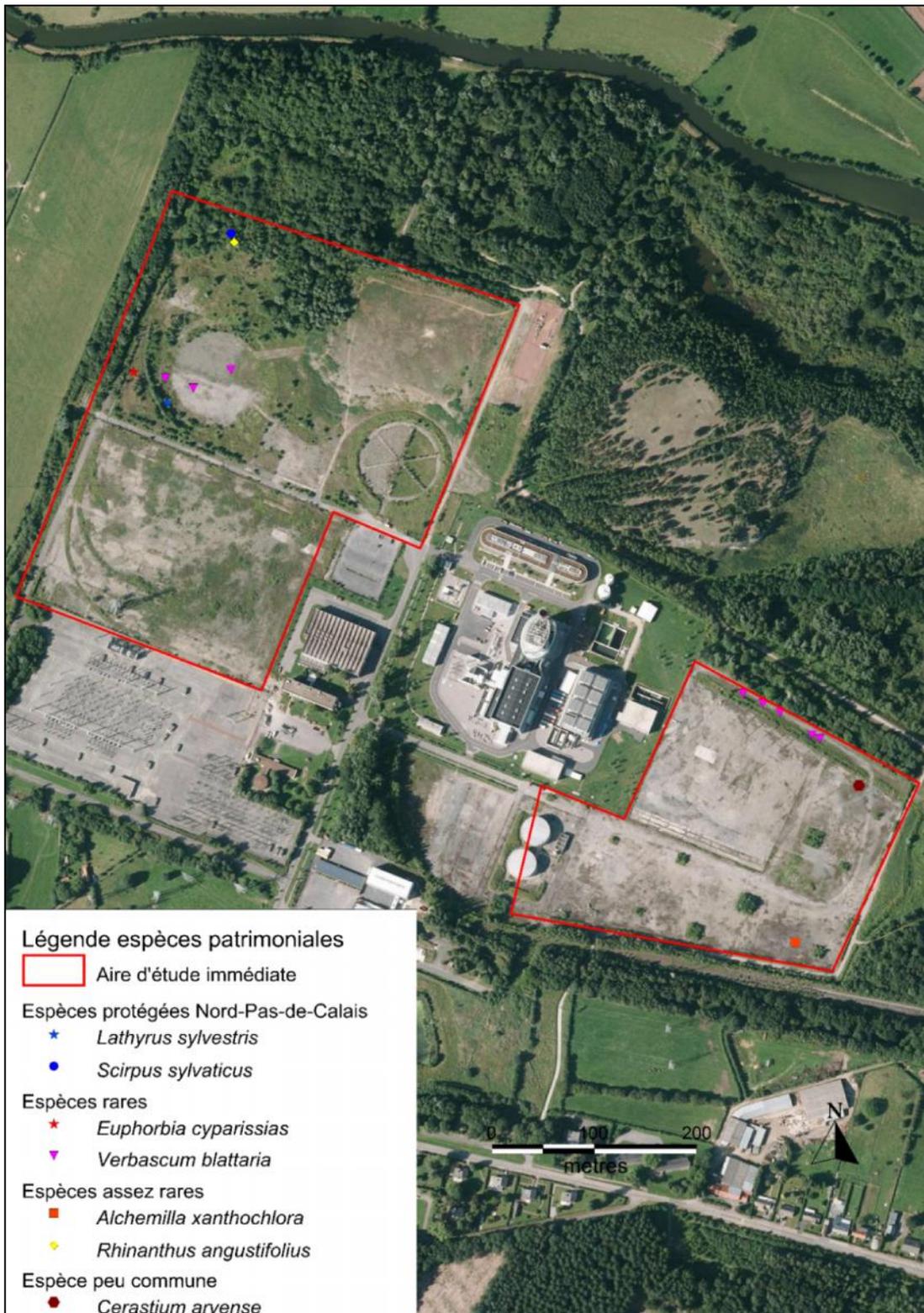
Tableau 34 : Tableau des espèces observées présentant des enjeux de conservation
(source : Envol Environnement)

Espèces	Rareté NPC	Cotation UICN	Législation	Intérêt patrim. NPC	Dét. ZNIEFF NPC	Enjeux de conservation
Alchemilla xanthochlora	AR	LC	-	Oui	Oui	MODERES
Cerastium arvense	PC	NT	-	Oui	Non	MODERES
Euphorbia cyparissias	R	VU		Oui	Non	FORTS
Lathyrus sylvestris	PC	LC	R1	Oui	Oui	FORTS
Rhinanthus angustifolius	AR	NT	-	Oui	Oui	MODERES
Scirpus sylvaticus	AC	LC	R1	Oui	Oui	FORTS
Verbascum blattaria	R	NT	-	Oui	Non	FORTS

Toutes ces espèces sont d'intérêt patrimonial dans la région Nord-Pas-de-Calais.

● 2.3. Cartographie des espèces patrimoniales

La carte suivante présente la localisation des espèces patrimoniales sur le site.



Carte 54 : Cartographie des espèces végétales patrimoniales (source : Envol Environnement)



Photo 13 : Illustration de *Verbascum blattaria*, espèce patrimoniale rare en région. Forme à corolle blanche (la forme jaune est également observée sur le site), la plus rare, mais sans valeur taxonomique (source : Envol Environnement)

● 2.4. Espèces invasives

Les espèces invasives (ou plantes exotiques envahissantes) sont souvent observées dans ces types de milieux anthropiques. L'aire d'étude, site industriel désaffecté, ne fait pas exception et plusieurs espèces invasives y sont observées (décrites ci-dessous).

Tableau 35 : Tableau des espèces observées considérées comme invasives en région (source : Envol Environnement)

Espèces	Rareté NPC	Catégorie d'invasive
<i>Buddleja davidii</i>	C	A
<i>Dittrichia graveolens</i>	AR	P
<i>Robinia pseudoacacia</i>	PC	A
<i>Senecio inaequidens</i>	AC	P
<i>Solidago gigantea</i>	AC	A

Catégorie d'invasive : A = invasive avérée ; P = invasive potentielle

➤ 3. Inventaire des habitats observés

● 3.1. Description des habitats présents sur le secteur d'étude

Le secteur d'étude est dans sa totalité un site industriel désaffecté qui, progressivement, est occupé par des végétations qui s'inscrivent dans des successions écologiques débutées depuis l'abandon des activités industrielles du secteur d'étude. Il peut donc entièrement se voir attribuer la dénomination « sites industriels anciens », codée CB 86.4 dans la typologie Corine Biotopes. Cette dénomination n'est cependant pas satisfaisante à nos yeux car elle ne procède pas de la méthode phytosociologique que nous nous sommes proposé d'utiliser. Elle ne dit rien de la composition des habitats qu'elle peut regrouper, et donc ne renseigne en rien la combinaison floristique qui caractérise ces habitats codifiables à l'intérieur d'autres sections de la typologie Corine Biotopes. C'est cette dernière codification que nous proposons d'employer dans la suite du document.

- 3.1.1. Friche vivace rudérale (un stade ouvert, un stade fermé, CB 87.1)

Il s'agit d'une friche plus ou moins fermée, pluriannuelle et mésoxérophile (en été) sur dalle béton. Elle est ponctuée d'arbustes pionniers.

Dans les zones les plus ouvertes, où la dalle est peu colonisée par la végétation (stade ouvert), l'Orpin âcre (*Sedum acre*) est bien présent.



Espèces herbacées représentatives
Melilotus albus, *Echium vulgare*, *Pastinaca sativa* subsp. *urens*, *Daucus carotta*, *Dipsacus fullonum*, *Hypericum perforatum*, *Picris hieracoides*, *Holcus lanatus*, *Calamagrostis epigejos*, *Lotus corniculatus*, *Cirsium vulgare*, *Origanum vulgare*, *Senecio inaequidens*.
Espèces arbustives
Betula pendula, *Salix alba*, *Buddleja davidii*.
En gras les espèces invasives.

Correspondance phytosociologique : *Dauco carotae* - *Melilotion albi* Görs 1966

- 3.1.2. Fourrés pionniers sur dalle (un stade jeune, un stade « évolué », CB 31.81)

Il s'agit de fourrés de colonisation, mésophiles à eutrophiles et dominés par des espèces arbustives pionnières. Dans la succession végétale en cours, c'est le stade qui suit la friche vivace rudérale précédemment décrite. Par « dalle », nous entendons un sol considérablement remanié lors des dernières décennies avec remblais, gravelle et béton.



Espèces arbustives représentatives
 Betula pendula, Populus tremula, Crataegus monogyna, Cornus sanguinea, Rosa canina, Salix caprea, Salix alba, Salix atrocinerea, Fraxinus excelsior, Clematis vitalba.
 Espèces herbacées
 Espèces de la friche vivace rudérale (CB 87.1), Eupatorium cannabinum, Tanacetum vulgare, Clinopodium vulgare.
 Les deux stades évolutifs concernés.

Correspondance phytosociologique : Carpino betuli - Prunion spinosae H.E. Weber 1974

- 3.1.3. Fossé en eau végétalisé (CB 37.1 ; CH 6430-1)

Il s'agit d'un drain avec eau stagnante, soumis à fortes variations saisonnières du niveau d'eau, très végétalisé et présentant des zones paratourbeuses avec tapis de bryophytes. La végétation est ponctuée d'arbustes, notamment sur les bords hauts du fossé. Par l'atterrissement progressif, le groupement évolue vers une mégaphorbiaie mais les hélophytes sont bien présentes. La strate arbustive à Saule blanc (Salix alba) ne relève d'aucune saulaie décrite dans la typologie Corine Biotopes car elle se développe en bande étroite le long d'un fossé artificiel déconnecté des zones humides environnantes.

Habitat d'intérêt communautaire (mégaphorbiaie mésotrophe) peu typique.



Espèces représentatives
 Salix alba, Lythrum salicaria, Betula pendula, Juncus inflexus, Epilobium hirsutum, Mentha aquatica, Lycopus europaeus, Carex pseudocyperus, Typha latifolia, Alisma plantago-aquatica, Equisetum arvense.

Correspondance phytosociologique :
 Filipendulo ulmariae-Convolutea sepium Géhu & Géhu-Franck 1987

- 3.1.4. Dépression intra-forestière humide (CB 53.13 et CB 53.14)

Il s'agit d'une dépression humide de demi-ombre sise sous le couvert des plus vieux fourrés pionniers. Le niveau de l'eau stagnante varie en fonction des saisons et le comblement par atterrissement est supposé rapide.



Espèces représentatives

Ranunculus flammula, Alisma plantago-aquatica, Phragmites australis, Bryophytes

Correspondance phytosociologique :
Phragmito australis - Magnocaricetea
elatae Klika et Novak 1941

- 3.1.5. Haies vives arbustives (CB 84.4 et CB 31.81)

Il s'agit des structures linéaires observées le long des chemins sans végétation.



Espèces représentatives

On retrouve les espèces des fourrés pionniers sur dalle (CB 31.81).

Correspondance phytosociologique : Carpino betuli - Prunion spinosae H.E. Weber 1974

- 3.1.6. Autres habitats (CB 86.4, divisions au sein de « sites industriels anciens »)

Il s'agit d'habitats très artificiels, parfois sans végétation vasculaire.



Site industriel (CB 86.4)
Bâtiments industriels
Pas de correspondance phytosociologique



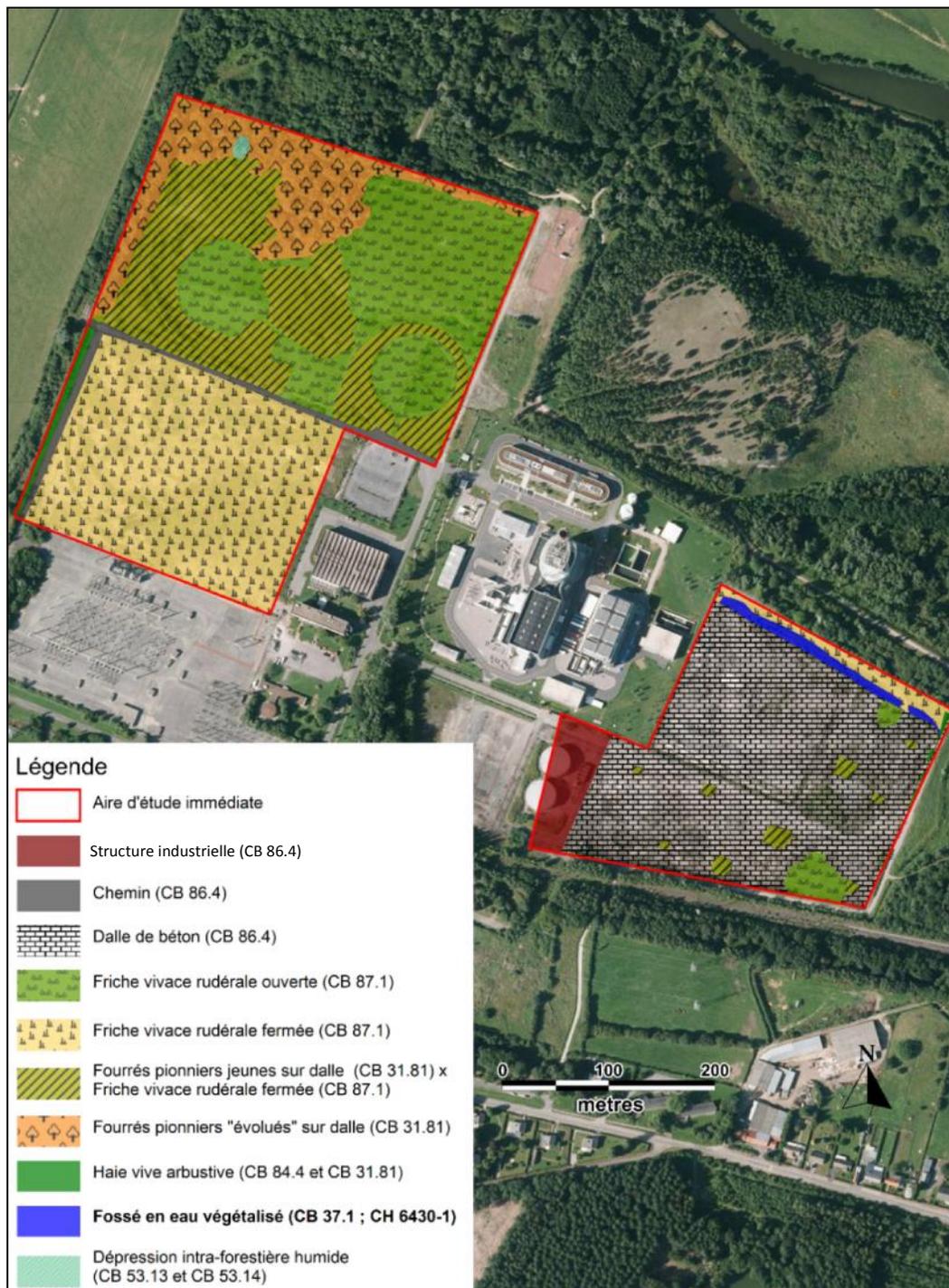
Dalle de béton (CB 86.4)
Absence de sol et sol nu sur dalle.
Bryophytes et lichens, çà et là quelques espèces herbacées et ligneuses pionnières (Betula pendula, notamment).
Pas de correspondance phytosociologique



Chemins sans végétation (ici inclus dans CB 86.4)
Sol nu, gravelle.
Pas de correspondance phytosociologique

● 3.2. Cartographie des habitats présents sur le secteur d'étude

La carte suivante présente l'ensemble des habitats identifiés dans l'aire d'étude immédiate. Les habitats sont désignés d'après la nomenclature Corine Biotope, parfois modifiée pour apporter une précision mais en conservant bien sûr la codification, ce qui permet aisément de faire le lien avec le référentiel. Les éléments hachurés renseignent des mosaïques d'habitats. Les habitats d'intérêt communautaire figurent en gras dans la légende.



Carte 55 : Carte des habitats naturels de l'aire d'étude écologique (source : Envol Environnement)

➤ 4. Etude des enjeux habitats

La détermination des enjeux liés aux habitats s'appuie sur deux catégories de données :

- Les données rattachées aux espèces en elles-mêmes (rareté NPC, cotation UICN, législation, patrimonialité, déterminante ZNIEFF) et se trouvant au sein de l'habitat concerné. L'habitat présente des enjeux par ses parties, c'est-à-dire dépendamment des espèces considérées séparément ;
- Les données rattachées à l'habitat (habitat des cahiers d'habitats, Natura 2000), c'est-à-dire une combinaison caractéristique d'espèces. L'habitat en tant que tel présente des enjeux, c'est-à-dire indépendamment des espèces considérées séparément.

● 4.1. Typologie et critères retenus pour l'attribution des niveaux d'enjeux

Les critères utilisés pour définir les niveaux d'enjeux floristiques au niveau de l'aire d'étude sont les suivants (un seul critère d'évaluation rempli suffit à l'attribution du niveau d'enjeux correspondant ; le niveau d'enjeux le plus fort est retenu lorsque des critères renseignent plusieurs niveaux d'enjeux pour un même habitat ; en cas de mosaïque de deux habitats celle-ci prend l'enjeu le plus élevé de l'un des habitats au sein de la mosaïque) :

Tableau 36 : Tableau des critères retenus pour l'attribution du niveau d'enjeux écologiques
(source : Envol Environnement)

Niveaux d'enjeux écologiques	Critères d'évaluation des enjeux
FORTS	<p>Habitat d'intérêt communautaire (habitat figurant à l'annexe I de la directive 92/43 CEE, la Directive "Habitats") en bon état de conservation (typicité floristique représentative de l'habitat décrit dans la littérature, pas de pollution ou dégradation physico-chimique observée).</p> <p>Au moins une espèce figurant à l'annexe IV de la directive 92/43 CEE, la Directive "Habitats", et ayant un statut de rareté régionale et/ou nationale allant de « Assez rare » à « Exceptionnelle ».</p> <p>Au moins une espèce protégée nationalement dans l'habitat.</p> <p>Au moins une espèce indigène patrimoniale très rare ou exceptionnelle (en région ou au niveau national) dans l'habitat.</p>

Niveaux d'enjeux écologiques	Critères d'évaluation des enjeux
MODERES	<p>Habitat d'intérêt communautaire (habitat figurant à l'annexe I de la directive 92/43 CEE, la Directive "Habitats") en mauvaise état de conservation (typicité floristique peu représentative de l'habitat décrit dans la littérature, pollution ou dégradation physico-chimique observée)</p> <p>Au moins une espèce figurant à l'annexe IV de la directive 92/43 CEE, la Directive "Habitats", et ayant un statut de rareté régionale et/ou nationale allant de « Très commune » à « Peu commune ».</p> <p>Au moins une espèce protégée régionalement dans l'habitat.</p> <p>Au moins une espèce indigène patrimoniale rare, assez rare, peu commune, assez commune, commune ou très commune (en région ou au niveau national) dans l'habitat.</p> <p>Zone humide reconnue (SDAGE du bassin Artois Picardie 2010-2015) ou zone humide non reconnue mais alors couvrant une superficie au moins égale à 25% de l'aire d'étude.</p>
FAIBLES	Aucun des critères des enjeux moyens et des enjeux forts.

● **4.2. Résultats relatifs aux enjeux portant sur les habitats**

Ce tableau présente, pour chaque habitat, le niveau d'enjeux selon les critères d'attribution. Dans la colonne « Enjeux flore et habitats » les espèces en gras sont celles qui confèrent le niveau d'enjeux à l'habitat dans lequel elles ont été observées.

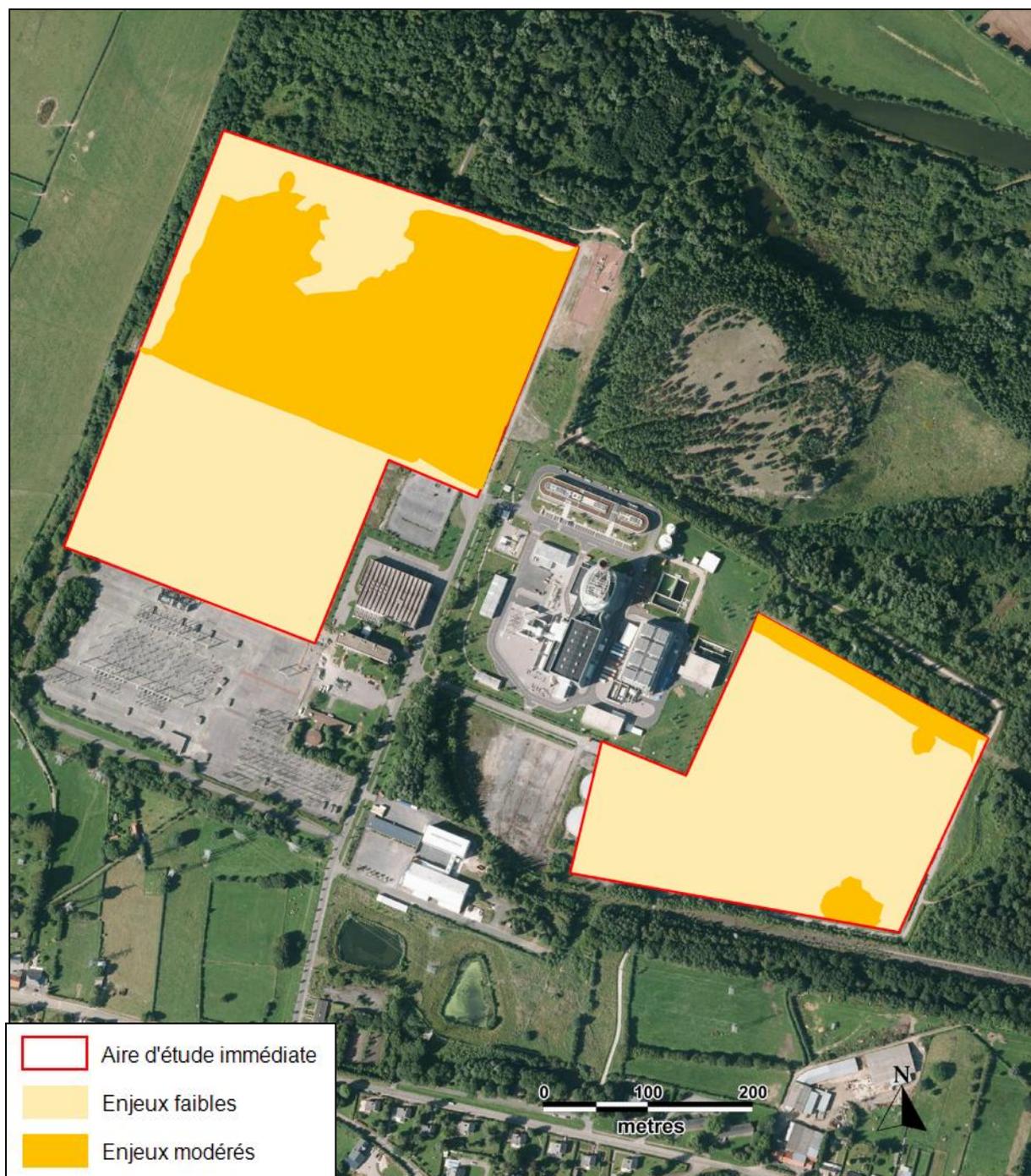
Tableau 37 : Tableau des niveaux d'enjeux par habitat (source : Envol Environnement)

Habitats (Corine Biotope)	Habitats d'intérêt communautaire (Cahiers d'habitats)	Enjeux flore et habitats	Niveaux d'enjeux	
Friche vivace rudérale ouverte (CB 87.1)	NON	<p>Verbascum blattaria : espèce patrimoniale rare. Observée dans les deux zones, ouest et est.</p> <p>Euphorbia cyparissias : espèce patrimoniale rare. Observée au sein de la zone ouest</p> <p>Alchemilla xanthochlora : espèce patrimoniale assez rare. Observée dans l'aire est.</p> <p>Cerastium arvense : espèce patrimoniale (UICN : NT) peu commune. Observée dans la zone est.</p> <p>Moyennement diversifiée.</p>	Zone Ouest	Zone Est
			MODERES	MODERES
Friche vivace rudérale fermée (CB 87.1)	NON	<p>Verbascum blattaria : espèce patrimoniale rare. Observée dans la zone est.</p>	Zone Ouest	Zone Est
			FAIBLES	MODERES
Fourrés pionniers jeunes sur dalle (CB 31.81)	NON	<p>Lathyrus sylvestris : espèce protégée en région et patrimoniale (ZNIEFF). Très localisée au sein de la zone ouest, très peu d'individus observés. Au sein de la mosaïque fourrés/friches.</p> <p>Moyennement diversifiés.</p>	Zone Ouest	Zone Est
			MODERES	FAIBLES

Habitats (Corine Biotope)	Habitats communautaire d'intérêt (Cahiers d'habitats)	Enjeux flore et habitats	Niveaux d'enjeux
Fourrés pionniers « évolués » sur dalle (CB 31.81)	NON	Moyennement diversifiés.	FAIBLES
Fossé en eau végétalisé (CB 37.1)	Mégaphorbiaie mésotrophe collinéennes (CH 6430-1)	Moyennement diversifié. Peu typique par rapport à l'habitat de référence	MODERES
Dépression intra-forestière humide (CB 53.13 et CB 53.14)	NON	Scirpus sylvaticus : espèce protégée en région et patrimoniale (ZNIEFF). Rhinanthus angustifolius : espèce patrimoniale assez rare. Faiblement diversifiée.	MODERES
Haies vives arbustives (CB 84.4 et CB 31.81)	NON	Moyennement diversifiées	FAIBLES
Autres habitats	NON	Aucun	FAIBLES

● 4.3. Cartographie des enjeux portant sur les habitats

Nous présentons ici la carte des enjeux portant sur les habitats présents dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate.



Carte 56 : Cartographie des enjeux associés à la flore et aux habitats (source : Envol Environnement)

➤ Conclusion de l'étude de la flore et des habitats

La zone d'implantation du projet correspond à un site anthropisé. Ces milieux présentent souvent des milieux de substitution pour certaines espèces rares. C'est le cas ici avec des habitats mésoxérophiles en été et parfois humides à d'autres saisons.

Sur le plan floristique, les inventaires de terrain ont permis d'observer **sept espèces patrimoniales dont deux protégées en Nord-Pas-de-Calais** : *Lathyrus sylvestris* et *Scirpus sylvaticus*. Ces espèces, sans être communes, ne sont pas rares dans la région.

Les habitats sont assez communs en région et un seul est d'intérêt communautaire. Il s'agit de la mégaphorbiaie mésotrophe collinéenne (CH 6430-1) qui s'exprime dans le fossé humide de la zone d'implantation Est. Elle est peu typique dans son cortège floristique car il s'agit en fait d'un stade dynamique lié à l'atterrissement progressif du fossé.

Eu égard à la patrimonialité de certaines espèces, les enjeux floristiques sont globalement modérés pour la zone d'implantation Ouest. Ils sont moindres pour le secteur Est.

IV.3.8 Conclusion de l'étude de l'état initial

➤ Contexte écologique local

Le projet s'inscrit dans un contexte agricole et urbanisé, mais néanmoins marqué par sa situation au sein du parc naturel régional de l'Avesnois dans lequel des espèces remarquables d'amphibiens, d'oiseaux et de mammifères sont recensées. Toutefois, nous estimons très peu probable la venue sur le site du projet des espèces remarquables liées à cette zone. De par sa taille et sa nature, le secteur visé pour la création de la centrale photovoltaïque présente des potentialités d'accueil très faibles pour ces espèces.

➤ Résultats des investigations de terrain

Les prospections de terrain ont concerné l'étude de l'avifaune, des mammifères (dont les chiroptères), de l'herpétofaune, de l'entomofaune et de la flore. Les données d'observation font part de la présence sur le site d'une faible variété d'espèces animales, la forte majorité étant très commune et non menacée. Ce que l'on retient de l'étude de l'avifaune sont les fonctions supérieures des bosquets et des friches du secteur Nord-ouest du site pour le refuge et la reproduction des passereaux tandis que les grands espaces bitumés sont très peu convoités par l'avifaune. Par ailleurs, les principales fonctionnalités chiroptérologiques du site sont le nourrissage des populations locales de la Pipistrelle commune qui est très commune et non menacée. L'espèce présente un niveau d'activité plutôt faible sur le site du projet, excepté le long des linéaires boisés dans la partie Nord du site (activité modérée à forte). L'étude des mammifères « terrestres » a conclu sur la présence d'un seul taxon chassable dans l'aire d'étude, le Lapin de Garenne et parmi l'ordre des reptiles, seul un contact du Lézard vivipare a été consigné. Concernant les amphibiens, huit individus de Grenouille verte ont été observés. Cette espèce est protégée et quasi-menacée en France mais demeure assez commune en région. Par rapport à l'entomofaune, nous remarquons la fréquentation du site par un cortège d'espèces communes qui ne présentent pas d'enjeux notables. Enfin, bien que le site soit fortement marqué par une ancienne activité industrielle, sept espèces végétales recensées sont patrimoniales et présentent des enjeux de conservation. Un enjeu modéré est défini pour les habitats accueillant ces espèces.

➤ Evaluation des enjeux écologiques

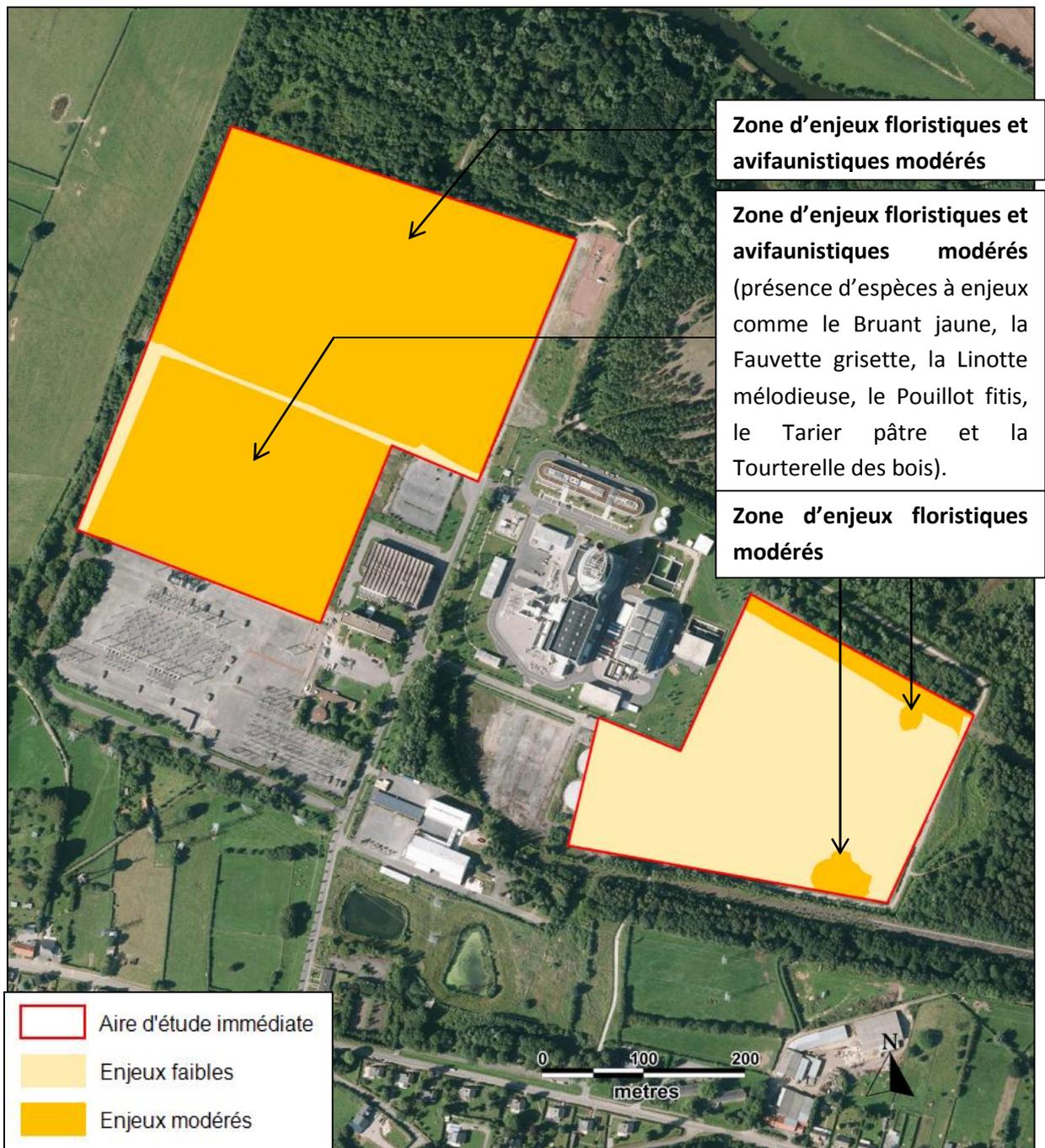
Un enjeu écologique modéré est défini pour la dépression intra-forestière humide, les friches vivaces rudérales fermées, les fourrés pionniers jeunes sur dalle et la friche vivace rudérale ouverte qui borde le fossé du fait des espèces patrimoniales de flore qu'ils accueillent et de la formation de points d'eau temporaires utilisés par les amphibiens en phase de reproduction. Un enjeu modéré est aussi attribué au fossé en eau végétalisé, aux petits îlots de friches vivaces rudérales ouvertes bordée de bitume, aux fourrés pionniers « évolués » sur dalle et aux friches rudérales fermées de la partie Nord-ouest du site. En effet, ces zones sont constituées d'espèces végétales patrimoniales et jouent un rôle de refuge et de nourrissage pour un cortège de passereaux relativement varié en période de nidification. Un enjeu écologique faible est défini pour tous les grands espaces bitumés de l'aire d'étude.

Dans l'ensemble, le risque d'atteinte porté à l'état de conservation régional et national des espèces faunistiques recensées dans la zone du projet est jugé très faible excepté pour les amphibiens et l'avifaune où il est jugé faible. Pour la flore, le risque est modéré dans le périmètre Nord de la zone Ouest, à l'extrême Nord de la zone Est ainsi que pour une petite friche vivace rudérale ouverte au Sud de cette même zone. Il est faible ailleurs.

➤ **Préconisations**

En conséquence des enjeux écologiques identifiés dans l'aire d'étude, le bureau d'études Envol Environnement préconise pour la réalisation du projet de création d'une centrale solaire photovoltaïque :

- 3- Eviter le démarrage des travaux entre début avril et mi-juillet pour éviter les abandons et les destructions de nichées des espèces d'oiseaux qui nichent dans les territoires concernés par l'emprise des travaux, et pour éviter la destruction des pontes plus ou moins évoluées des amphibiens au niveau des points d'eau temporaire.
- 4- Favoriser un entretien extensif des allées de la centrale solaire pour favoriser la repousse et le maintien d'un milieu semi-naturel, de type friche, au niveau des allées, qui présenterait un certain intérêt pour l'avifaune et permettrait le maintien de la biodiversité locale.



Carte 57 : Expression cartographique des enjeux écologiques associés à l'aire d'étude écologique
(source : Envol Environnement)

IV.4 Milieu humain

IV.4.1 Population et habitat

➤ Démographie locale

Le tableau ci-dessous présente les données démographiques de la commune de Pont-sur-Sambre. Elles sont issues de la base de données INSEE. En 2012, la commune de Pont-sur-Sambre comptait 2 519 habitants, avec une densité moyenne respective de 222,3 habitants/km². Elle apparaît 2 fois moins dense que le département du Nord (450,5 habitants/km²).

Année	Population (nb d'habitants)					Densité de population (hab. /km ²)				
	1982	1990	1999	2007	2012	1982	1990	1999	2007	2012
Pont-sur-Sambre	2 595	2 443	2 564	2 604	2 519	229,0	215,6	226,3	229,8	222,3
Nord	2 520 526	2 531 855	2 555 020	2 564 950	2 587 128	438,9	440,9	444,9	446,6	450,5

Tableau 38 : Données démographiques de Pont-sur-Sambre et du Nord (source : INSEE)

D'un point de vue démographique, on observe :

- **Sur la période 1982-1990**, la commune enregistre une baisse globale de sa population de 0,8%. Cette situation ne suit pas la tendance observée au niveau du département (0,1%) ;
- **Entre 1990 et 2007**, la commune ainsi que le département enregistrent une hausse de leur population. Cette augmentation est respectivement de 0,5% et 0,1% pour Pont-sur-Sambre et le département entre 1990 et 1999, puis de 0,2% et 0,0% entre 1999 et 2007 ;
- **A partir de 2007**, la commune enregistre à nouveau une baisse de sa population de 0,7% alors que la tendance observée au niveau du département est de +0,2%.

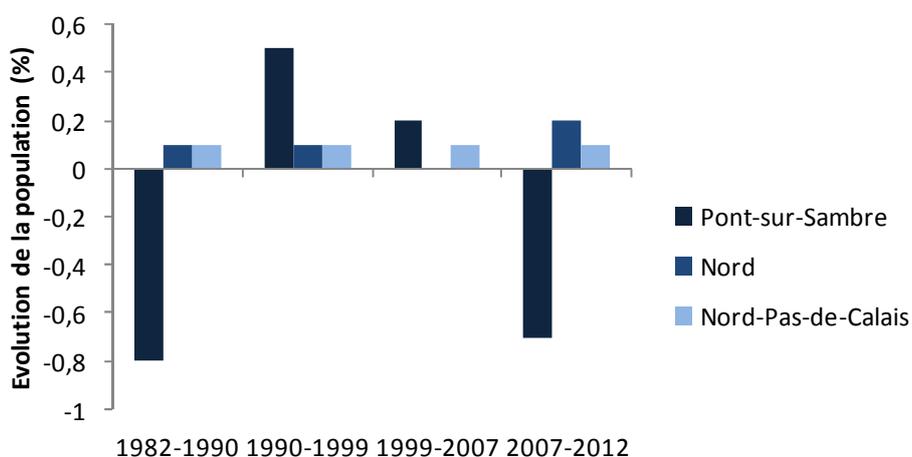


Figure 20 : Evolution de la population sur la commune, le département et la région, période 1982-2012 (source : INSEE)

Le tableau et la figure ci-dessous présentent la structure de la population.

	Hommes	%	Femmes	%
Ensemble	1 201	100,0	1 318	100,0
0 à 14 ans	262	21,8	245	18,6
15 à 29 ans	222	18,5	271	20,6
30 à 44 ans	220	18,3	245	18,6
45 à 59 ans	267	22,2	268	20,4
60 à 74 ans	148	12,3	167	12,7
75 à 89 ans	81	6,7	112	8,5
90 ans ou plus	1	0,1	10	0,8
0 à 19 ans	328	27,4	343	26,0
20 à 64 ans	714	59,5	749	56,8
65 ans ou plus	158	13,2	227	17,2

Tableau 39 : Répartition de la population de Pont-sur-Sambre par tranche d'âge et par sexe (source : INSEE)

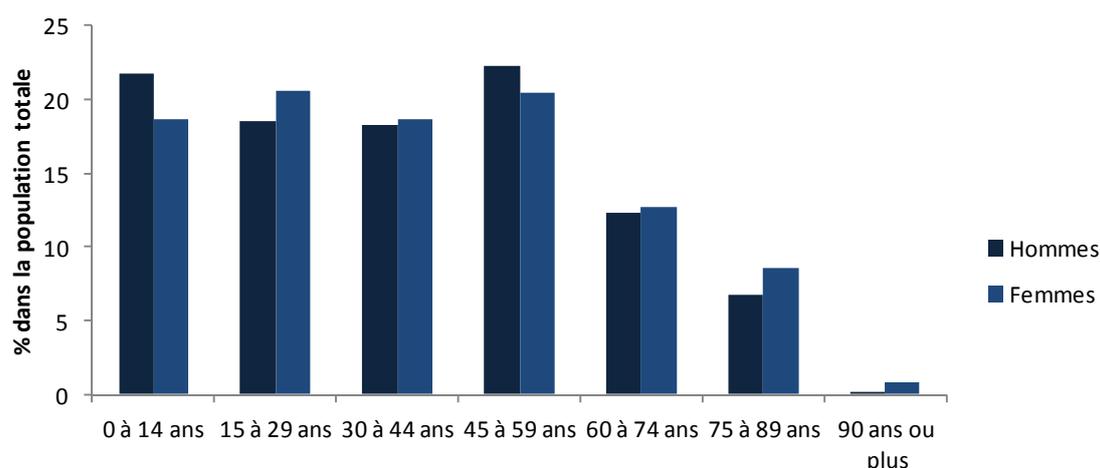


Figure 21 : Structure de la population par tranche d'âge sur la commune de Pont-sur-Sambre (source : INSEE)

La commune reste relativement jeune dans la mesure où les moins de 60 ans représentent environ 79,4% de la population de Pont-sur-Sambre. En comparaison de la situation nationale, la proportion de personnes de plus de 60 ans est semblable (23,9% en France métropolitaine contre 20,6% pour Pont-sur-Sambre).

Le dynamisme démographique local tend vers une relative stabilité depuis 1982. La population est relativement jeune.

➤ Activité et emploi de la population

En 2012, la commune de Pont-sur-Sambre comptait 67,9% d'actifs sur 1 627 habitants, ainsi que 12% de chômeurs. Ces chiffres sont supérieurs à ceux du département (57,6% d'actifs et 10,8% de chômeurs), ce qui montre le dynamisme de la commune en termes d'emplois. Le pourcentage de retraités de la commune (8,7%) est similaire à celui du département (8,4%).

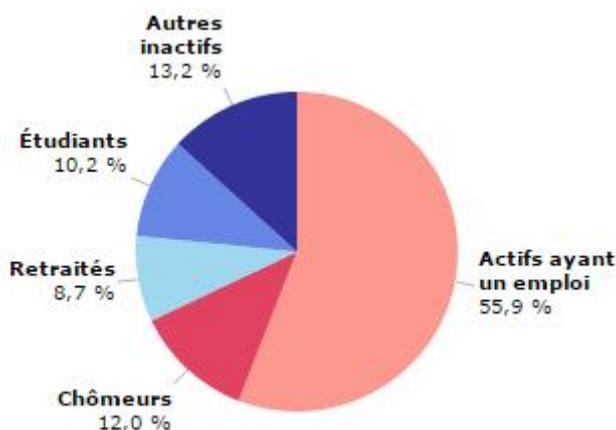


Figure 22 : Population de 15 à 64 ans par type d'activité en 2012 (source : INSEE)

La répartition de la population active par catégorie socio-professionnelle met en évidence des profils d'emploi similaires à ceux du département. On retrouve en effet une majorité d'ouvriers et employés, et dans une moindre mesure des cadres et professions intellectuelles supérieures ainsi que des agriculteurs exploitants.

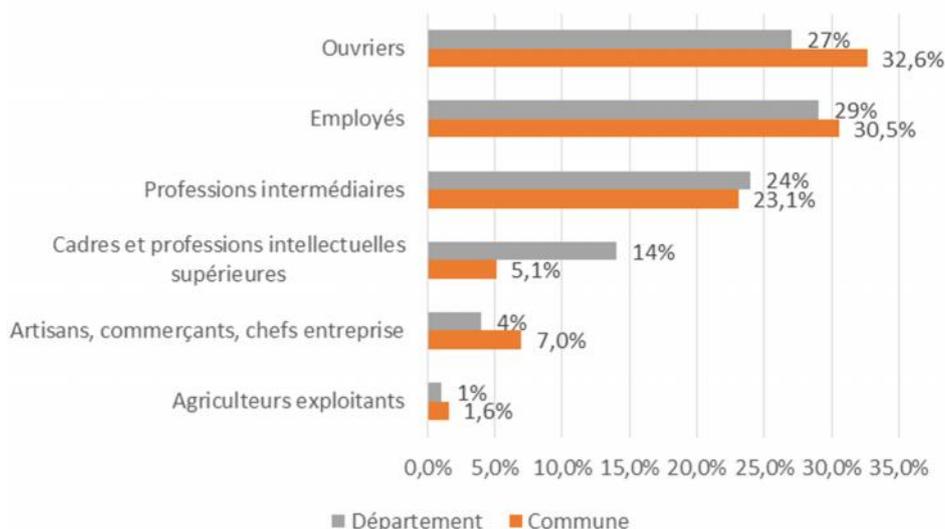


Figure 23 : Répartition de la population active selon la catégorie socio-professionnelle en 2012 (source : INSEE)

En moyenne, une personne sur six travaille dans sa commune de résidence, à savoir Pont-sur-Sambre, tandis que 78% des personnes travaillant à l'extérieur de leur commune exercent leur profession dans le département du Nord. Ces dynamiques de mobilité domicile-travail s'expliquent par la proximité des agglomérations de Maubeuge et Valenciennes, bassins locaux d'emploi.

La commune est dynamique en termes d'emploi. On observe une majorité d'ouvriers et employés.

➤ Logements

Le nombre de logements a peu évolué entre 2007 et 2012. On observe une légère augmentation représentant 43 nouveaux logements. Les résidences secondaires représentent une très faible partie du nombre de logements (<1%), ce qui indique que le territoire attire peu de touristes. La part de maisons individuelles est de 87,5%. Ce pourcentage est bien supérieur à celui du département (68%), ce qui est caractéristique des territoires ruraux. Le nombre de logements vacants était de 78 et représentait 7% de la totalité des logements en 2012, ce qui correspond au temps normal de non-occupation d'un logement entre deux résidents.

	2012	%
Nombre total de logements	1 114	100%
Evolution du nombre de logements entre 2007 et 2012	43	4%
Résidences principales	1 028	92,3%
Résidences secondaires	8	0,7%
Maisons individuelles	975	87,5%
Logements vacants	78	7%

Tableau 40 : Evolution des logements dans la commune du projet (source : INSEE)

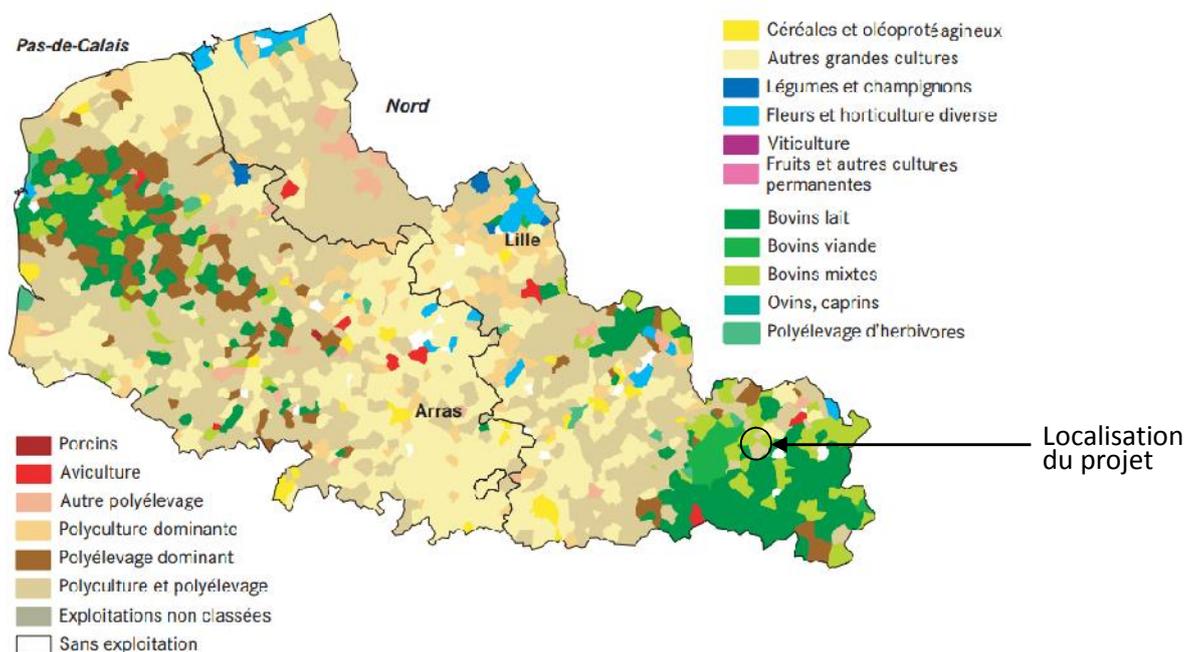
La commune propose une majorité de résidences individuelles, peu de logements secondaires et de logements vacants.

IV.4.2 Activités économiques

➤ Activités agricoles

● Contexte régional

L'ancienne région Nord-Pas-de-Calais se distingue par ses points forts qui sont la production de blé, de betterave à sucre, de légumes frais, de pommes de terre et de lait, qui la classe au 13^e rang des anciennes régions françaises en termes de production agricole. L'élevage y est diversifié : bovins, ovins, caprins, porcins et volailles. La zone d'implantation du projet est plutôt située dans un secteur propice à l'élevage bovin.



Carte 58 : Orientations technico-économiques des communes de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais (source : Agreste)

● Contexte départemental

La surface agricole utilisée départementale totale est de 353 180 ha avec un total de 6 750 exploitations agricoles recensées en 2010 contre 8 700, en 2000 soit une diminution de 23% en 10 ans. La surface agricole utile moyenne des exploitations professionnelles est passée de 42 ha à 53 ha entre 2000 et 2010, soit une augmentation de 26% (source : Agreste).

Globalement, le Nord demeure un département de grandes cultures avec 63% des exploitations orientées dans ce domaine.

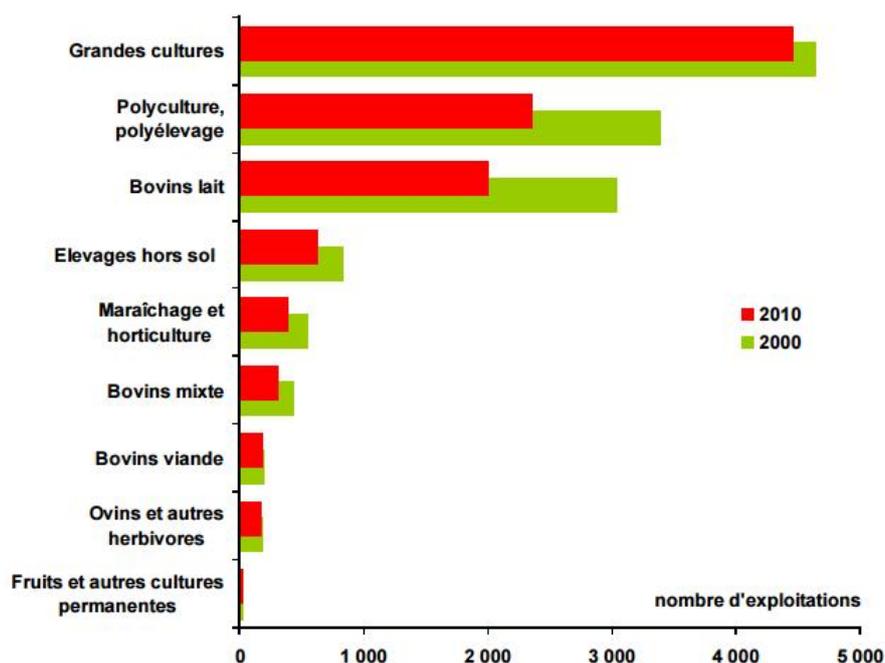


Figure 24 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles dans le Nord (source : Agreste)

➤ Activités sur le territoire

La commune de Pont-sur-Sambre compte 122 entreprises sur son territoire. Au 31 Décembre 2012, **45,1% des entreprises correspondent à des activités de service** (commerce, transport et services divers) et 16,4% sont liées à des activités d'agriculture, sylviculture et pêche.

	Total	%	0 salarié	1 à 9 salarié(s)	10 à 19 salariés	20 à 49 salariés	50 salariés ou plus
Ensemble	122	100,0	87	27	5	3	0
Agriculture, sylviculture et pêche	20	16,4	19	1	0	0	0
Industrie	16	13,1	8	4	2	2	0
Construction	7	5,7	4	2	1	0	0
Commerce, transports, services divers	55	45,1	39	16	0	0	0
<i>dont commerce et réparation automobile</i>	11	9,0	7	4	0	0	0
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	24	19,7	17	4	2	1	0

Tableau 41 : Etablissements actifs de la commune de Pont-sur-Sambre par secteur d'activité au 31 Décembre 2012 (source : INSEE)

IV.4.3 Signes d'identification de la qualité et de l'origine

D'après les données de l'INAO (Institut National des Appellations d'Origine), le site est situé dans les aires géographiques suivantes :

- AOC-AOP de Maroilles
- IGP des volailles de la Champagne

Aucune contrainte spécifique n'est à prévoir vis-à-vis du projet.

IV.4.4 Tourisme

On recense quelques structures d'accueil touristiques sur la commune de Pont-sur-Sambre :

- Gîte de groupe « Aux berges de Sambre » : capacité d'accueil 18 personnes, à 1,7 km au Sud-Ouest de la partie Ouest de la zone d'implantation ;
- Chambre d'hôtes « La Rom'Antik » : capacité d'accueil 2 personnes, à 1,5 km au Sud-Ouest de la partie Ouest de la zone d'implantation.

Concernant les activités touristiques culturelles ou de loisirs proposées dans le territoire d'étude, la commune de Pont-sur-Sambre comporte un patrimoine architectural d'intérêt lié à ses monuments historiques, un musée, « maison de pays » retraçant la vie en Avesnois au début du 20^e siècle et la maison natale du peintre Félix Del Marle. Elle propose également une auberge de campagne, deux restaurants gastronomiques et un gîte équestre, ainsi que des bateaux électriques à la location permettant de naviguer sur la Sambre, entre autres activités nautiques.

Photo 14 : Aménagement d'une halte nautique à Pont-sur-Sambre en bordure de rivière (source : Epure Paysage)



Concernant les possibilités de sortie nature, il est à noter qu'une partie du site industriel sur lequel sera implantée la centrale photovoltaïque a été réhabilité en zone verte à vocation pédagogique (partie anciennement utilisée par EDF comme aire de décantation et terril correspondant aux cendres de charbon polluées de l'ancienne centrale à charbon du site). La commune abrite un club de VTT, très actif et proposant de nombreuses sorties et participant à des compétitions nationales. La commune a également mis en place sur son territoire des circuits de randonnée et des sentiers de découverte en lien avec le musée de la maison de pays et la maison natale du peintre Félix Del Marle (peintre abstrait du 19^e siècle). Des liens sont également faits entre cet artiste et le romancier britannique Robert Louis Stevenson, amateur de canotage sur la Sambre, autour duquel sont axées de nombreuses festivités locales.



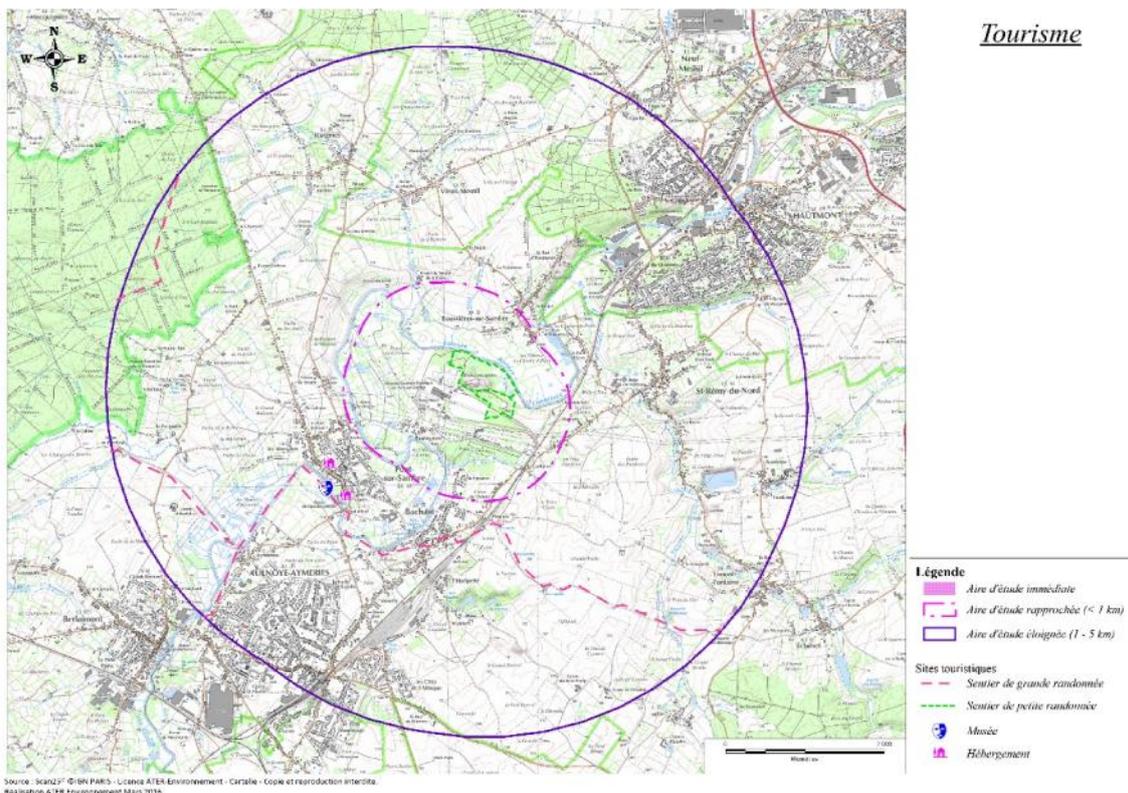
Figure 25 : Plan du véloroute implanté en bordure de Pantignies, rue de Pont-sur-Sambre (source : Epure Paysage)



Photo 15 : Promenade de Pantegnies périphérique au site d'implantation (source : Epure Paysage)

Depuis la promenade de Pantegnies bordant le site d'implantation de l'ancienne centrale à charbon et de l'actuelle centrale électrique, le site photovoltaïque sera perceptible de manière ponctuelle.

L'aire d'étude éloignée comporte deux portions de sentiers de grande randonnée : le GR 655 de Saint-Jacques de Compostelle, reliant la Belgique aux itinéraires de Saint-Jacques de Compostelle présents en région parisienne, passant au plus proche à 1,3 km au Sud du projet, ainsi que le GR de pays du tour de l'Avesnois, qui permet de parcourir le parc naturel régional de l'Avesnois, à 3 km au Sud-Ouest du site. Le secteur plus éloigné du projet, inclus dans le Parc Naturel de l'Avesnois, est reconnu pour ces potentiels liés à l'offre nature couplée à la forêt de Mormal et la vallée de la Sambre.



Carte 59 : Tourisme du territoire d'étude

Ce secteur de l'Avesnois, repris dans le Parc Naturel Régional de l'Avesnois, est principalement reconnu pour ses potentiels liés à l'offre nature couplée à la forêt de Mormal, aux activités nautiques sur la Sambre navigable et finalement par rapport aux déplacements doux. Ainsi le site est bordé par de nombreux cheminements piétons voire équestres, permettant de découvrir la vallée et le site naturel de Pantegnies. L'enjeu lié au tourisme peut être qualifié de modéré.

Le projet pourra être l'occasion de créer un lien entre le développement des énergies renouvelables et les différentes activités et sentiers recensés à proximité.

IV.4.5 Patrimoine architectural et historique

Quelques monuments historiques, tous inscrits, sont recensés sur le territoire d'étude.

Commune	Monument inscrit	Distance (km)
Pont-sur-Sambre	Ancienne tour du Guet, 17 ^e siècle	1,5 SO
Pont-sur-Sambre	Maison natale du peintre Félix del Marle, 20 ^e siècle	1,5 SO
Hautmont	Chapelle Saint-Eloi, 20 ^e siècle	2,6 NE
Aulnoye-Aymeries	Motte féodale, 12 ^e siècle	3 SO
Ecuélin	Commanderie des Hospitaliers, 13 ^e siècle	3,7 SE

Tableau 42 : Monuments historiques du territoire d'étude (source : Mérimée)

Aucune co-visibilité du site et de ces monuments ne sera possible, le site étant particulièrement intégré dans des zones boisées ne laissant que très peu de perceptions possibles. De plus, les deux monuments les plus proches de la commune de Pont-sur-Sambre sont situés en zone urbaine dense, réduisant les perspectives visuelles. Les visibilités du site depuis le sommet de la tour du Guet semblent peu probables. Pour les monuments historiques les plus éloignés, aucune perception n'a pu être détectée (source : Epure Paysage).

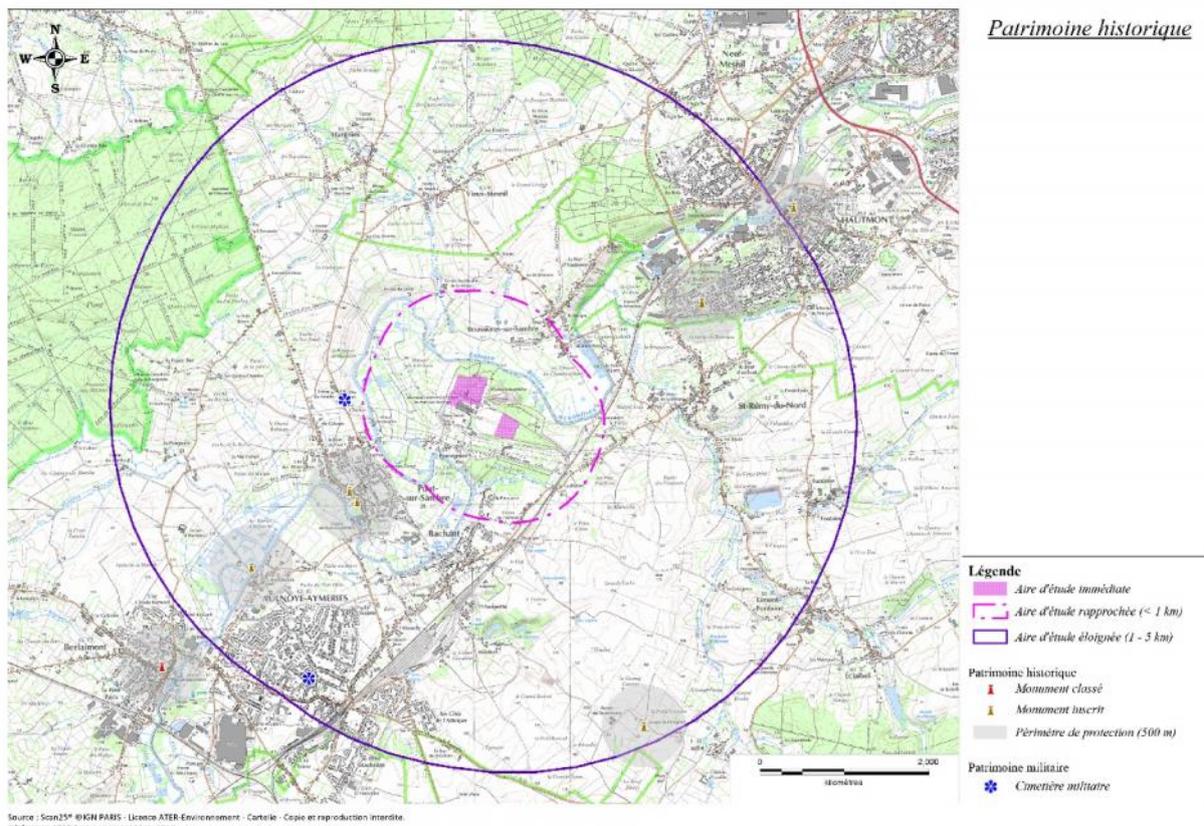


Figure 26 : Rapport visuel aux monuments historiques rapprochés (source : Epure Paysage)

Aucun site naturel inscrit ou classé ne se situe dans les aires d'étude, le plus proche étant localisé sur la commune de Maroilles, à 13 km au Sud-Ouest du projet.

Aucune Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) ou Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) ne se situe dans le territoire d'étude. La ZPPAUP la plus proche se situe sur la commune de Liessies, à 27 km au Sud-Est du site.

Quelques cimetières et monuments commémoratifs de la Première Guerre Mondiale sont présents dans la région, rappels des événements tragiques liés principalement à la Première Guerre Mondiale.



Carte 60 : Patrimoine historique du territoire d'étude (source : Mérimée)

On recense 5 monuments historiques inscrits sur le territoire d'étude. Les perspectives visuelles depuis les monuments historiques les plus proches sont faibles. L'enjeu lié au patrimoine historique peut être qualifié de faible.

IV.4.6 Infrastructures de transport

Le territoire d'étude ne comporte que des routes départementales, desservant localement les villes et villages avoisinants, et des routes communales permettant de desservir tous les hameaux via un maillage fin du territoire. Les principales sont les départementales RD 961 et RD 959 assurant respectivement la liaison avec la ville de Bavay et l'agglomération de Maubeuge. La plus proche est la RD 959, à 700 mètres au Sud-Est du site.

On note également la présence de la voie ferrée TER reliant Maubeuge à Valenciennes ou Aulnoye-Aymeries (et au-delà Paris vers le Sud), passant au plus proche à 800 m au Sud-Est du projet. Le site de l'ancienne centrale était desservi par une boucle ferroviaire délaissée actuellement.

L'aérodrome le plus proche est celui de Maubeuge-Elesmes, à 14 km au Nord-Est du site. Le site reste donc difficilement accessible par voie aérienne.

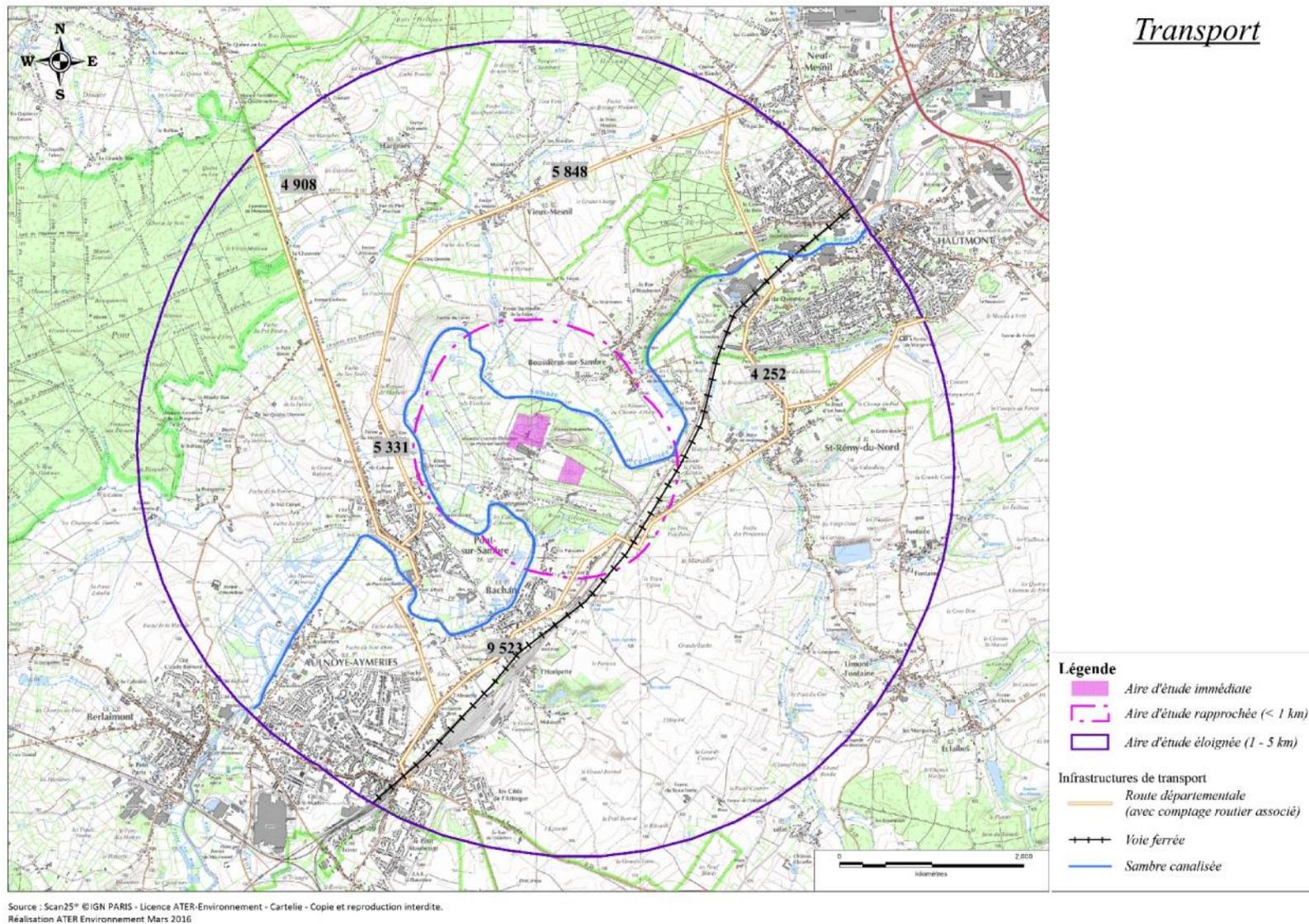
La Sambre, qui coule dans l'aire d'étude rapprochée, est canalisée et navigable, limitée aux gabarits inférieurs ou égaux à 38,5 m (soit 250 t). Elle est essentiellement empruntée pour de la navigation de plaisance.

Localement, le site d'étude se situe au Nord de la commune de Pont-sur-Sambre. Il est facilement accessible via la route de Pantegnies au Sud-Ouest et la rue du Bois Georges au Sud-Est qui se rejoignent au point d'entrée de la zone industrielle.

Les chiffres indiqués le long des axes sur la carte suivante représentent les données de comptage routier. Ainsi, on note la présence d'une seule route structurante dans l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de la RD 959, avec 9 523 véhicules par jour en 2010 (source : Conseil Départemental du Nord).

Le territoire d'étude présente un bon réseau d'infrastructures de transport locales, avec la présence d'une route structurante (> 2 000 véhicules / jour) et d'une ligne de TER dans l'aire d'étude rapprochée. Le site reste accessible par la route essentiellement. L'enjeu lié aux infrastructures de transport est donc faible.

Transport



Carte 61 : Infrastructure de transport du territoire d'étude (source : ATER Environnement)

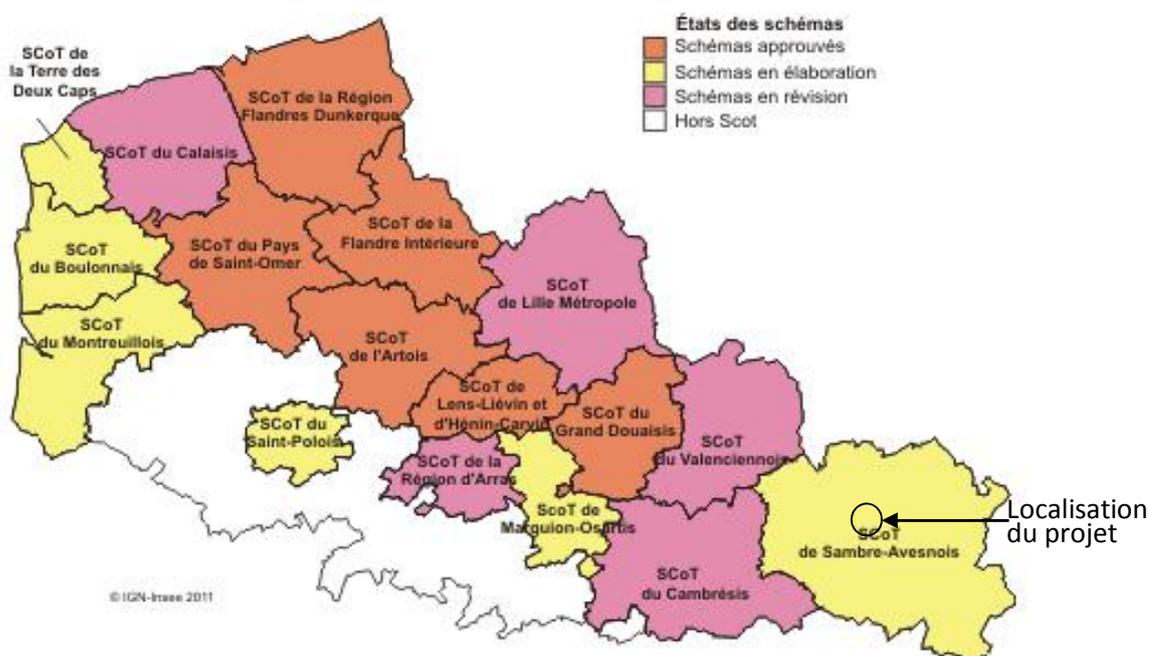
IV.4.7 Urbanisme

➤ Le schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le SCoT est un outil de planification intercommunale, élaboré par les collectivités locales pour une durée de 6 ans. Il assure la cohérence entre les différentes politiques publiques sectorielles d'un territoire (PLU, PDU, PLH, etc.) autour d'objectifs et d'orientations communes, afin d'élaborer une stratégie d'aménagement durable des territoires. Créé par la loi SRU et récemment renforcé par la loi ENE (dite Grenelle 2), le SCoT est un document de planification opposable.

La commune de Pont-sur-Sambre fait partie du **SCoT de Sambre-Avesnois**, dont le périmètre a été publié par arrêté préfectoral le 22 Juillet 2013, regroupant 151 communes. La commission d'enquête a rendu un avis favorable en Janvier 2014. Une seconde version du Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD), expression du projet politique des élus du Syndicat mixte du SCoT, a été débattu lors du Conseil syndical du 2 novembre 2015. Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) est en cours d'écriture. L'échéance souhaitée pour l'approbation du document est fixée à la fin de l'année 2016.

La première version du PADD comporte une orientation relative à l'optimisation de la consommation énergétique et le développement local des énergies renouvelables (orientation 3.2.4). **Il est notamment préconisé l'implantation sur le territoire de centrales photovoltaïques au sol en priorité sur des friches non reconvertibles en habitat ou en activités économiques**, ce qui est le cas du site faisant l'objet de la présente étude, notamment en raison de la pollution des sols.



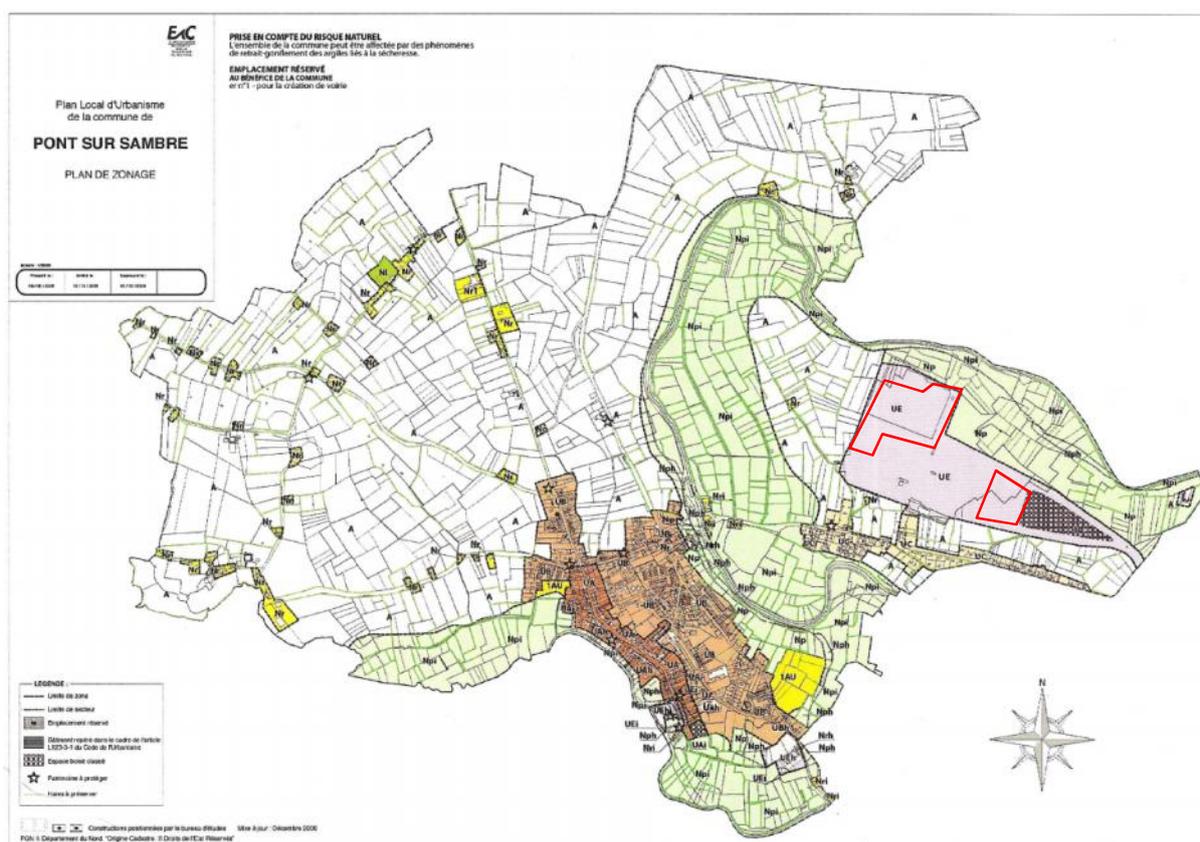
Carte 62 : SCoT du Nord-Pas-de-Calais (source : DDT du Nord)

➤ Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) est un document de planification de l'urbanisme au niveau communal ou intercommunal. Il remplace le Plan d'Occupation des Sols (POS) depuis la loi relative à la solidarité et au renouvellement urbain du 13 Décembre 2000, dite loi SRU. Le PLU est régi essentiellement par les articles L151-1 à L153-60 et R151-1 à R153-22 du code de l'Urbanisme.

Ce document d'urbanisme, à l'échelle d'un groupement de communes (EPCI) ou d'une commune, établit un projet d'aménagement et de développement durable et fixe en conséquence les règles générales d'utilisation du sol sur le territoire considéré.

La commune de Pont-sur-Sambre dispose d'un Plan Local d'Urbanisme approuvé le 03 Décembre 2009. Le projet se situe en zone UE (Urbaine à vocation économique) du PLU. Il jouxte un espace boisé classé qui ne sera pas impacté.



Carte 63 : Plan local d'urbanisme de Pont-sur-Sambre

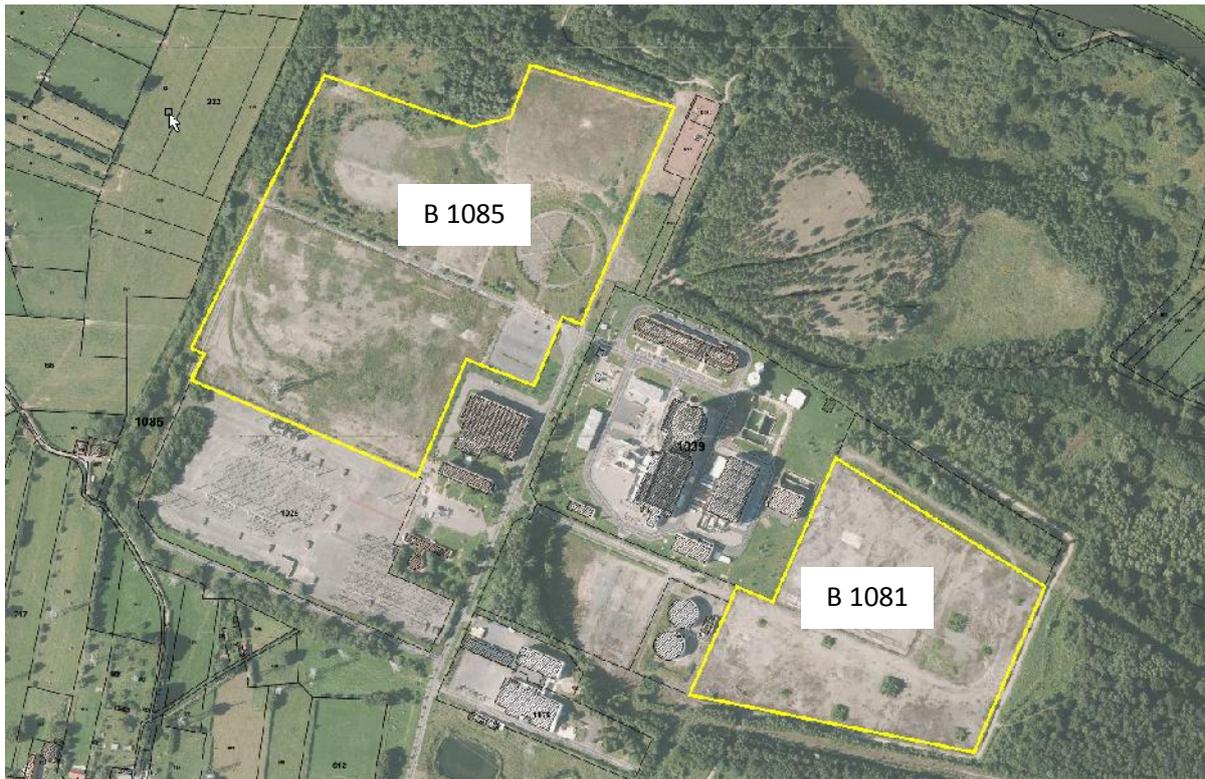
Le règlement du PLU indique que les constructions ou installations de toute nature sont autorisées dans toute la zone UE sous réserve d'être à usage industriel, de commerce et d'artisanat. Par sa vocation à produire de l'énergie électrique, le projet photovoltaïque peut être considéré comme une installation à usage industriel et respecte donc les préconisations du règlement communal.

Les habitations les plus proches sont situées à 150 mètres au Sud-Est du site, ainsi qu'à 200 mètres au Sud du site. Cependant, un masque végétal est déjà présent entre le site et les habitations.

IV.4.8 Maîtrise foncière

Le site concerne les parcelles cadastrales suivantes : B 1081 et B 1085 sur la commune de Pont-sur-Sambre. Au total, le projet concerne une surface de 17,3 ha.

Ces parcelles font d'ores et déjà l'objet de la signature d'une promesse de bail avec la Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre.



Carte 64 : Parcelles cadastrales concernées par le projet (source : Quadran)

IV.4.9 Risques technologiques

➤ Risques industriels

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.

Les générateurs de risques sont regroupés en deux familles :

- les industries chimiques produisent des produits chimiques de base, des produits destinés à l'agroalimentaire (notamment les engrais), les produits pharmaceutiques et de consommation courante (eau de javel, etc.) ;
- les industries pétrochimiques produisent l'ensemble des produits dérivés du pétrole (essences, goudrons, gaz de pétrole liquéfié).

Tous ces établissements sont des établissements fixes qui produisent, utilisent ou stockent des produits répertoriés dans une nomenclature spécifique.

Le département du Nord compte 27 établissements concernés par la directive « SEVESO Seuil Haut AS (Avec Servitudes) ». Le plus proche est celui de la société PPG Industries, sur la commune de Saultain, à 27 km au Nord-Ouest du site.

Le département du Nord compte également 17 installations classées « Seveso Seuil Bas (SB) ». L'établissement le plus proche est celui de la société AGC FCE, sur le territoire de Boussois, localisé à 20 km au Nord-Est du projet.

A noter également la présence de :

- Silos à Enjeux Très Importants (SETI, d'une capacité supérieure à 5 000 m³) : ils sont au nombre de 25 dans le département du Nord. Le plus proche est à 35 km au Nord-Ouest de la zone d'implantation projetée, sur la commune de Valenciennes. Il s'agit de la coopérative Soufflet Alimentaire ;
- Dépôts d'engrais simples solides à base de nitrate d'ammonium, soumis à déclaration pour des stockages de 1 250 à 5 000 tonnes, et à autorisation au-delà. Le département du Nord en compte 4, dont le plus proche, exploité par la coopérative UNEAL, est situé sur la commune de Masnières, à 59 km au Sud-Ouest de la zone d'implantation du projet ;
- Installations de réfrigération à l'ammoniac, soumises à déclaration pour des quantités utilisées de 150 kg à 1,5 tonne d'ammoniac, et à autorisation au-delà. Le département du Nord compte 17 installations de réfrigération à l'ammoniac. La plus proche se situe sur le territoire communal de Maubeuge, à 12 km au Nord-Est du projet. Il s'agit d'une boulangerie industrielle fabriquant des pâtes crues surgelées et précuites.

Relativement aux sites Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), de nombreux établissements sont inventoriés sur le territoire communal de Pont-sur-Sambre (source : Basias, 2016). Les établissements encore en activité sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

Etablissement	Activité	Etat	Distance au projet
Constructions métalliques de la Sambre SA	Constructions métalliques et Charpente en fer	En activité	1,4 SO
Ets PHILIPPE anc. MARTIN, MAITTE et HUBERLAND	Fabrique d'essieux et étaux	En activité	1,6 SO
Ets DUTRIEUX-HOUSSIÈRE	Fabrique d'essieux	En activité	1,6 SO
Ets DUCORNET	Pompe à essence	En activité	1,7 SO
Société des Ateliers Mécaniques de Pont-sur-Sambre	Mécanique générale	En activité	1,8 SO
Ets FERNET	Garage	En activité	1,8 O
DEGAIE André	Chaudronnerie	En activité	2,1 O
Electricité de France anc. Société de Construction des Batignoles	Dépôt de fuel	En activité	Sur site
Ets LERNON	Fabrique de clous	Ne sait pas	Inconnue
Ets LETANTE	Boulonnerie- ferronnerie	Ne sait pas	Inconnue
Ets ROBERT Augustin	Atelier de serrurerie	Ne sait pas	Inconnue

Tableau 43 : Inventaire des ICPE en activité de Pont-sur-Sambre (source : Basias)

Aucun établissement SEVESO ni site industriel à risque recensé dans le DDRM du Nord n'intègre le territoire d'étude. De nombreuses ICPE en activité sont présentes sur la commune de Pont-sur-Sambre, la plus proche correspondant au dépôt de liquides inflammables de la société EDF sur le site d'implantation du projet.

➤ Risque transport de matière dangereuse (TMD)

Le risque de transport de marchandises dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisations.

Le DDRM du Nord précise que le risque lié au transport de marchandises dangereuses est généralisé à l'ensemble du département, étant donné la très forte activité départementale de transport de marchandises. Cependant, certains axes présentent une potentialité plus forte du fait de l'importance du trafic. La commune de Pont-sur-Sambre est soumise au risque TMD par voie ferrée, en raison du passage de la voie ferrée à l'extrémité Sud-Ouest du territoire communal, et de la présence de la gare de triage d'Aulnoye-Aymeries, assurant le triage et le transport de marchandises dangereuses pour plus de 40 000 wagons par an. La voie ferrée est localisée à 800 mètres au plus proche du projet.

La commune est également concernée par le risque TMD par voie fluviale, lié au transport de marchandises dangereuses sur la Sambre. Cependant aucun quai de chargement/déchargement n'est présent dans le territoire d'étude.

Le territoire de Pont-sur-Sambre est concerné par le risque de transport de matières dangereuses par voie ferroviaire et fluviale. Les préconisations du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) seront respectées relativement à ces contraintes.

➤ **Risque nucléaire**

Le risque nucléaire provient d'accidents conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les contenir. Les accidents peuvent survenir :

- Lors d'accidents de transport, car des sources radioactives intenses sont quotidiennement transportées par route, rail, voire avion (aiguilles à usage médical contenant de l'iridium 192 par exemple) ;
- Lors d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments, tels les appareils de contrôle des soudures (gammagraphes) ;
- En cas de dysfonctionnement grave sur une installation nucléaire industrielle et particulièrement sur une centrale électronucléaire.

La centrale nucléaire la plus proche de la zone d'implantation est située à 88 km à l'Est de la zone d'implantation projetée, sur la commune de Chooz dans le département des Ardennes. **Le risque nucléaire est donc négligeable.**

➤ **Risque « engins de guerre »**

Lors des deux conflits mondiaux, la moitié Nord de la France a connu des bombardements intenses et des batailles meurtrières qui en font la partie la plus sensible au risque « engins de guerre ». Aujourd'hui, nombre de départements de la moitié Nord de la France portent encore les traces de ces conflits et les découvertes de munitions de guerre, souvent encore actives, sont fréquentes dans certains secteurs.

Le risque « engins de guerre » correspond au risque d'explosion et/ou d'intoxication lié à la manutention d'une ancienne munition de guerre (bombe, obus, mine, grenade, détonateur, etc.) après découverte, ou lié à un choc lors de travaux de terrassement par exemple.

Dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs du Nord, il est indiqué que ce risque est particulièrement présent, sans qu'il soit toutefois possible d'établir une cartographie précise. Les statistiques établies par le Service de Déminage d'Arras révèlent cependant des zones particulièrement sensibles : il s'agit des secteurs de Douai, Lille Sud, Armentières, Bailleul, Dunkerque et Cambrai. **Le site d'étude se situe donc en dehors des zones identifiées comme sensibles, le risque « engins de guerre » est donc faible.**

Remarque : La zone d'implantation projetée n'est soumise ni au risque minier ni au risque rupture de barrage.

IV.4.10 Pollution, nuisances et santé

Le site, en l'état actuel, n'est pas utilisé. Bien que non sécurisé (clôture périphérique incomplète) et donc facilement accessible par les riverains, le site est relativement propre, sans déchets et ne semble pas être fréquenté. Néanmoins, les relevés effectués sur le site montrent une pollution ponctuelle de la zone par les hydrocarbures (source : BASOL).

L'aménagement d'une centrale photovoltaïque au sol constitue une opportunité de revaloriser cet ancien site industriel, partiellement pollué et inoccupé depuis plusieurs années.

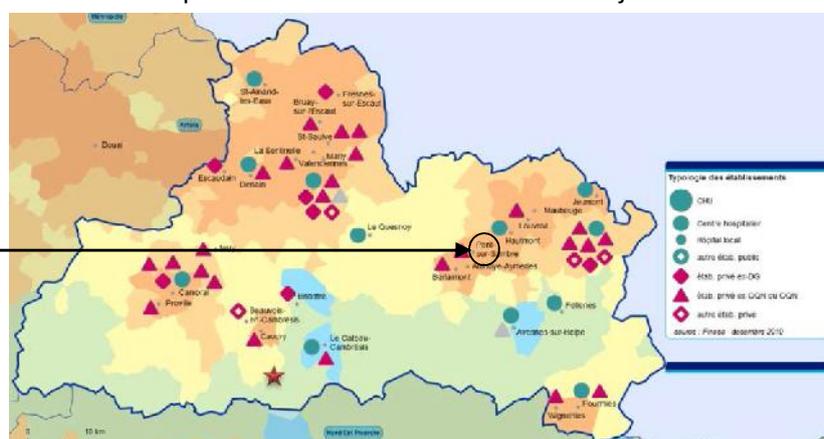
➤ Equipements de santé

L'Agence Régionale de Santé (ARS) a établi un Atlas Régional et Territorial de Santé du Nord – Pas-de-Calais. Il permet de fournir quelques chiffres concernant les équipements de santé du département du Nord.

En 2014, 6 314 médecins généralistes travaillent dans le Nord-Pas-de-Calais, dont 4 370 libéraux et mixtes et 1 944 salariés exclusifs. La densité régionale est légèrement supérieure à celle constatée au plan national, avec 108 généralistes pour 100 000 habitants dans le Nord-Pas-de-Calais contre 107 en France métropolitaine concernant les libéraux et mixtes. Toutefois, ce chiffre masque des disparités régionales, en Sambre-Avesnois notamment la densité est plus faible que la moyenne française (85 médecins pour 100 000 habitants). Le renouvellement de la profession n'est pas assuré avec une population de médecins généralistes vieillissante.

Dans la région Nord-Pas-de-Calais, environ 6 267 médecins spécialistes exercent une activité salariée ou libérale en 2014. Les spécialistes les plus nombreux sont notamment les psychiatres (631), les anesthésistes (597), les radiologues (516), les pédiatres (428) et les cardiologues (381). La région présente un déficit important de médecins spécialistes par rapport à la France métropolitaine, puisqu'elle dispose de 155 professionnels pour 100 000 habitants contre 183 en moyenne nationale. La présence de spécialistes est fortement corrélée à l'implantation des établissements hospitaliers : à ce titre, la densité de médecins spécialistes au sein de la zone de proximité de Lille est la plus forte avec 308 spécialistes pour 100 000 habitants. Le Hainaut-Cambrésis est parmi les moins bien lotis, avec une densité de 128 médecins spécialistes salariés et libéraux au 1^{er} janvier 2014.

Localisation
du projet



Carte 65 : Offre hospitalière du Hainaut-Cambrésis (source : carto-ets.atih.sante.fr)

L'Avesnois offre plusieurs solutions hospitalières publiques ou privées réparties sur son territoire. Le territoire d'étude se situe à 15 minutes du centre hospitalier de Sambre-Avesnois à Maubeuge et 10 minutes de celui d'Aulnoye-Aymeries. Plusieurs polycliniques sont également présentes sur la commune de Maubeuge. Le territoire d'étude est donc très bien desservi.

Dans le Nord-Pas-de-Calais, les établissements pour personnes âgées peuvent accueillir 37 479 personnes en 2014, en logements foyers et EHPAD. Cela représente 120 places pour 1 000 personnes de 75 ans ou plus. Le taux d'équipement est en diminution depuis 1998, date à laquelle il s'élevait à 154 pour 1 000. Le nombre de personnes âgées a en effet fortement augmenté sur cette période tandis que le nombre de places en établissement progressait plus faiblement.

Le Hainaut-Cambrésis est parmi les secteurs les moins bien dotés avec 111 places pour 1 000 personnes de 75 ans et plus. L'équipement est moins important dans la région qu'en France métropolitaine : en 2009, il s'élèverait à 129^{°/°} dans le Nord-Pas-de-Calais contre 144^{°/°} en moyenne nationale.

La densité de médecins généralistes et spécialistes du territoire de l'Avesnois est inférieure à la moyenne régionale. De plus, le renouvellement de la profession n'est plus assuré avec une population de praticiens vieillissants. Le territoire est sous-doté en équipements pour personnes âgées par rapport aux moyennes régionale et nationale.

➤ **Etat sanitaire de la population**

Avec une espérance de vie supérieure à 80 ans, la France se situe parmi les pays d'Europe où cet indicateur est le plus élevé. Toutefois, en 2012, le Nord-Pas-de-Calais est la région de France métropolitaine où l'espérance de vie est la plus faible, mais également celle où les écarts entre hommes et femmes sont les plus importants.

L'espérance de vie à la naissance est estimée à 75,4 ans pour les hommes et 82,8 ans pour les femmes dans le Nord-Pas-de-Calais. La population régionale vit donc en moyenne moins longtemps que l'ensemble de la population de France métropolitaine : l'espérance de vie y est de 78,5 ans pour les hommes et 84,9 ans pour les femmes. L'écart par rapport à la France est plus marqué pour les hommes que pour les femmes (respectivement 3,1 et 2,1 ans).

De 2008 à 2011, 35 964 personnes sont décédées en moyenne chaque année dans le Nord-Pas-de-Calais. Le nombre de décès est supérieur de 29% chez les hommes et de 22% chez les femmes à ce qui aurait pu être attendu si la mortalité dans la région était la même qu'en France métropolitaine.

Le Nord-Pas-de-Calais est la région de France métropolitaine où la surmortalité est la plus importante, suivi de la Picardie. Une explication provient des particularités de la région en termes comportementaux (alimentation, consommation d'alcool, etc.), sociaux (chômage, part des ouvriers, etc.) et environnementaux (anciens sites industriels, etc.).

La mortalité prématurée représente un quart de la totalité des décès en France. L'indice comparatif de mortalité prématurée (avant 65 ans) dans la région est supérieur de 40% chez les hommes et de 30%

chez les femmes à celui de la France métropolitaine. Deux causes de décès se distinguent : 29% des décès sont dus à un cancer et 26% à une maladie cardiovasculaire. Tous les ans, près de 10 000 décès sont dus à chacune de ces deux pathologies dans le Nord-Pas-de-Calais. 23% des décès sont liés au tabagisme et 4,8% à l'alcoolisme.

L'espérance de vie du territoire est parmi les plus faibles de France, et la surmortalité importante. Cela s'explique par des facteurs comportementaux, sociaux et environnementaux.

IV.4.11 Servitudes techniques et réseaux

Situé à proximité d'une centrale à cycle combiné au gaz et d'une ancienne centrale thermique, on recense sur le site industriel une multitude de réseaux électriques, aériens et souterrains, basse tension et haute tension, des réseaux gaziers exploités basse et haute pression, ainsi que diverses canalisations d'eau et que des réseaux de télécommunications.

Les réponses à consultations sont présentées en Annexe 1.

Les préconisations liées à chacun de ces ouvrages seront respectées en phase travaux et exploitation. A titre d'exemple, GRT gaz a d'ores et déjà indiqué que les ouvrages de transport de gaz haute pression qu'il exploite sont sensibles à des contraintes externes de chargements, de vibrations et de circulations d'engins. Une attention toute particulière y sera donc apportée lors de la phase de chantier.

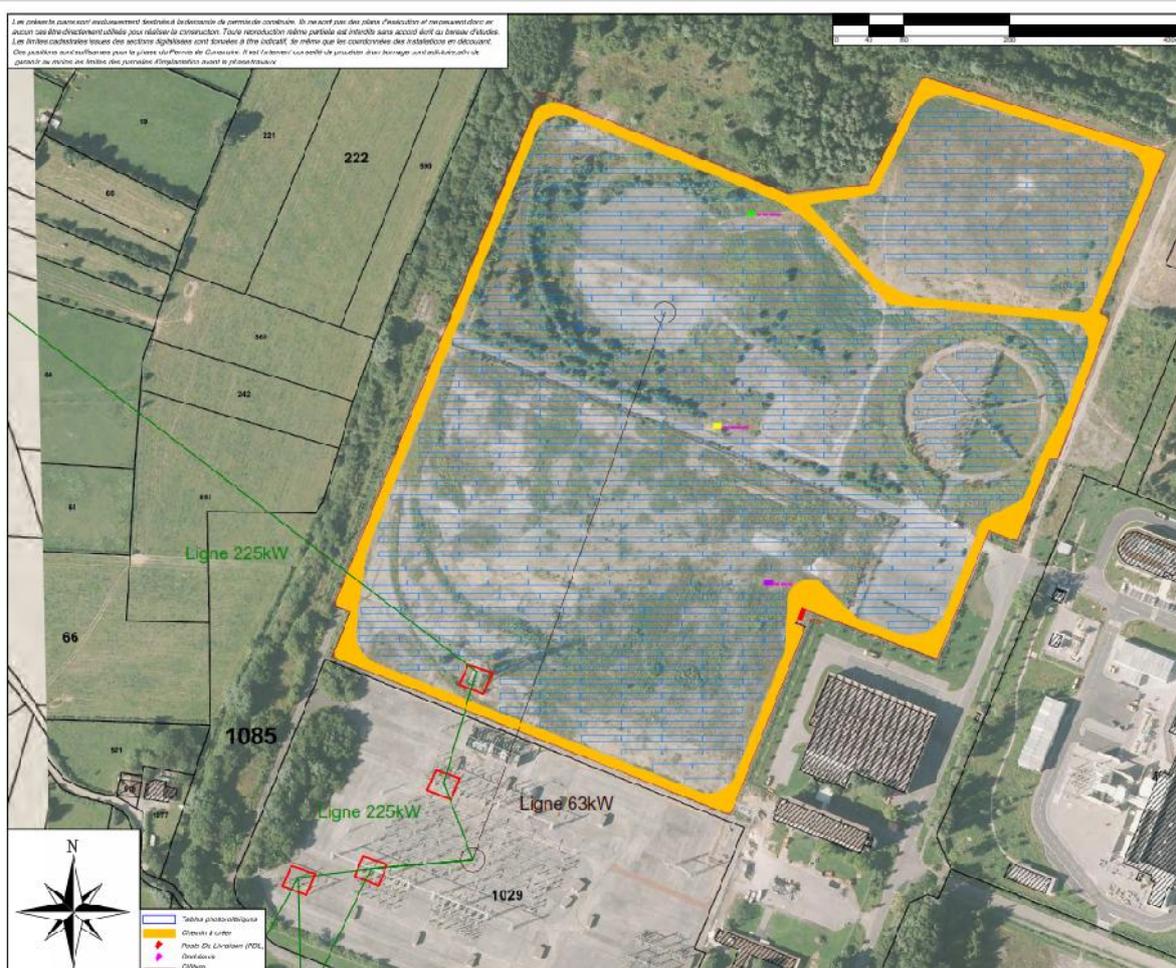
De plus, RTE indique la présence, sur la zone Ouest :

- D'une ligne aérienne 225 kW, ainsi qu'un pylône au Sud-Ouest ;
- D'une ligne 63 kW orientée Sud-Ouest/Nord-Est. D'après RTE, cette ligne appartiendra aux propriétaires de la centrale gaz à proximité.

Concernant la ligne aérienne 225 kW, la réponse à consultation de RTE n'a pas encore été transmise. Néanmoins, les préconisations évoquées dans les échanges entre Quadran et RTE sont les suivantes :

- Maintien d'une distance de plus de 5 mètres entre les conducteurs (lignes électriques) et le projet. Cela n'est pas une contrainte dans la mesure où les tables photovoltaïques feront au maximum 2,3 m, une hauteur bien inférieure aux lignes électriques.
- Garantir un accès au pylône d'au moins 10 m autour.
- Isoler les réseaux électriques enterrés (fourreau bien dimensionné).
- Ne pas modifier le terrain naturel à proximité des ouvrages.

Concernant la ligne 63 kW, le gestionnaire de la centrale « Pont-sur-Sambre Power » nous indique que « la centrale électrique n'est raccordée à aucun réseau électrique 63 kW », et par conséquent qu'il leur est impossible de communiquer la moindre préconisation technique quant à la construction à proximité de cet ouvrage (annexe 1).



Carte 66 : Localisation des réseaux électriques

Selon l'agence nationale des fréquences, une servitude radioélectrique de protection contre les obstacles pour les faisceaux hertziens (type PT2LH) grève la commune de Pont-sur-Sambre. France Télécom, gestionnaire de la servitude, sera contactée avant le démarrage des travaux afin de localiser précisément les impacts potentiels vis-à-vis du projet.

Précisons que la Direction Régionale de l'Archéologie, le Service départemental d'Incendie et de Secours ainsi que la direction Générale de l'Aviation Civile ont également été consultés mais sans réponse actuellement.

En conclusion, les servitudes techniques et réseaux présents feront l'objet d'examen rapprochés spécifiques sur site auprès des différents gestionnaires et seront prises en compte lors de l'implantation et l'exploitation de la centrale photovoltaïque. Au vu des connaissances actuelles et des réponses aux consultations disponibles, aucune servitude ne constitue un enjeu rédhibitoire à l'implantation d'une centrale photovoltaïque sur ce site.

L'enjeu est fort.

IV.4.12 Possibilités de raccordement

La capacité d'accueil d'un poste source dépend de la capacité d'évacuation d'énergie permise par les lignes de transports qui l'alimentent, des projets de production en attente de raccordement et des équipements déjà en place sur le poste (transformateur HTA/HT...).

Plusieurs postes sources pourraient permettre le raccordement du parc projeté, en fonction de l'évolution des files d'attente et des travaux de renforcement.

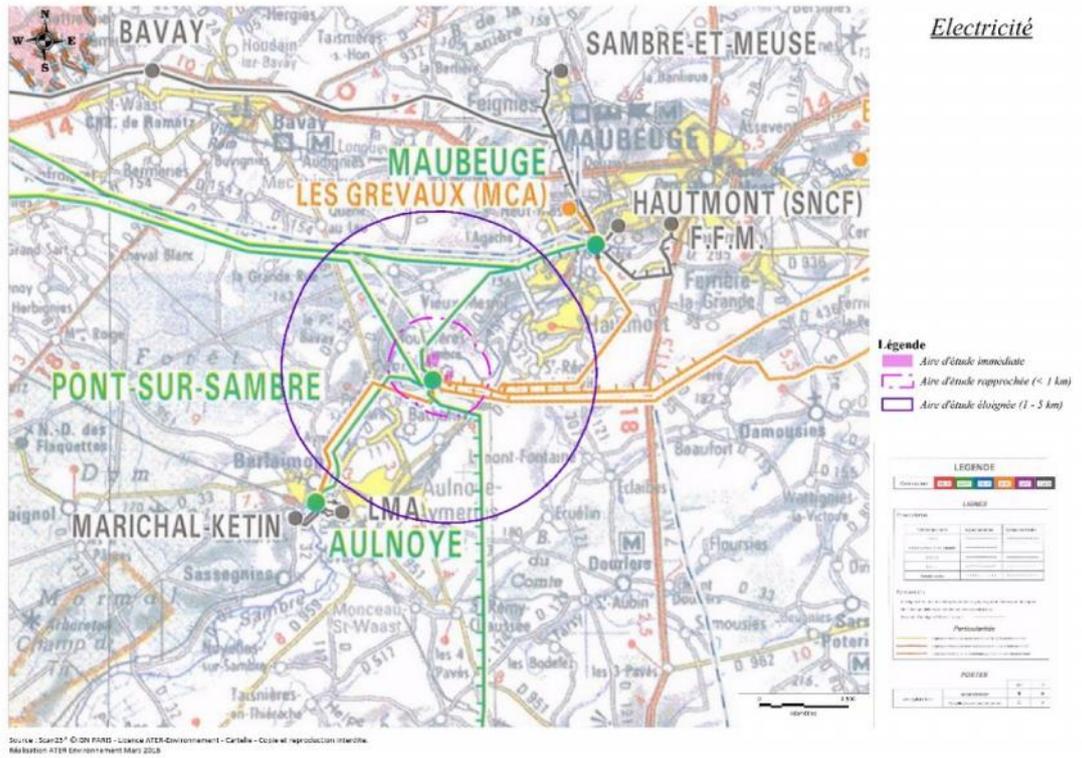
La loi Grenelle II prévoit, dans son article 71, l'élaboration de schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR). Ces schémas devront définir les postes de transformation existants, à renforcer ou à créer entre les réseaux publics de distribution et le réseau public de transport ainsi que des liaisons de raccordement au réseau public de transport, permettant d'atteindre les objectifs définis par les schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie prévus par cette même loi. Les capacités d'accueil de la production prévues dans ces schémas seront réservées pendant une période de dix ans au bénéfice des installations de production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelable.

Le S3REnR de la Région Nord-Pas-de-Calais a été validé par arrêté préfectoral le 17 janvier 2014. Il prévoit, à ce stade, 2 MW de capacité restante réservée au titre du S3REnR sur le poste électrique d'Aulnoye, situé à environ 4,6 km au Sud-Ouest du site. On peut noter également la présence du poste source de Maubeuge situé à environ 5 km au Nord-Est du site, avec une capacité restante de 7 MW. Le poste de Pont-sur-Sambre situé directement sur le site de la centrale électrique ne propose a priori pas de capacité d'accueil pour l'injection réseau des énergies renouvelables (poste HTB).

Poste	Distance au projet	Puissance en file d'attente	Capacité réservée aux EnR au titre du S3REnR	Capacité de transformation HTB/HTA restante disponible pour l'injection sur le réseau public de distribution
Pont-sur-Sambre	0,2 km S	-	-	
Aulnoye	4,6 k SO	0 MW	2 MW	76.2 MW
Maubeuge	5 km NE	0 MW	7 MW	113,5 MW

Tableau 44 : Synthèse des postes et raccordements possibles pour le projet (source : RTE)

Les postes d'Aulnoye et de Maubeuge disposent, en plus des capacités réservées au raccordement des projets d'énergies renouvelables, de respectivement 76,2 MW et 113,5 MW. Ceux-ci pourront donc largement accueillir le raccordement du projet solaire de Pont-sur-Sambre (10,5 MWc).



Carte 67 : Localisation des postes de raccordement les plus proches (source : RTE)

Plusieurs possibilités de raccordement s’offrent ainsi au projet. Le choix du scénario sera réalisé en concertation avec les gestionnaires de réseau. Une demande de pré-étude Technique et Financière dite « PTF » sera transmise à ERDF une fois l’obtention des autorisations administratives. Cette étude permettra de définir précisément les modalités de raccordement de ce projet.

IV.4.13 Synthèse sur le milieu humain

La commune de Pont-sur-Sambre est de taille modeste (moins de 3 000 habitants). La commune a connu plusieurs augmentations et diminutions de sa population au cours des trente dernières années. La population est relativement jeune.

L'économie dans le département du Nord est en majorité liée à l'agriculture et à l'industrie. Aujourd'hui, la plupart des emplois sur les communes du secteur sont liés à des activités de services (commerce, transport et services divers).

Le secteur d'étude propose de nombreuses sorties nature couplées à la forêt de Mormal, aux activités nautiques sur la Sambre navigable et aux déplacements plus locaux. Ainsi le site est bordé par de nombreux cheminements piétons voire équestres, permettant de découvrir la vallée et le site naturel de Pantegnies. On recense 2 solutions d'hébergement sur la commune.

On recense 5 monuments historiques inscrits sur le territoire d'étude. Les perspectives visuelles depuis les monuments historiques les plus proches sont faibles.

Le territoire d'étude présente un bon réseau d'infrastructures de transport locales, avec la présence d'une route structurante (> 2 000 véhicules / jour), la RD 959, à 700 m au Sud-Est du site au plus proche. Le site d'étude est accessible soit par la D117 puis la route de Pantegnies, soit par la D959 puis la rue du Bois Georges.

Etant situé en zone UE (urbaine à vocation économique) du Plan Local d'Urbanisme de Pont-sur-Sambre, le projet de centrale photovoltaïque apparaît compatible avec les règles d'urbanisme en vigueur sur la commune, ainsi qu'avec le Schéma de Cohérence Territoriale, outil de planification intercommunal.

Aucun établissement SEVESO ni site industriel à risque recensé dans le DDRM du Nord n'intègre le territoire d'étude. De nombreuses ICPE en activité sont présentes sur la commune de Pont-sur-Sambre, la plus proche correspondant au dépôt de liquides inflammables de la société EDF sur le site d'implantation du projet.

Le territoire de Pont-sur-Sambre est concerné par le risque de transport de matières dangereuses par voies ferroviaire et fluviale. Les préconisations du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) seront respectées relativement à ces contraintes.

Les risques nucléaire et engins de guerre sont négligeables.

La densité de médecins généralistes et spécialistes du territoire de l'Avesnois est inférieure à la moyenne régionale. De plus, le renouvellement de la profession n'est plus assuré avec une population de praticiens vieillissants. Le territoire est sous-doté en équipements pour personnes âgées par rapport aux moyennes régionale et nationale. L'espérance de vie du territoire est parmi les plus faibles

de France, et la surmortalité importante. Cela s'explique par des facteurs comportementaux, sociaux et environnementaux.

De nombreuses servitudes techniques sont recensées à proximité immédiate du site, notamment liées à la présence de lignes électriques, canalisations de gaz, faisceaux hertziens et canalisations d'eau. Cependant, au vu des connaissances actuelles et des réponses aux consultations disponibles (fournies en annexe 1), aucune de ces servitudes ne représente un enjeu rédhibitoire à la mise en place d'un parc photovoltaïque.

Enfin, notons que des capacités de raccordement sont disponibles à proximité du projet, notamment sur les postes d'Aulnoye et de Maubeuge dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude.

IV.5 Analyse paysagère

Enjeu majeur dans le cadre du projet de construction d'un parc photovoltaïque, le Maître d'Ouvrage a confié au bureau d'étude paysager Epure Paysage une mission d'étude en vue d'évaluer l'impact paysager du projet photovoltaïque. Sont présentés ici les principaux éléments, le rapport complet d'expertise étant joint en annexe 3.

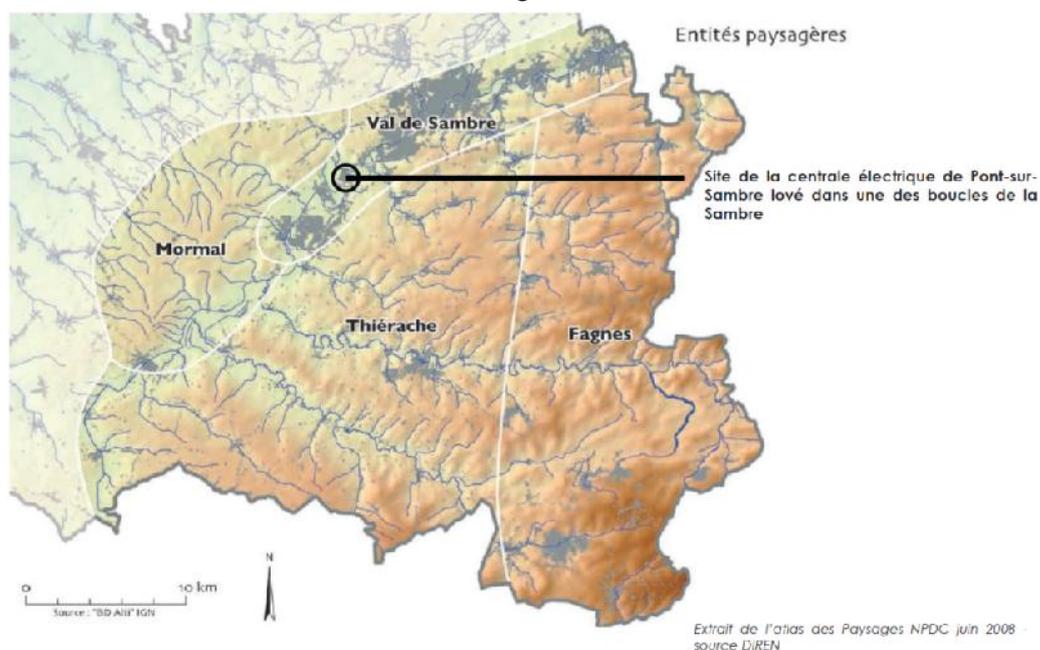
L'étude d'impact paysagère aborde les points suivants :

- diagnostic initial et enjeux paysagers ;
- préconisations d'implantation ;
- concertation avec les autres volets (urbanisme, technique et environnemental) ;
- la présentation de scénarios et leur analyse comparative ;
- étude des impacts paysagers ;
- mesures d'accompagnement du projet.

IV.5.1 Le site et son environnement éloigné

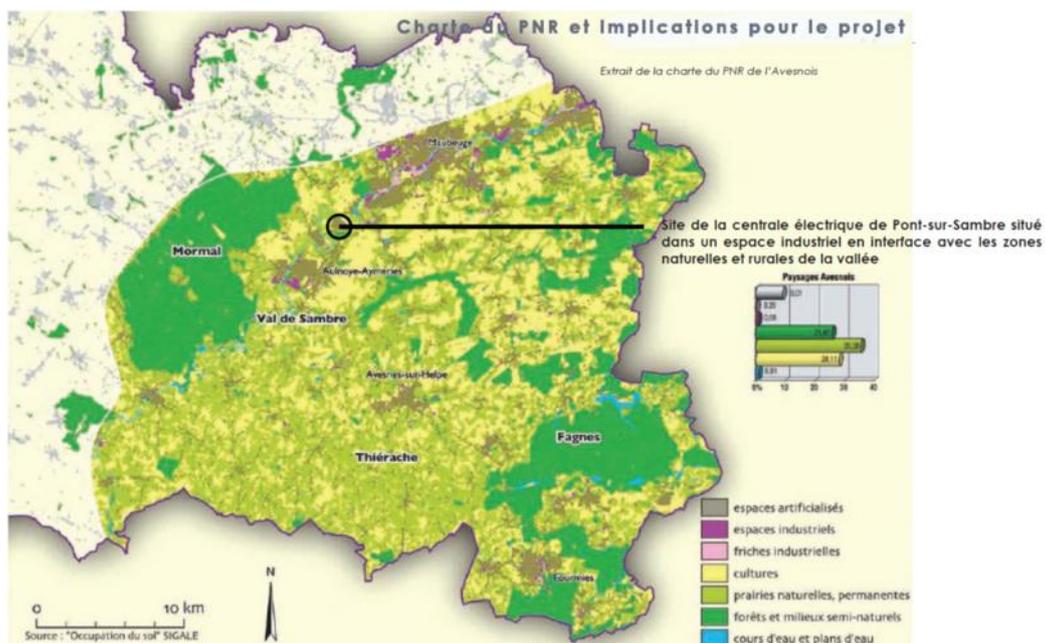
➤ Enjeux à l'échelle du territoire élargi

Le site se trouve dans un contexte paysager particulier, entre vallée industrielle de la Sambre et les paysages naturels de l'Avesnois rural bordés par la forêt de Mormal à L'Ouest. Le secteur d'étude est intégré au Parc Naturel Régional de l'Avesnois et se situe dans un contexte d'interface entre ruralité et zone d'activité non loin du bourg de Pont sur Sambre. Les extraits suivants issus de l'atlas du paysage et de la charte du PNR attestent cette situation singulière de la vallée de la Sambre à Pont-sur-Sambre.



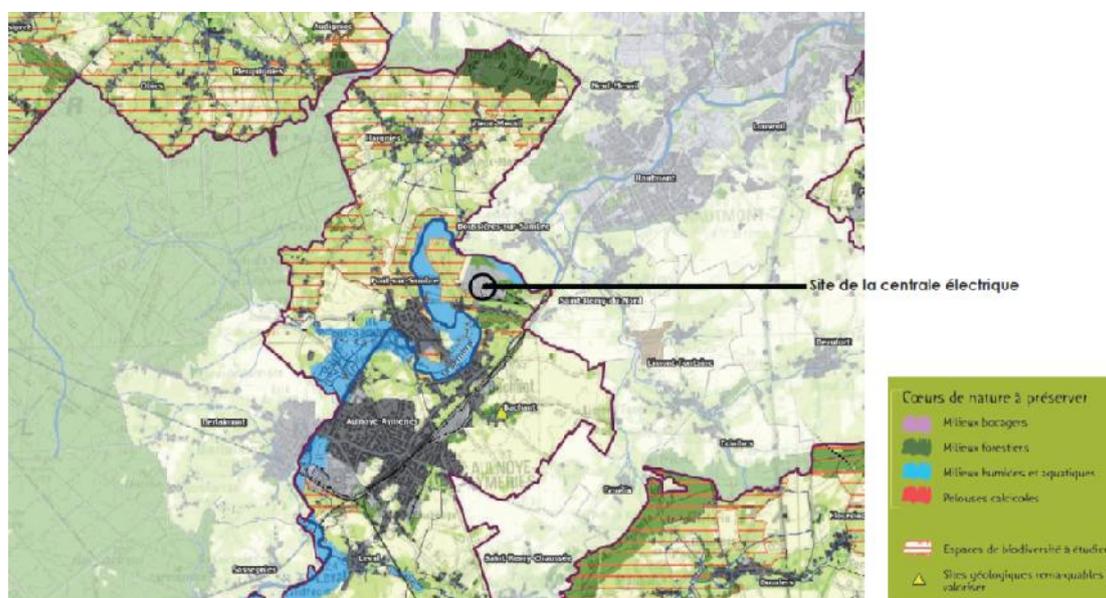
Carte 68 : Extrait de l'atlas des paysages (source : Epure Paysage)

➤ **Charte du Parc Naturel Régional de l’Avesnois et implications pour le projet**



Carte 69 : Charte du Parc Naturel Régional de l’Avesnois et implications pour le projet (source : Epure Paysage)

Cet extrait de la charte du PNR illustre bien la position du site au cœur d’une zone historique d’implantation industrielle en bordure de la vallée de la Sambre, tout en laissant très rapidement place à une Sambre beaucoup plus naturelle préfigurant les paysages bocagers de l’Avesnois traditionnel.

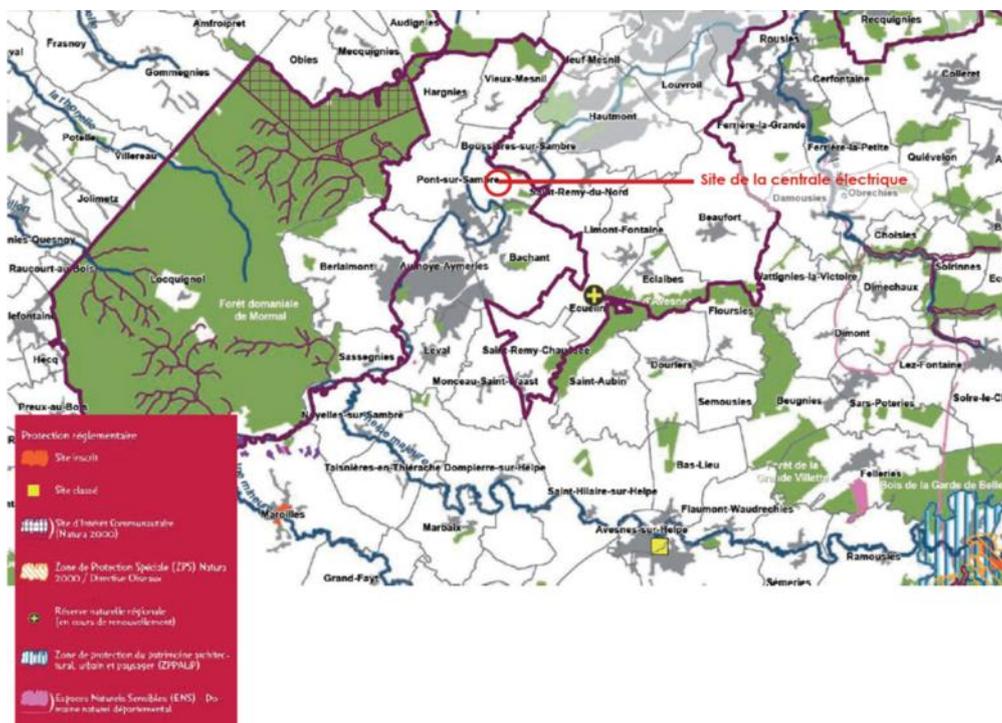


Carte 70 : Charte du Parc Naturel Régional de l’Avesnois – zoom sur le secteur d’étude (source : Epure Paysage)

Ce zoom sur le secteur d’étude extrait de la charte du PNR exprime les attentes et enjeux sur le territoire. En l’occurrence les pâtures bocagères à l’Ouest du site et les espaces forestiers à l’Est (Espace Pantegnies classé en 2013 en réserve naturelle) sont identifiés comme espaces « cœurs de

nature » à préserver. Ils sont valorisés par une gestion appropriée et par la mise en place de cheminements doux.

➤ **Éléments de protection patrimoniale, sites inscrits et classés**



Carte 71 : Charte du Parc Naturel Régional de l'Avesnois – zoom sur le secteur d'étude (source : Epure Paysage)

Les protections patrimoniales règlementaires reprises ci-dessus et extraites de la charte du PNR sont à compléter par le classement du site Pantegnies en réserve naturelle bordant l'ancienne centrale à charbon. Les accès piétons bordent le site et offrent ponctuellement des vues sur le secteur d'implantation du projet photovoltaïque.

Ces rapports visuels seront détaillés dans la partie diagnostic rapproché et dans la phase étude des impacts. En matière de protections paysagères, le site n'est pas concerné par des sites classés ou inscrits proches ou dans leur champ visuel, le site inscrit le plus proche étant situé à Maroilles à plus de 13 km. Avesnes et son centre patrimonial présentent également un éloignement important par rapport au projet.

Les aires d'étude utilisées dans le cadre de l'étude d'expertise paysagère sont identiques à celles définies au chapitre IV.1.

➤ **Illustration du site à l'échelle de l'aire d'étude éloignée**



Photo 16 : Secteur Ouest du projet depuis l'aire d'étude éloignée (source : Epure Paysage)



A gauche le secteur Ouest correspondant à l'ancienne centrale, le secteur Est correspondant à l'espace de Stockage et d'approvisionnement en charbon

Photo 17 : Secteur Ouest du projet depuis l'aire d'étude éloignée avec l'ancienne centrale à charbon (source : Epure Paysage)

Les photos prises autour du site illustrent bien l'interpénétration de paysages éminemment ruraux et naturels en périphérie du site industriel. Le site de l'ancienne centrale à charbon sur la photo ci-dessus illustre l'importance des anciennes structures. Les plages colorées correspondent aux zones de développement photovoltaïque implantées sur la friche issue de la démolition des anciennes installations.



Photo 18 : La Sambre canalisée (source : Epure Paysage)



Photo 19 : Paysages post-industriels (source : Epure Paysage)

La photo ci-dessus illustre les nouveaux paysages issus de la combustion du charbon. Le terril de cendres intégré à l'espace Pantegnies est devenu le refuge des hirondelles de rivages y trouvant un substrat meuble pour leur nidification.

➤ **Espaces naturels et agricoles**



Carte 72 : Stratification paysagère de la vallée de la Sambre (source : Epure Paysage)

La carte ci-dessus à l'échelle de l'aire éloignée illustre la stratification paysagère de la vallée vers les reliefs à l'Ouest et à l'Est : la vallée humide a fortement été investie par les villes et l'activité économique. Les portions rurales résiduelles autour du projet présentent un bocage encore dense. Par contre les plateaux agricoles sur les hauteurs sont majoritairement traités en champ de labour intensif ayant pour conséquence une ouverture des paysages.

Des boisements plus ou moins importants ponctuent les plateaux. La forêt de Mormal, boisement le plus important dans le département du Nord, occupe le plateau à l'Ouest. Des boisements plus ponctuels de zone humide et de ripisylve sont observés en recolonisation du site de l'ancienne centrale à Charbon (voir photos obliques ci-après).



 Périmètres Est et Ouest d'implantation du projet photovoltaïque



Photo 20 : Vues obliques depuis le Sud-Est (à gauche) et le Nord-Est (à droite) du site (source : Epure Paysage)

Forte de ses 9 163 ha, la forêt de Mormal est le plus grand massif forestier du département du Nord et de l'ancienne région Nord-Pas-de-Calais. C'est le seul abritant une population de cerfs (ayant pour origine, comme les sangliers et chevreuils, une réintroduction, car les grands mammifères y avaient totalement disparu, à la suite d'une chasse intensive après la Révolution française).

La forêt forme la toile de fond végétale barrant l'horizon à l'Ouest depuis la vallée de la Sambre.



Photo 21 : Paysages de fond de vallée et de bordure de Sambre (source : Epure Paysage)

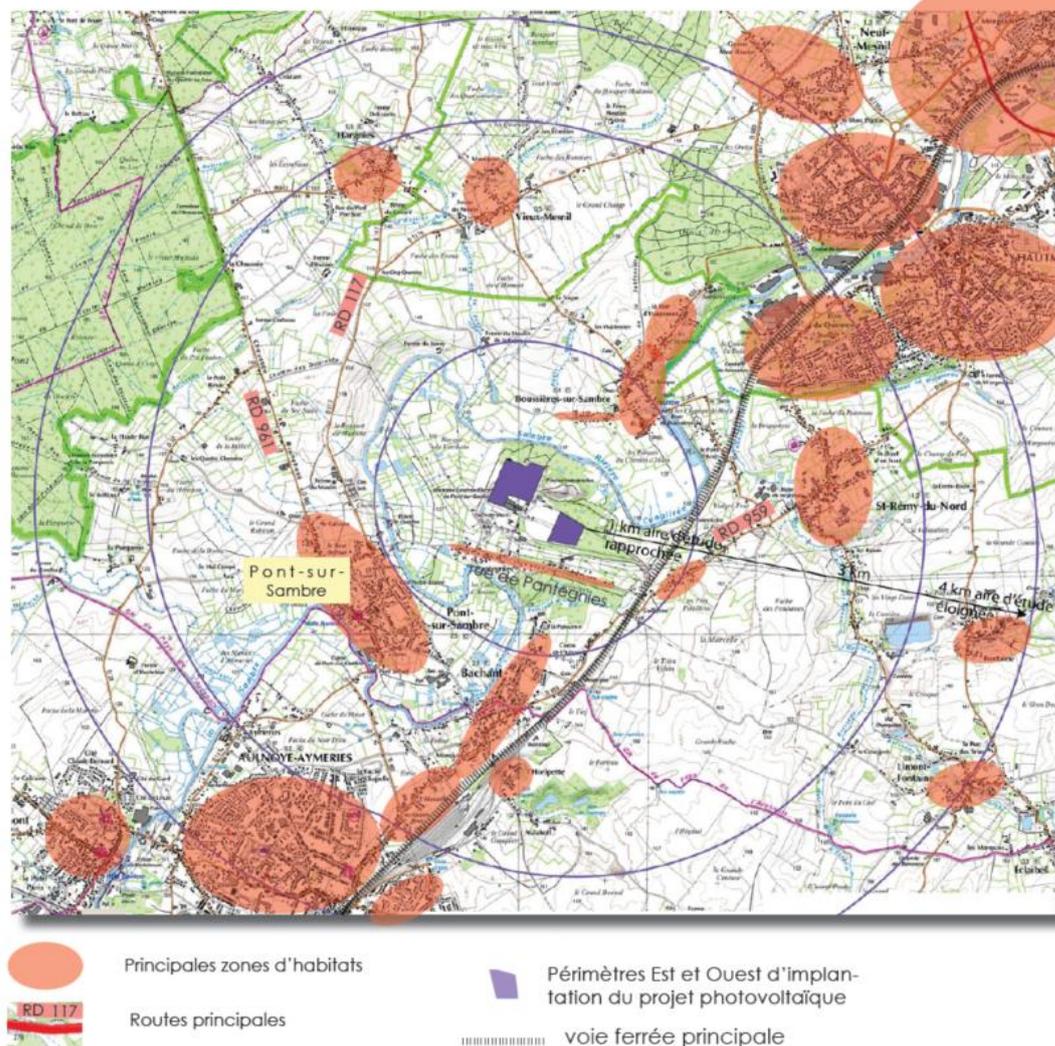
Les paysages naturels de fond de vallée et de bordure de Sambre illustrent le caractère naturel et rural préservé de la vallée de la Sambre au niveau du périmètre d'étude.



Photo 22 : Etendues de champs de labour depuis la RD 117 (source : Epure Paysage)

La photo ci-dessus prise depuis la RD 117 à l'Ouest du site présente les grandes étendues de champs de labours. La vue est dégagée jusqu'à la forêt de Mormal dessinant l'horizon.

➤ Urbanisme et infrastructures



Carte 73 : Urbanisme et infrastructures de la zone d'étude (source : Epure Paysage)

Les villes se sont développées principalement dans la vallée de la Sambre, au profit du développement économique des 19^e et 20^e siècles. Ce développement de la vallée a également entraîné la création de linéaires bâtis relativement importants le long des voies de liaison majeures. C'est le cas de la RD 959. La rue de Pantegnies au Sud du site a connu le même type de développement par la création de logements pour les employés de la centrale électrique. Les villages originels positionnés en plateau ont en revanche peu évolué et maintiennent leur caractère identitaire de l'Avesnois.

L'habitat traditionnel et le patrimoine présent en cœur de Pont-sur-Sambre est bien représentatif des modes de construction développés dans l'Avesnois : utilisation de la brique et de la Pierre Bleue en linteaux et soubassements. Les toitures en ardoise sont dominantes. La cohérence du vocabulaire architectural confère une identité lisible aux villages et bourgs de la région. Le secteur proche de la centrale présente néanmoins de nombreux habitats récents dont le caractère est moins spécifique à la région.



Photo 23 : Illustration d'habitat traditionnel du territoire d'étude (source : Epure Paysage)

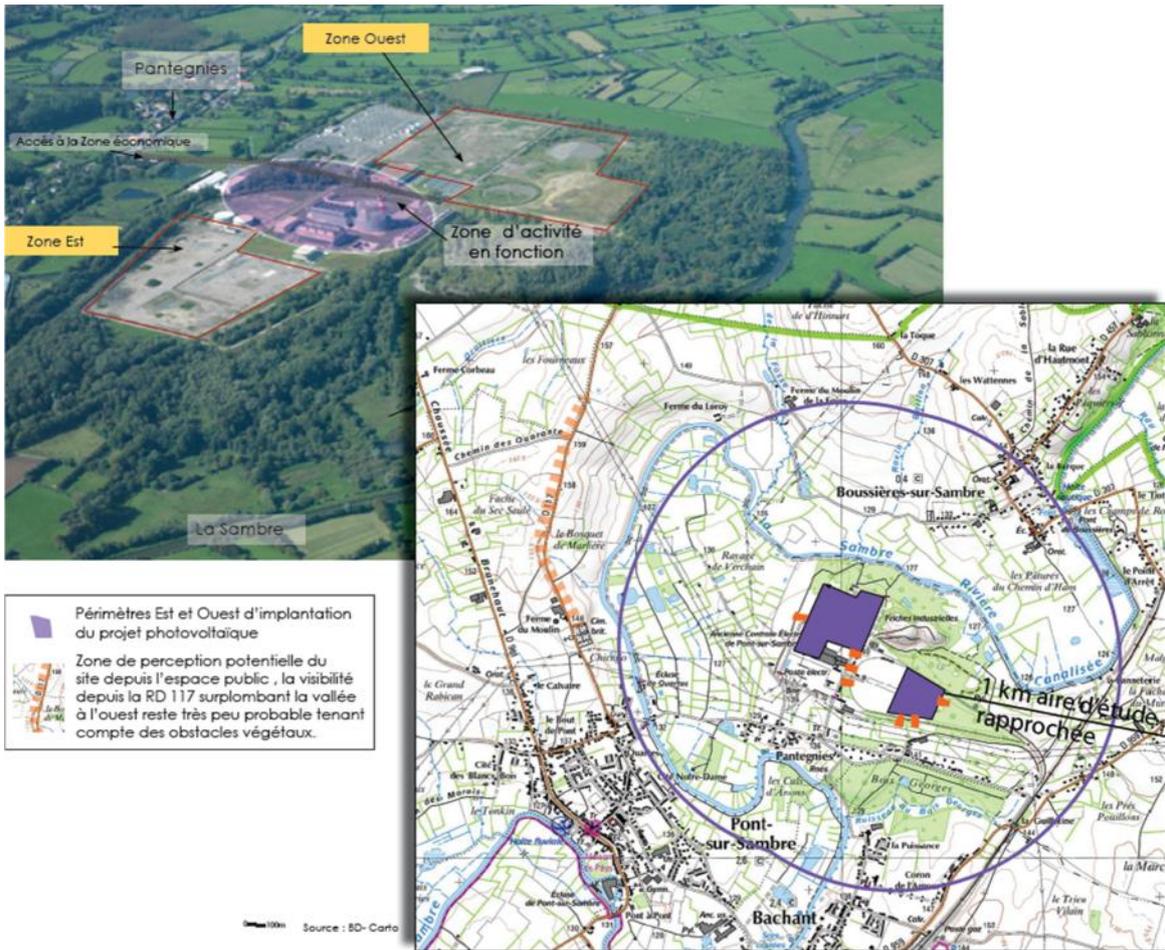
IV.5.2 Le site et son environnement rapproché

➤ Aire d'étude rapprochée

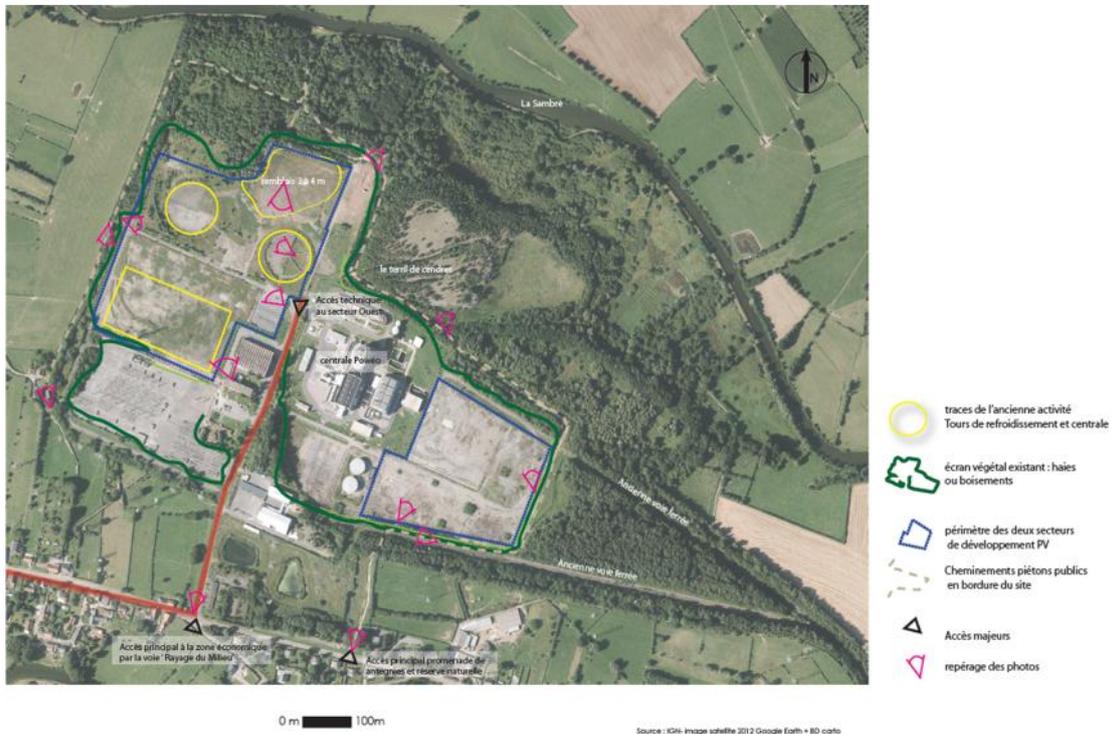
La zone d'étude est composée de deux parcelles proches, mais disjointes de respectivement 12 ha pour la partie Ouest et de 5,3 ha pour la partie située à l'Est de la centrale électrique Powéo, soit un total de 17,3 ha. Les deux parcelles se trouvent sur les sites en friches entourant la centrale électrique Powéo, réinvestissant le périmètre de l'ancienne centrale à charbon disparue et ayant laissé une partie des surfaces en friche.

L'accès au site se fait essentiellement par la rue de Pont-sur-Sambre au Sud du site.

La carte ci-après fait apparaître les zones de perceptions majeures sur le site et le projet. La perception sera réservée aux cheminements périphériques et de manière ponctuelle tenant compte de l'important ourlet végétal présent sur toutes les périphéries. Les boisements entourant le secteur Est empêchent toutes vues éloignées. Pour le secteur Ouest, les boisements au Nord entre la Sambre et le site empêchent également tout contact visuel. La frange Ouest est bordée par une double haie bocagère de haut jet, ne permettant qu'une fenêtre visuelle au niveau du chemin piéton bordant le site. Pour les vues plus éloignées, la RD 117 à l'Ouest du site surplombe la vallée et permet de percevoir la centrale Powéo émerger de la trame boisée et du bocage. Les vues depuis la RD seront vraisemblablement peu probables vers les installations photovoltaïques, n'émergeant que de quelques mètres du sol.



Carte 74 : Urbanisme et infrastructures de la zone d'étude (source : Epure Paysage)



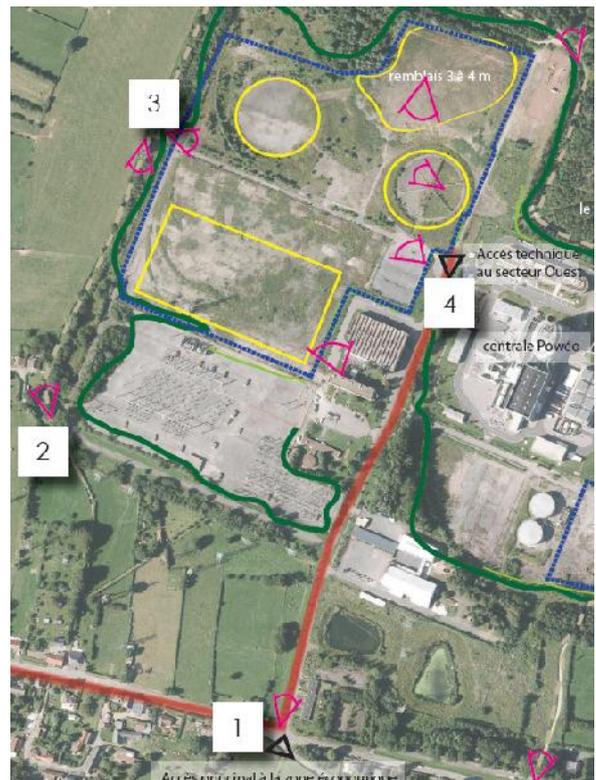
Carte 75 : Données paysagères locales – repérage des enjeux (source : Epure Paysage)



Photo 24 : Vue aérienne oblique de l'aire d'étude rapprochée (source : Epure Paysage)

➤ Secteur Ouest

L'accès principal au secteur Ouest se fait par la rue d'accès « Rayage du Milieu » (photo 1 ci-après), en face de l'entrée de la centrale Powéo (photo 4). Les perceptions sur le site sont réduites par le développement végétal conséquent et la présence de haies en périphérie de la clôture. Les vues 2 et 3 sont relatives aux accès depuis les cheminements piétons périphériques à l'Ouest du site.

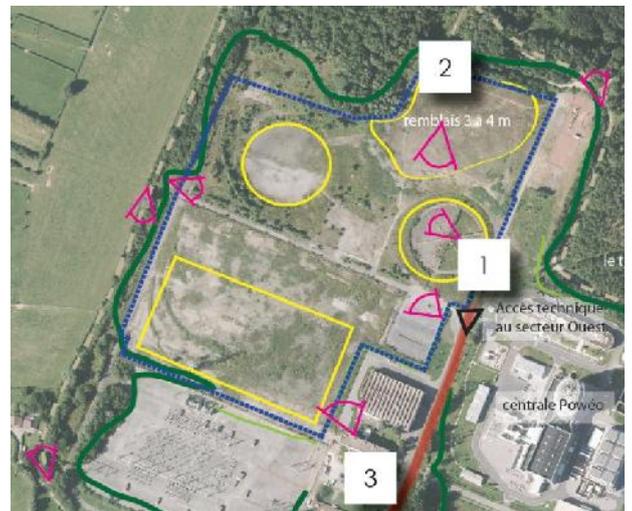


Carte 76 : Repérage des photos – Accès secteur Ouest (source : Epure Paysage)



Photo 25 : Accès au secteur Ouest (source : Epure Paysage)

Le site Ouest est principalement constitué d'une friche plane, xérophile (pauvre en eau) en voie de colonisation par une végétation arbustive et de bouleau. Les seules zones de reliefs sont au Nord (voir butte localisée sur le plan ci-contre). L'ensemble est clôturé et quasiment inaccessible. La photo historique ci-après illustre le site dans sa phase de démolition : les tours de refroidissement ont été démontées, leur trace au sol reste partiellement perceptible. Les bâtiments de l'ancienne centrale sont encore présents sur cette vue.



Carte 77 : Repérage des photos – Zone d'implantation secteur Ouest (source : Epure Paysage)



Photo 26 : Photo historique du site – Centrale thermique en cours de démolition (source : Epure Paysage)



Photo 27 : Zone d'implantation – Secteur Ouest (source : Epure Paysage)

Un préverdissement périphérique visible sur la photo 3 a été planté le long des clôtures périphériques, limitant à terme les perceptions depuis l'extérieur. Cette vue est prise depuis la zone d'activité économique.

➤ Secteur Est

Le secteur Est est principalement constitué d'une dalle minérale plane. Le secteur investi est entouré aux trois quarts par des boisements de recolonisation, par le cheminement de découverte de l'espace Pantegnies et à l'Ouest par les installations de la nouvelle centrale Powéo. L'ensemble du périmètre est clôturé et inaccessible pour le public.

-  traces de l'ancienne activité
Tours de refroidissement et centrale
-  écran végétal existant : haies
ou boisements
-  périmètre des deux secteurs
de développement PV
-  Cheminements piétons publics
en bordure du site
-  Accès majeurs
-  repérage des photos



Carte 78 : Repérage des photos – Zone d'implantation secteur Est (source : Epure Paysage)



Photo 28 : Zone d'implantation – Secteur Est (source : Epure Paysage)

Le Secteur Est est le plus en prise avec les cheminements du public. La périphérie du site est bordée par le chemin doux. Des aménagements de clôtures et merlons plantés ont été réalisés. Des fenêtres visuelles ont été maintenues sur le site. La visibilité du projet photovoltaïque pourra ainsi être l'occasion de proposer des supports pédagogiques détaillant la production d'énergie complémentaire à celle produite par Powéo.



Carte 79 : Repérage des photos – Périphérie du secteur Est (source : Epure Paysage)



Photo 29 : Périphérie du secteur Est (source : Epure Paysage)

IV.5.3 Synthèse du diagnostic paysager

La zone d'étude est composée de deux parcelles proches, mais disjointes de respectivement 12 ha pour la partie Ouest et de 5,3 ha pour la partie située à l'Est de la centrale électrique Powéo de Pont-sur-Sambre, soit un total de 17,3 ha. Les deux parcelles se trouvent sur les sites en friches entourant la centrale électrique Powéo, réinvestissant le périmètre de l'ancienne centrale à charbon disparue et ayant libéré ainsi de grandes surfaces.

➤ Atouts

- Le site vient réinvestir un espace en friche, dans une zone à vocation économique en activité (nouvelle centrale Powéo et entreprises et services). De surcroît, le site a depuis longtemps été associé à un secteur de production d'énergie. La création d'une centrale photovoltaïque semble entrer dans cette logique énergétique et pourra être relayée par un traitement pédagogique complétant l'offre préexistante présente sur les cheminements d'accès à la réserve de Pantegnies.
- Le site présente une topographie relativement plane, hormis les reliefs présents en partie Nord du secteur Ouest.
- Le site est particulièrement intégré dans un contexte végétal et est déjà pourvu de clôtures issues de l'ancienne activité ou de nouvelles clôtures mises en place dans le cadre de l'aménagement du site naturel de Pantegnies.
- Les impacts potentiels sur l'environnement visuel restent limités aux abords immédiats et tiennent compte des plantations réalisées ou spontanées en périphérie du site. Les boisements de la réserve empêcheront les impacts visuels potentiels depuis les points hauts dominant la vallée de la Sambre où s'implante le projet.
- Patrimoine et habitats : la région possède une identité propre au niveau architectural bien reconnue, se traduisant par la présence d'un Monument historique inscrit au cœur du village : la tour de Guet. L'autre monument historique inscrit lié au peintre Del Marle et d'influence Art Déco ne sera aucunement impacté par le projet. Pour ce qui est de l'habitat, relativement éloigné du site, il ne souffrira vraisemblablement d'aucune visibilité ou covisibilité détectée dans le cadre des investigations du bureau d'études Epure Paysage.

➤ Sensibles / potentiels

L'histoire industrielle récente du site a marqué la conscience collective et le vécu des populations locales. Il paraît ainsi souhaitable que le projet puisse proposer un concept qui respecte l'identité et la mémoire du site. Malgré la démolition intégrale des constructions sur site, il reste quelques traces de l'ancienne activité, notamment les disques marquant l'emplacement des deux anciennes cheminées de refroidissement. Ceux-ci pourraient être source de valorisation dans le cadre du projet, si des zones vierges d'implantation sont maintenues à ces emplacements et valorisées lors de visites pédagogiques ou patrimoniales sur site.

IV.6 Synthèse des enjeux identifiés du territoire

L'état initial d'une étude d'impact permet de caractériser l'environnement et d'identifier et hiérarchiser les enjeux du territoire d'étude. Les données recueillies lors de cette phase sont analysées et interprétées afin d'être traduites en sensibilités.

L'enjeu est déterminé par l'état actuel ou prévisible de la zone d'implantation du projet (« photographie de l'existant ») vis-à-vis des caractéristiques physique, paysagère, patrimoniale, naturelle et socio-économique. Les enjeux sont définis par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. Cette définition des enjeux est indépendante de l'idée même d'un projet.

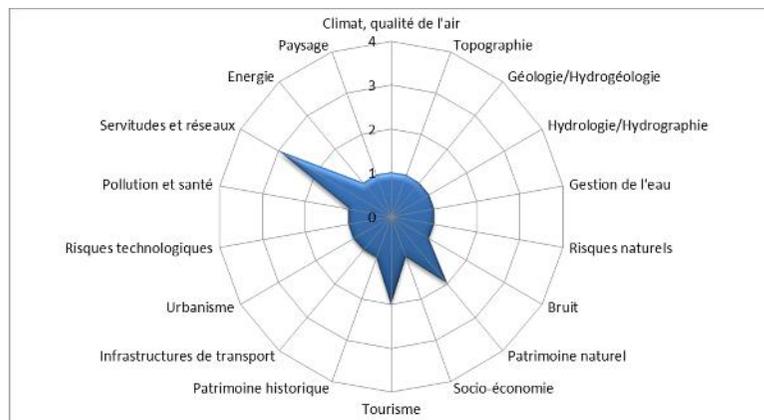
La sensibilité correspond à l'interprétation de l'enjeu au regard du projet. En effet, elle exprime le risque de perdre ou non une partie de la valeur de l'enjeu en réalisant le projet. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact potentiel du parc photovoltaïque sur l'enjeu étudié.

Le tableau suivant résume les enjeux identifiés sur le territoire d'étude et les sensibilités du territoire associées.

Enjeu	Sensibilité	Commentaire
Contexte physique		
Climatologie / Qualité de l'air	1	Climat océanique, amplitudes thermiques faibles, densité de foudroiement faible. Ensoleillement suffisant pour une production photovoltaïque rentable. Qualité de l'air correcte.
Topographie	1	Relief de vallée, globalement plat sur le site d'implantation, d'altitude moyenne 140 m.
Géologie/Hydrogéologie	1	Sous-sol constitué par des schistes, grès à ciment calcaire et calcaires. Pollution stable du sous-sol par des hydrocarbures. Pas de cavités à proximité du projet. Site à l'aplomb de la nappe des calcaires de l'Avesnois, bon état chimique et quantitatif atteint en 2015, profondeur minimale 20 m donc peu vulnérable aux pollutions. Pas de captage d'eau potable à proximité du projet, eau du réseau de bonne qualité.
Hydrologie/Hydrographie	1	Rivière la Sambre à 170 m au plus proche. Bon état chimique et écologique reportés en 2027.
Gestion de l'eau	1	SDAGE Artois Picardie et SAGE de la Sambre.
Risques naturels	1	Risque sismique et risque d'inondations par débordement de cours d'eau modérés.
Bruit	1	Contexte sonore d'une zone péri-urbaine accentué par un espace industriel, la circulation ferroviaire, l'activité du secteur et un léger trafic routier.
Contexte naturel		
Patrimoine naturel	2	Contexte agricole et urbanisé, au sein du Parc Naturel Régional de l'Avesnois. Potentialités d'accueil très faibles pour des espèces remarquables identifiées dans le PNR. Enjeu écologique liés aux habitats faible pour tous les espaces bitumés, modéré pour le

Enjeu	Sensibilité	Commentaire
		reste. Enjeu faunistique très faible excepté pour les amphibiens et l'avifaune où il est jugé faible. Enjeu floristique globalement modéré pour la zone Ouest et faible pour la zone Est.
Contexte humain		
Socio-économie	1	Population de Pont-sur-Sambre globalement stable et relativement jeune, représentée professionnellement par une majorité d'ouvriers et employés. Majorité de résidences individuelles, peu de résidences secondaires et de logements vacants. Prédominance des activités de service sur le territoire communal.
Tourisme	2	Proximité de la forêt de Mormal, implantation du site dans le parc naturel régional de l'Avesnois. Nombreuses sorties nature pédestres, cyclistes ou équestres, notamment aux abords immédiats dans le site naturel de Pantegnies. Présence d'activités nautiques sur la Sambre et de visites culturelles liées au patrimoine architectural de Pont-sur-Sambre.
Patrimoine historique	1	Monuments historiques les plus proches à 1,5 km, en milieu urbain dense. Perspectives visuelles faibles.
Infrastructures de transport	1	Déplacements par la route essentiellement, pas d'infrastructures structurantes dans le territoire d'étude.
Urbanisme	1	Projet compatible avec le règlement de la commune de Pont-sur-Sambre et le projet de Schéma de Cohérence Territoriale en cours d'élaboration. Projet compatible avec l'occupation actuelle du sol, friche industrielle.
Risques technologiques	1	ICPE en activité sur le site industriel de dépôt de liquides inflammables. Commune de Pont-sur-Sambre soumise au risque de transport de matières dangereuses par voie fluviale et ferroviaire.
Pollution et santé	1	Revalorisation d'une friche industrielle polluée. Projet dans une région en déficit de médecins et d'équipements pour personnes âgées. Espérance de vie faible et sur-mortalité importante.
Servitudes et réseaux	3	Nombreuses servitudes et réseaux (électricité, gaz, eau, télécommunication) à proximité immédiate du site.
Energie	1	Raccordement sur un des postes existant à proximité, à confirmer par le gestionnaire de réseau.
Contexte paysager		
Analyse paysagère	1	Site intégré dans un contexte végétal empêchant les points de vue depuis les points hauts dominants de la vallée de la Sambre. Visibilités depuis l'environnement immédiat limitées par les boisements. Aucune visibilité depuis l'habitat.

Tableau 45 : Synthèse des enjeux et des niveaux de sensibilité associés



Les enjeux évoluent de 1 (faible) à 4 (très fort). En prenant en compte ces enjeux, le Maître d'Ouvrage a travaillé diverses hypothèses de projet, appelées variantes. Celles-ci sont exposées dans le chapitre suivant. Le projet retenu est celui qui présente les impacts les plus faibles pour l'environnement au sens large, et respecte toutes les contraintes identifiées.

Figure 27 : Synthèse des sensibilités du projet

V. PRESENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET RETENU

V.1 Raisons du choix du projet

V.1.1 Réponse aux objectifs internationaux, nationaux et régionaux en matière d'énergies renouvelables

La création de ce projet photovoltaïque s'inscrit dans le cadre des engagements régionaux, nationaux et internationaux pris en faveur de l'environnement. L'Union Européenne s'est en effet engagée, à travers la directive 2009/28/CE du 23 avril 2009, à produire 20% de son électricité consommée à partir d'énergies renouvelables d'ici à 2020.

L'objectif européen attribué à la France, confirmé par la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, est de 23% sur la même période. En 2014, la part des énergies renouvelables dans la consommation brute finale d'énergie en France était de 19,5% (Source : RTE, 2014) ce qui signifie une augmentation de la part des énergies renouvelables de 3,5% sur les 5 années suivantes.

Des objectifs régionaux sont également fixés notamment dans les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE), qui déterminent les orientations qualitatives et quantitatives à l'échelle régionale en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre renouvelable. L'objectif de l'ancienne région Nord Pas-de-Calais est fixé à 560 MWc en 2020, pour une puissance effective de 123 MWc raccordés au réseau fin Septembre 2015.

Enfin, le choix d'implanter une centrale photovoltaïque sur une ancienne friche industrielle est en corrélation avec les préconisations de l'Etat, qui souhaite orienter le développement de centrales solaires au sol prioritairement sur des friches industrielles, et éviter les parcelles naturelle ou agricoles en cours d'exploitation.

Le projet contribuera donc à l'atteinte des objectifs régionaux et nationaux de production d'énergie renouvelable et s'inscrit parfaitement dans le cadre des politiques énergétiques et environnementales actuelles.

V.1.2 Une volonté locale

La Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre mène de nombreuses actions en faveur de l'environnement. Dans ce cadre-là, elle souhaite aujourd'hui valoriser son patrimoine industriel par le développement d'un projet d'énergie renouvelable qui générera en parallèle des retombées économiques pour les entreprises locales. Ce projet constitue ainsi une réelle opportunité de valoriser une friche difficilement exploitable par la production d'une énergie propre, rendue possible grâce à la proximité d'un point de raccordement au réseau de distribution électrique.

Une communication sur le projet a eu lieu au travers plusieurs articles dans la presse (cf. exemples ci-dessous), ainsi qu'un reportage sur France 3 Nord-Pas-Calais diffusé le 4 novembre 2015.



Figure 28 : Article issue de La Voix du Nord (12/10/2015)



Figure 29 : Article de l'Observateur de l'Avesnois (06/11/2015)

La Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre a également communiqué sur le projet au travers de son site internet (<http://www.agglo-maubeugevaldesambre.fr/2015/11/04/une-centrale-photovoltaiques-a-pont-sur-sambre/>).

Enfin, la Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre a délibéré favorablement le 01/10/2015 (Annexe 4).

V.1.3 Maturation du projet

Plusieurs critères de choix ont permis de guider l'implantation définitive des structures photovoltaïques. Ainsi, dès la conception du projet, des critères environnementaux, paysagers, techniques et réglementaires sont pris en compte.

Le site étudié pour l'implantation des panneaux photovoltaïques correspond à l'intégralité des terrains disponibles sur les friches industrielles de l'ancienne centrale de production thermique. Suite à la fermeture de la centrale et au démantèlement des installations, ce site a évolué différemment en fonction des espaces : la partie à l'Est est aujourd'hui toujours bétonnée, tandis que le secteur à l'Ouest a été partiellement reconquis par la végétation malgré la présence d'anciennes dalles en bétons et de nombreux déchets.

La première variante étudiée du projet exploitait l'intégralité de la surface disponible, soit environ 18 ha (voir carte suivante).

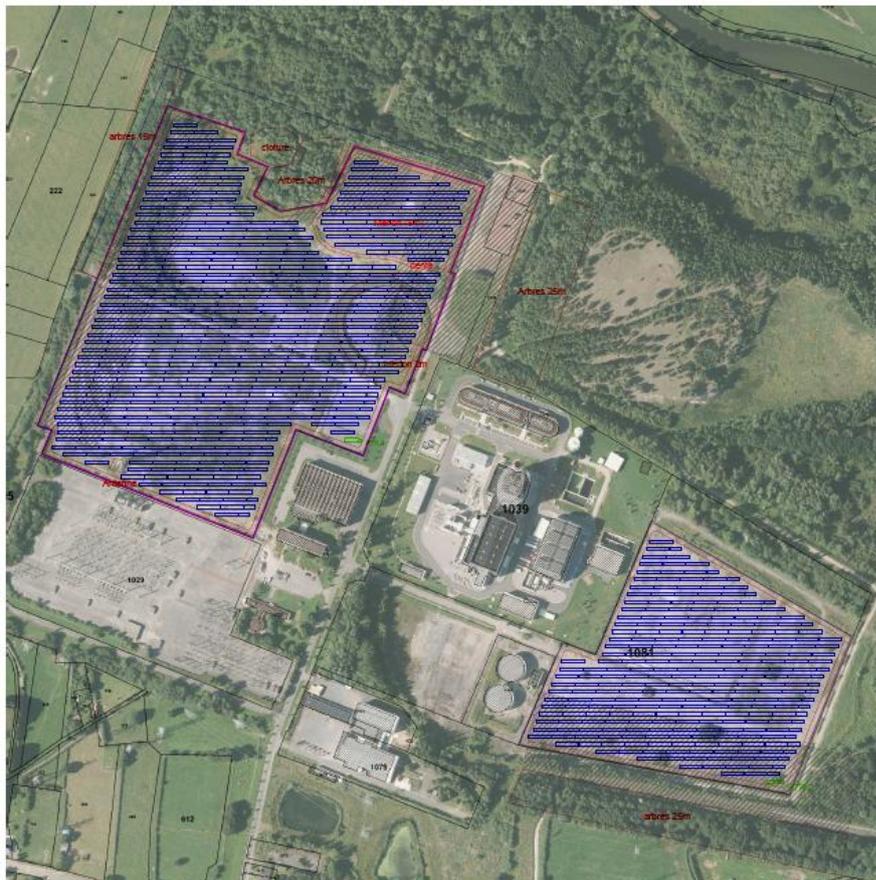


Figure 30 : Avant-projet de centrale photovoltaïque : exploitation de l'intégralité des surfaces (source : Quadran)

➤ Prise en compte de la ZNIEFF au Nord

Après étude, il s'est révélé opportun de préserver la partie située au Nord-Ouest du site, dans le but de ne pas empiéter sur le périmètre de la réserve naturelle de Pantegnies qui s'est constituée au Nord du site, en bordure immédiate. Celle-ci fait de plus partie d'une ZNIEFF à plus grande échelle (Cf. paragraphe 4.3.1).

De plus, ce secteur étant en partie boisé, l'installation de panneaux photovoltaïques à ce niveau nécessiterait un défrichage relativement important (*photo 30*).

Zone à enjeux environnementaux (réserve naturelle de Pantegnies et ZNIEFF 1 et 2)

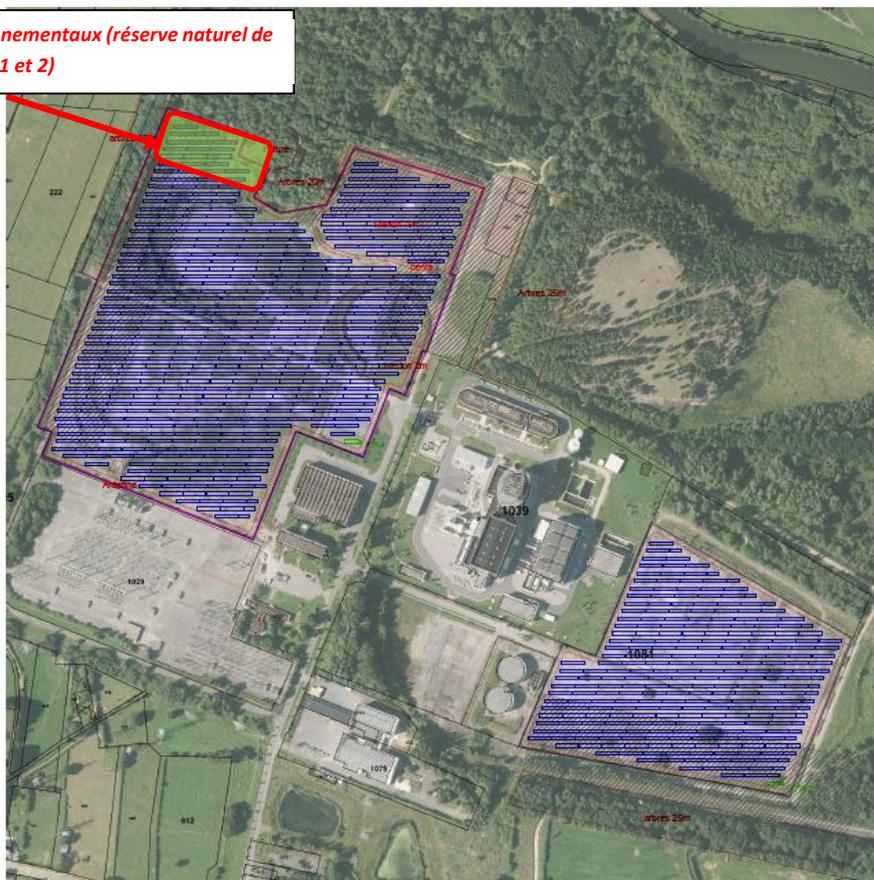


Figure 31 : Localisation des zones à enjeux



Photo 30 : Vue des arbres et arbustes au Nord-Ouest (source : Quadran)

Il est donc apparu judicieux de limiter l'emprise du projet aux zones les moins sensibles, et donc aux terrains les plus dégradés et les moins intéressants d'un point de vue écologique.

➤ Prescriptions paysagères

Les rapports entre paysage et implantation d'un projet photovoltaïque sont bien particuliers. Ce type d'installation comporte ainsi des spécificités à l'origine de conditions bien particulières nécessaires au bon fonctionnement de la centrale.

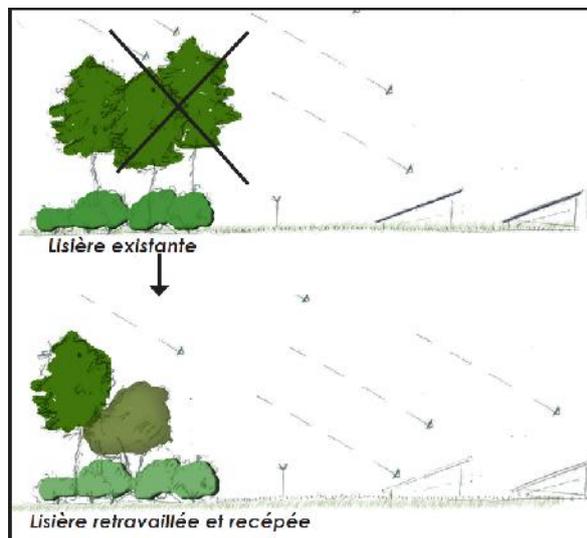
- Le « dictat du soleil »

- L'organisation rigide du solaire impose sa logique : le solaire impose ses contraintes techniques qui ne sont pas forcément en rapport avec les logiques du paysage présent. En effet, la plupart des installations fixes imposent une trame Est/Ouest un ordonnancement rigoureux vers le Sud. D'où la faible adéquation aux formes organiques du paysage et de la topographie en place, l'opposition fréquente aux découpages parcellaires traditionnels (comportant souvent un accompagnement végétal), la non-compatibilité avec les logiques hydrographiques, ou des trames en place.

Pour le projet de Pont-sur-Sambre : Ces contraintes d'implantation sont limitées sur le site puisqu'il n'est occupé que par une friche. Aucun terrassement important n'est nécessaire, ce qui permet un respect de la topographie initiale et un impact minimal sur les sols. Le secteur Ouest présente un relief en partie Nord. Le relief ne sera pas modifié dans le cadre du projet.

- L'incompatibilité avec l'ombrage : cette contrainte nécessite de dégager les panneaux de toute source d'ombrage possible, ce qui contraint souvent le maintien ou l'implantation de végétal de taille haute, mais également tout élément vertical au sein des emprises.

Pour le projet de Pont-sur-Sambre : Bien que de jeunes arbustes et arbres recolonisent les sites, ils n'ont pas de valeur patrimoniale et ne présentent pas de contraintes paysagères.



Exemple de travail sur les lisières pour optimiser la l'intégration du site tout en maintenant un ensoleillement optimal. La plantation de 'masques' végétaux n'est néanmoins pas une solution à proposer systématiquement. Le traitement des lisières doit être conforme à un projet paysager composant avec son environnement et privilégiant l'usage des espèces indigènes.

Figure 32 : Exemple de travail sur les lisières (source : Epure Paysage)

- La sécurisation du site et l'effet de fermeture

La sécurisation des sites de production nécessite souvent la forte présence de clôtures hautes et dissuasives rendant difficile l'intégration des franges. Ces éléments sont souvent présents sur des linéaires très importants, et viennent appuyer la rupture avec les paysages environnants. Cette fermeture totale des sites ne facilite pas la mise en œuvre de continuum écologique au travers des parcs, auquel cas, les clôtures et accès sont souvent cumulés ou multipliés à chaque redécoupage parcellaire. Les techniques d'entretien et de gestion de ces pieds de clôtures nécessitent également des reculs de quelques mètres avec les premières plantations. Les dessertes techniques et de gestion internes au site sont également à anticiper.

Pour le projet de Pont-sur-Sambre : le site est déjà clôturé en grande partie.

- La gestion du site

Différentes options sont envisageables pour la gestion du site et des pistes:

- Le pâturage extensif est envisageable, mais nécessite un suivi régulier des animaux, par un professionnel local (état sanitaire / apport d'eau / fauchage / transhumance éventuelle/ tonte des animaux) Le choix des animaux tend d'avantage vers des animaux de petites tailles (type moutons); les animaux de plus grande taille (bœufs ou chevaux) ou plus agiles (chèvres) peuvent engendrer des dégâts sur les installations.

- Le maintien des espaces et pistes en prairies naturelles ou prairie de fauche est souvent le moyen le plus simple de maintenir une zone dégagée, facile d'accès et limitant les entretiens. Ces espaces pouvant être propices à l'installation de ruches.

Un plan de gestion sera à étudier au cas par cas afin d'optimiser les potentiels écologiques du site.

Pour le projet de Pont-sur-Sambre : l'option de la prairie naturelle ou fauche est privilégiée. Un partenariat avec des agriculteurs locaux est à envisager.

- Les impacts visuels des parcs

Les impacts visuels sont liés fortement:

- à la topographie du site et à la possibilité d'avoir des vues plongeantes. Si ces vues sont pénalisantes et conformes au projet, elles pourront être occultées facilement par des bandes arbustives. Dans ce cas de figure, il est nécessaire d'être vigilant sur les notions de rapport au paysage environnant :

- ✓ effets de couleur ;
- ✓ structurations générées par l'organisation du parc et des bandes arbustives mises en place ;
- ✓ effets de reflets et de miroitement ;
- ✓ rapport entre horizontalité et verticalité dans le paysage entre les panneaux plutôt que dans l'horizontalité en général ;
- ✓ le rapport entre le champ photovoltaïque et la taille des modules, plus ou moins impactant dans leur rapport au relief (par exemple sur des reliefs accidentés, des petits modules seront plus adaptés pour s'adapter au relief contrairement à des grosses et grandes unités marquant de forts effets de rupture visuelle).

Pour le projet de Pont-sur-Sambre : le relief est très peu marqué, les espaces en talus fortement pentus ne sont pas investis.



Exemple d'implantation de petits modules sur des terrains en pentes transversales, permettant de suivre le relief et éviter des cassures visuelles.

Photo 31 : Exemple d'intégration paysagère (source : Epure Paysage)

- aux rapports de visibilité et covisibilité : lorsque le patrimoine local risque d'être impacté visuellement par le projet solaire depuis des espaces publics fréquentés (route à fort trafic, lieux touristiques, belvédères, points de vues liés à des monuments ou sites inventoriés) il sera important de définir une stratégie d'action, afin d'atténuer les impacts, ou de 'scénariser' au mieux la vue par la composition du projet photovoltaïque. Cette dernière option rappelle qu'il ne faut pas nécessairement prendre le parti de masquer les installations pour assurer une bonne intégration du site. La notion de projet paysager reste donc préalable à la réussite de toute installation solaire.

Pour le projet de Pont-sur-Sambre : aucun rapport visuel n'est pressenti.

- aux ouvrages et infrastructures liées au projet : routes, chemins d'entretien, postes électriques, lignes électriques, ancrage des panneaux et citernes de secours incendie doivent faire l'objet d'un grand soin de traitement.

Le traitement par une implantation ou une architecture des postes de transformation et de livraison électrique permet de participer à leur insertion. Il en est de même pour les cheminements d'accès pouvant être traités de manière discrète (par exemple cheminements en mélange terre pierre, gravillons, etc.).

Pour le projet de Pont-sur-Sambre : ces ouvrages sont pensés de manière à s'intégrer dans le paysage : citerne souple, poste de livraison sobre et discret.



Photo 32 : Exemple d'habillage d'un poste de transformation (source : Epure Paysage)

- à la présence d'habitats proches.

Il s'agit de traiter les bordures de voies et les lisières avec les habitations dans le cadre d'une concertation et de mesures à la carte.

Exemple de traitement déjà pratiqué: Il pourra être proposé un traitement du type haie basse libre de l'ordre de 3 m, composée d'un mélange d'espèces indigènes et de manière à limiter les tailles d'entretien. Un paillage organique sera mis en place au pied des plantations afin de limiter le développement des adventices, et afin de proscrire l'application de traitements chimiques.

Pour le projet de Pont-sur-Sambre : aucun rapport visuel tenant compte de l'éloignement et des écrans végétaux en place. Seules des vues seront possibles depuis les bâtiments d'activité de la zone économique. Des fenêtres visuelles ponctuelles ont été aménagées depuis le chemin périphérique dans le cadre de la requalification du site de Pantegnies. Ces fenêtres pourront être valorisées en accompagnant les vues par des panneaux informatifs pédagogiques.

➤ **Projet retenu**

Le projet finalement retenu correspond au plan présenté ci-après.

secteur de production d'énergie. **La création d'une centrale photovoltaïque semble entrer dans cette logique énergétique.**

Le terrain de l'ancienne centrale thermique est plat. De ce fait, les travaux nécessaires à l'implantation de la centrale seront peu importants, et ne nécessiteront aucun terrassement pour le nivellement du terrain.

Le site est également situé en dehors des zones inondables à enjeu, dans une zone exempte de risques naturels contraignants (mouvements de terrain, feux de forêt, etc.).

De plus, le site possède de bonnes conditions de desserte. Lors des travaux, ils permettront la circulation d'engins de chantiers et l'apport des différents composants nécessaires au fonctionnement d'une centrale photovoltaïque au sol (tables, poste de livraison, postes onduleurs, etc.). En phase d'exploitation, le site sera facilement accessible aux véhicules de maintenance et de secours.

La zone présente encore aujourd'hui une pollution ponctuelle des sols par les hydrocarbures et les métaux, et apparaît donc en l'état incompatible avec un usage agricole. De plus, le projet permettrait de revaloriser une friche industrielle, dans la continuité logique de l'activité de production d'électricité historique du site.

➤ **Compatibilité avec les documents d'urbanisme**

Un plan local d'urbanisme, approuvé le 3 décembre 2009, est en vigueur sur la commune de Pont-sur-Sambre. Selon ce document, le secteur étudié est situé en zone UE (à urbaniser à vocation économique), et compatible avec le règlement en vigueur.

➤ **Un projet économiquement viable**

Avec une superficie de captation de plus de 65 000 m² et un rayonnement global de 1 230 kWh/m²/an le gisement solaire permet d'assurer une rentabilité économique de l'installation. En plus de la surface importante, la zone d'implantation possède une bonne exposition et est peu impactée par les ombrages proches.

➤ **Une zone à faible enjeu écologique**

Le site du projet d'une centrale photovoltaïque à Pont-sur-Sambre se caractérise par sa naturalité très faible et la forte pression humaine anciennement exercée sur ce site industriel. La zone d'implantation Est est presque exclusivement couverte par une grande surface ouverte bitumée, exempte de grandes et moyennes végétations. La zone d'implantation Ouest est une grande friche qui présente différents stades d'évolution de la végétation.

Les prospections ont mis en évidence la présence d'un cortège d'espèces de mammifères, d'insectes et de reptiles peu varié, et surtout représenté par des taxons très communs et non menacés. Pour ces groupes, un enjeu globalement faible est défini. Concernant l'avifaune et les amphibiens, on constate l'utilisation du site par quelques espèces patrimoniales. On définit un enjeu modéré pour ces taxons en phase de reproduction. Les bosquets et les zones de friches présentent un enjeu avifaunistique faible tandis qu'un enjeu très faible est

attribué aux grands espaces bitumés du site. **Le risque d'atteinte à l'état de conservation régional et national des espèces animales recensées sur le site est jugé très faible à faible.**

Concernant la flore, sept espèces recensées sont patrimoniales et représentent un enjeu modéré à fort. Il s'agit de *Verbascum blattaria*, *Euphorbia cyparissias*, *Alchemilla xanthochlora*, *Cerastium arvense*, *Lathyrus sylvestris*, *Scirpus sylvaticus* et *Rhinanthus angustifolius*. Un enjeu modéré est défini pour les secteurs accueillant ces espèces.

➤ **Autres choix environnementaux**

Le projet de parc photovoltaïque présente plusieurs atouts environnementaux :

- Production d'électricité « verte » sans émissions de polluants ;
- Absence de nuisances sonores ;
- Absence d'augmentation de la circulation aux abords du site (circulation pour la maintenance négligeable) ;
- Site industriel pollué et fortement artificialisé ;
- Présence d'une clôture existante tout le tour du site ;
- Longue durée de vie du site de production d'énergie renouvelable.

➤ **Aspects paysagers**

Les impacts potentiels sur l'environnement visuel restent limités aux abords immédiats et tiennent compte des plantations réalisées ou spontanées en périphérie du site. Les boisements de la réserve empêcheront les impacts visuels potentiels depuis les points hauts dominant la vallée de la Sambre où s'implante le projet. Les perspectives visuelles depuis les monuments historiques les plus proches sont faibles, voire inexistantes.

➤ **Raccordement**

Le S3REnR de la Région Nord-Pas-de-Calais a été validé par arrêté préfectoral le 17 janvier 2014. **Les postes d'Aulnoye et de Maubeuge disposent, en plus des capacités réservées au raccordement des projets d'énergies renouvelables, de respectivement de 76,2 MW et 113,5 MW. Ceux-ci pourront donc largement accueillir le raccordement du projet solaire de Pont-sur-Sambre (10,5 MWc).**

Plusieurs possibilités de raccordement s'offrent ainsi au projet. Le choix du scénario sera réalisé en concertation avec les gestionnaires de réseau. Une demande de pré-étude Technique et Financière dite « PTF » sera transmise à ERDF une fois l'obtention des autorisations administratives. Cette étude permettra de définir précisément les modalités de raccordement de ce projet.

➤ **Intégration des servitudes techniques**

Les servitudes techniques et réseaux identifiés à proximité directe du site (réseau électrique notamment) feront l'objet d'examen rapprochés spécifiques sur site auprès des différents gestionnaires et seront prises en compte lors de l'implantation et l'exploitation de la centrale photovoltaïque. Les préconisations formulées

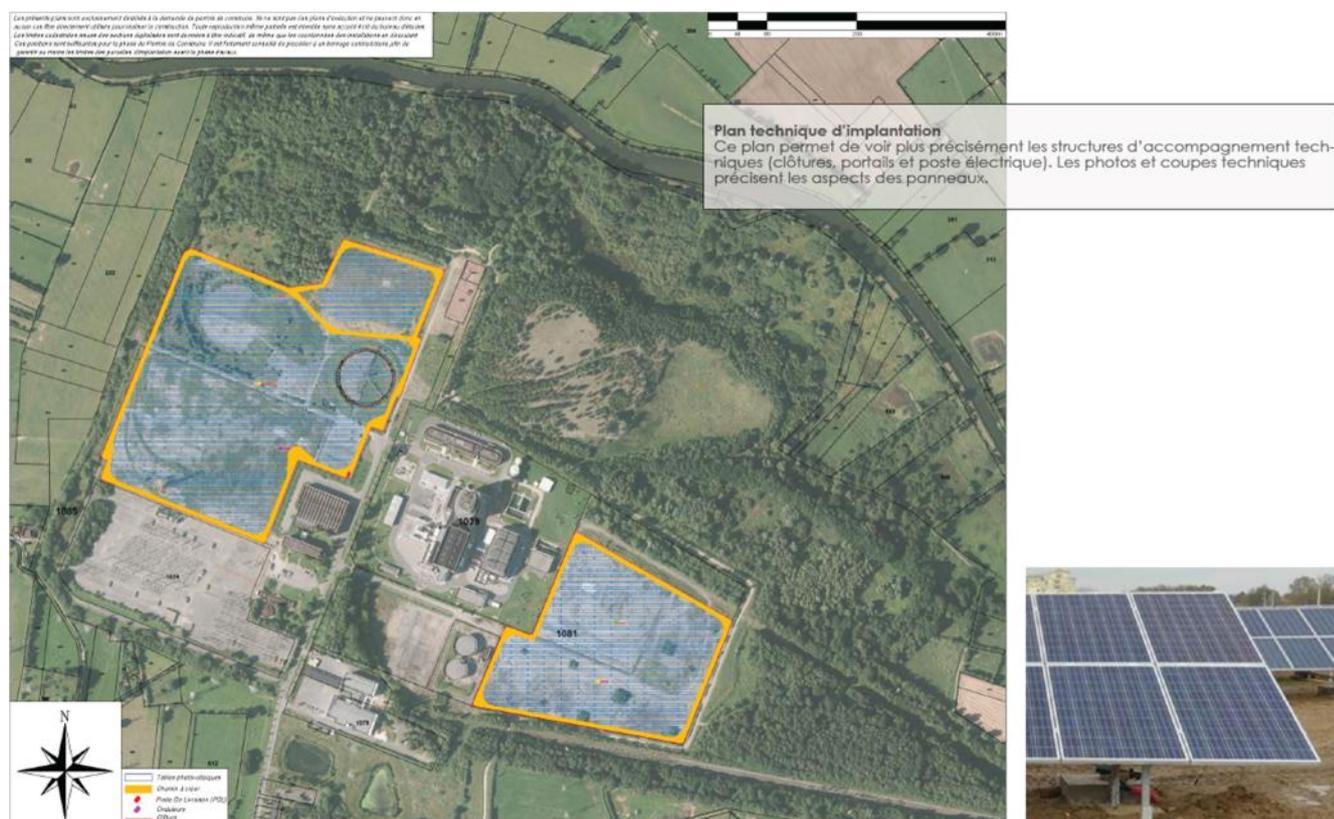
seront respectées. Au vu des connaissances actuelles et des réponses aux consultations disponibles (fournies en annexe 1), aucune servitude ne constitue un enjeu rédhibitoire à l'implantation d'une centrale photovoltaïque sur ce site.

➤ Conclusion

Le choix du site est en corrélation avec les préconisations de l'Etat, qui souhaite orienter le développement de centrales solaires au sol prioritairement sur des friches industrielles, et éviter toute concurrence sur les parcelles agricoles en cours d'exploitation.

Le site de l'ancienne centrale thermique de Pont-sur-Sambre possède de nombreux atouts qui justifient sa vocation à accueillir un projet photovoltaïque au sol (sensibilités écologiques modérées, impacts paysagers faibles, site facilement accessible, etc.).

Un tel projet s'inscrit donc pleinement dans les objectifs nationaux et européens dans le domaine des énergies renouvelables, et permettra une revalorisation globale d'un site aujourd'hui fortement dégradé.



Carte 81 : Plan technique d'implantation du projet retenu (source : Epure Paysage)

V.2 Présentation du projet retenu

V.2.1 Fonctionnement d'une centrale photovoltaïque

L'architecture des centrales photovoltaïques s'articule autour de l'installation de modules photovoltaïques assemblés et orientés plein Sud, qui convertiront l'énergie radiative du soleil directement en électricité. Le principe de conversion repose sur les propriétés électroniques du silicium.

Les panneaux photovoltaïques ou « solaires », permettent de convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique. Lorsque les photons frappent ces cellules, ils transfèrent leur énergie aux électrons du matériau. Ceux-ci se mettent alors en mouvement dans une direction particulière, vers une grille collectrice intégrée, créant ainsi un courant électrique continu dont la tension est fonction de l'ensoleillement. Un module photovoltaïque convertit ainsi entre 5% et 20% de l'énergie solaire qu'il reçoit en courant électrique continu suivant la technologie du panneau.

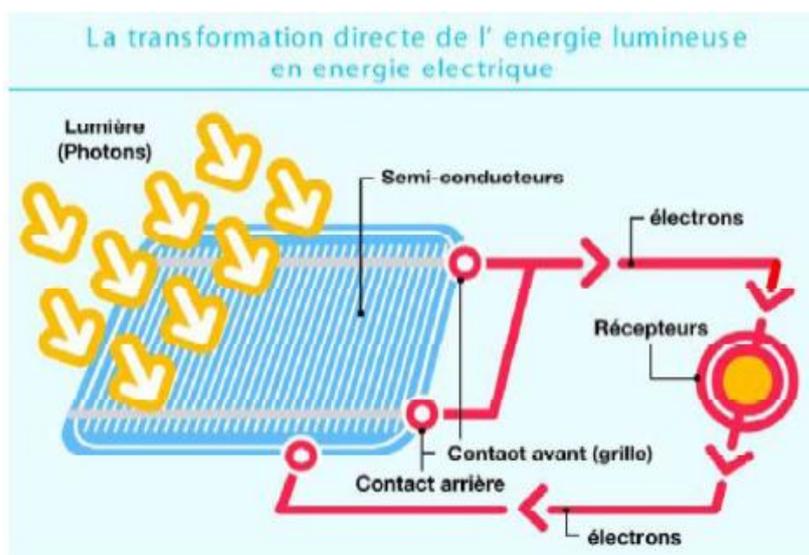


Figure 33 : Principe de fonctionnement d'une cellule photovoltaïque
(source : <http://www.elecservices-nord.com/electricite-solaire-photovoltaïque>)

Une fois le courant continu produit, dépendant directement du rayonnement solaire reçu, il est acheminé vers un « onduleur » qui le transforme en courant alternatif. Le courant alternatif obtenu est envoyé vers un transformateur BT/HT (basse tension/haute tension) qui permettra de délivrer un courant à une tension de 20 000 V adaptée au transport sur de longues distances.

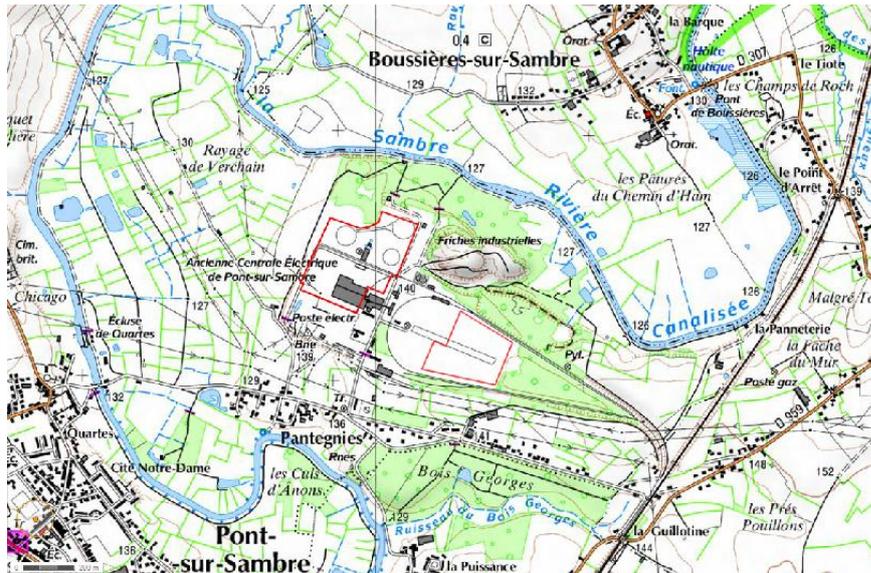
Le courant triphasé de 20 000 V est ainsi dirigé vers le poste de livraison de la centrale pour réinjection dans le réseau extérieur géré par Electricité Réseau Distribution de France (ERDF).

V.2.2 Description du site

➤ Localisation

La centrale photovoltaïque sera implantée au Nord de la commune de Pont-sur-Sambre, à l'Ouest de la D959 menant à Saint-Rémy-du-Nord et à l'Est de la D117 vers Hargnies.

Le projet s'implante sur des terrains industriels, laissés libres suite à l'arrêt de l'exploitation de la centrale thermique en 1998, et au démantèlement des installations.



Carte 82 : Localisation du projet

➤ Occupation et qualité du sol

Le site proposé pour l'implantation de la centrale photovoltaïque est situé sur la friche industrielle de l'ancienne centrale thermique de production d'électricité de la société EDF. Suite à l'arrêt de l'activité en 1998, la société Powéo a inauguré en 2009 une nouvelle centrale à cycle combiné au gaz (située à proximité immédiate de la zone du projet). Plus largement, le site dans lequel s'inscrit le projet comprend également :

- Une zone d'activités de 7 ha abritant des entreprises ;
- Un poste source appartenant à RTE ;
- La zone du bâtiment usine de 6 ha.

Les habitations les plus proches sont situées à 150 mètres au Sud-Est du site, ainsi qu'à 200 mètres au Sud du site. Cependant un masque végétal est déjà présent entre le site industriel et ces habitations.

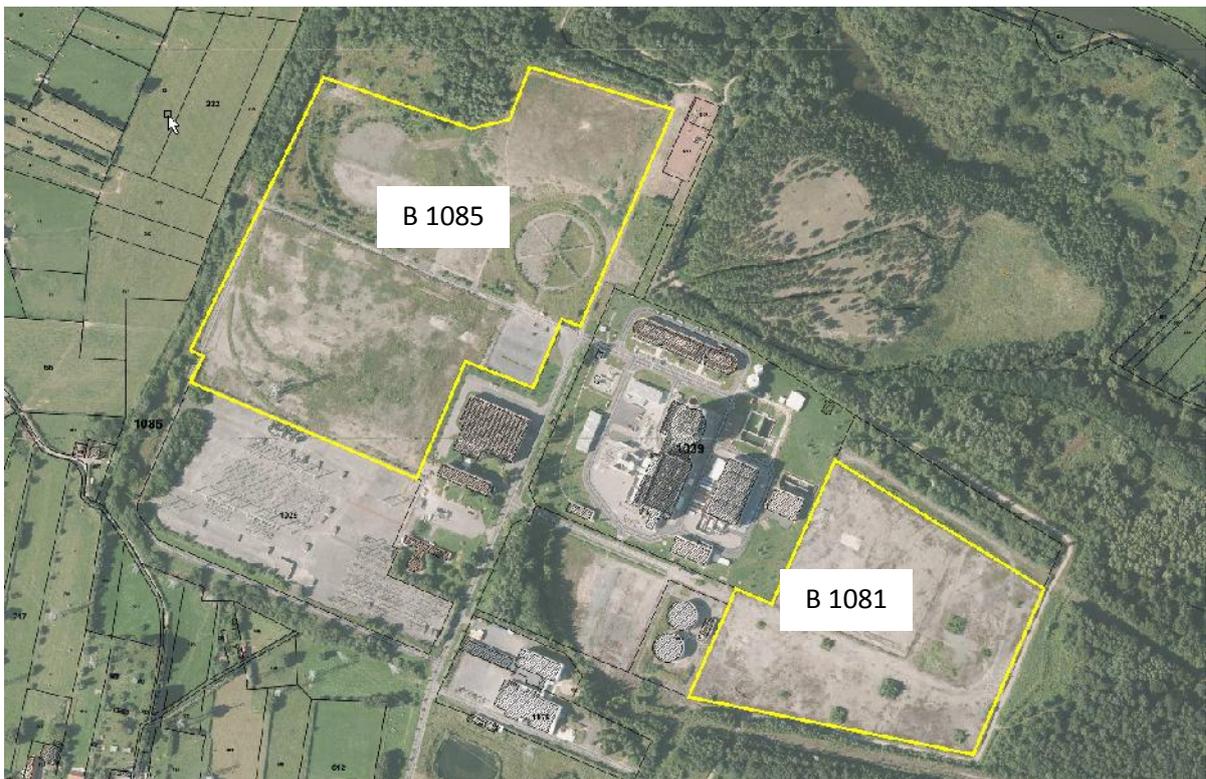
Des sondages de reconnaissance réalisés suite au démantèlement de la centrale thermique ont mis en évidence une pollution par les hydrocarbures au niveau de certaines zones du site (source : BASOL).

Le projet s'inscrit donc sur un ancien site industriel fortement remanié par l'activité humaine pendant des dizaines d'années. La zone présente encore aujourd'hui une pollution ponctuelle des sols par les hydrocarbures et apparaît donc en l'état incompatible avec un usage agricole.

V.2.3 Maitrise foncière

Le site concerne les parcelles cadastrales suivantes : B 1081 et B 1085 sur la commune de Pont-sur-Sambre. Au total, le projet concerne une surface de 17,3 ha.

Ces parcelles font d'ores et déjà l'objet de la signature d'une promesse de bail avec la Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre.



Carte 83 : Parcelles cadastrales concernées par le projet (source : Quadran)

V.2.4 Caractéristiques générales du projet

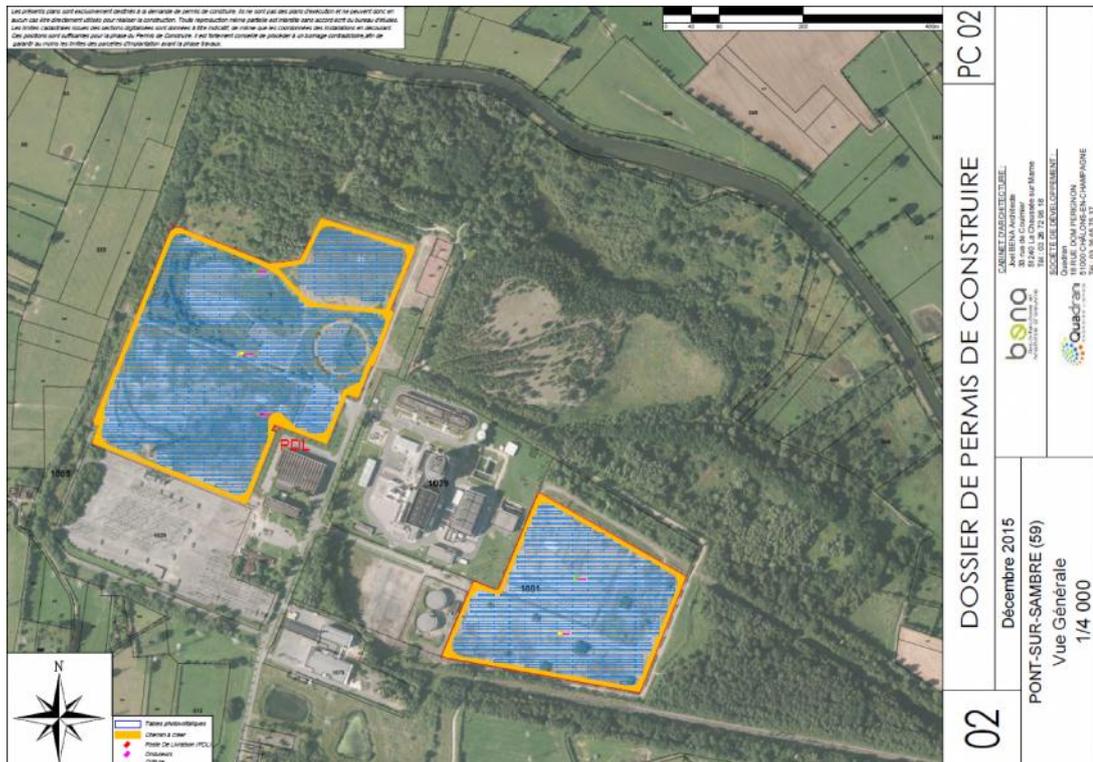
La centrale photovoltaïque aura une puissance crête installée de **10,5 MWc**. Elle sera composée de 764 structures métalliques porteuses (tables) et 70 demi-tables, totalisant 38 181 modules photovoltaïques. Les principales caractéristiques de la centrale solaire sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Surface du site	17,3 ha
Puissance maximale	10,5 MWc
Production envisagée	11 550 MWh
Type d'ancrage au sol	Pieux vissés et longrines béton
Inclinaison/Orientation	25° / plein Sud
Equivalence de la production en consommation domestique	9 830 personnes (hors chauffage)
CO₂ équivalent évité (sur 20 ans)	77 140 tonnes évités (3 857 tonnes évitées par an)

Tableau 46 : Principales caractéristiques de la centrale photovoltaïque (source : Quadran)

D'autres équipements seront également associés à la centrale solaire :

- 5 locaux techniques contenant les 17 onduleurs (transformation du courant continu en alternatif) et les 5 transformateurs (pour élever la tension) ;
- 1 poste de livraison, interface entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité ;
- Des câbles électriques enterrés permettant de relier les panneaux aux onduleurs et les onduleurs aux transformateurs ;
- Une clôture sur le périmètre du site d'une hauteur de 2,5 mètres ;
- Un dispositif de surveillance (détection d'intrusion et caméras associées).



Carte 84 : Plan de masse du projet (source : Quadran)

V.2.5 Caractéristiques détaillées des installations

➤ Ancrage au sol et structures porteuses

Pour le projet de Pont-sur-Sambre, les panneaux sont constitués de cellules photovoltaïques de dimension 156x156 mm, assemblées en modules fixées sur une charpente métallique légère (« les tables »). Ils seront assemblés sur plusieurs rangées selon un axe Est-Ouest, orientés vers le Sud et inclinés d'environ 25°. Ces structures seront fixées soit par des pieux vissés (ou battus) dans le sol sur environ 1,60 m de profondeur, ou sur longrines bétons (ou gabions) au niveau des zones déjà imperméabilisées.

Les pieux en acier galvanisé sont « vissés » dans le sol au moyen d'un engin similaire en taille à une sondeuse de sols. La couche de galvanisation est adaptée à la salinité des terrains en place afin d'assurer la stabilité des structures dans le temps. A la fin de l'exploitation, l'implantation des panneaux est ainsi entièrement réversible. Ces pieux sont « dévissés ».

La technologie par pieux et structures métalliques procure également une transparence hydraulique quasi-totale (99%), et est dimensionnée de façon à résister aux charges de vent et neige.

Une étude de sol au début des travaux confirmera la faisabilité de ces technologies. L'ensemble des composants de la structure est assemblé par boulonnage.



Photo 33 : Exemple de pieux vissés
(source : Quadran)



Photo 34 : Vue de la structure métallique avant
assemblage des panneaux (source : Quadran)



Photo 35 : Vue de l'arrière de la structure métallique
après assemblage des panneaux (source : Quadran)

➤ Choix de l'ancrage au sol

Les structures photovoltaïques seront posées au sol soit par fondation de type « pieux vissés » (sur les terrains les plus meubles), ou par des longrines (ou gabions) au niveau des secteurs les plus contraints. Ces deux procédés sont, parmi les technologies disponibles, les moins impactants pour le terrain récepteur.

Les avantages sont nombreux :

- Procédés parmi les moins bruyants lors de la phase travaux ;
- Réduction de façon importante des dégâts occasionnés au sol et à l'environnement (l'emprise au sol est négligeable et aucun travail de terrassement n'est nécessaire) ;
- Réversibilité totale de la centrale solaire. A la fin de l'exploitation, ces pieux sont simplement « dévissés » et les structures sur longrines exportées pour recyclage hors du site ;
- Procédés permettant un ajustement exact de la hauteur des structures grâce à un système télescopique. Les aspérités de terrain peuvent ainsi être égalisées rapidement et facilement à l'aide de ce système. La hauteur, réglable, permet également de garantir la présence de lumière diffuse pour le développement de la végétation sous-jacente ;
- Grande durée de vie des structures et facilité de démontage.

De plus, ce type de structure permet globalement une économie de coûts et un gain de temps conséquent :

- Le système de montage est simple et rapide, sans fossé ni bétonnage ;
- Absence d'entretien, et donc faibles coûts de personnel ;
- Stabilité et solidité.

➤ **Agencement des tables**

Une distance d'environ 5 mètres est nécessaire entre les rangées afin de réduire au minimum la projection d'ombres sur les modules par les rangées qui les précèdent. Cet espace servira également de voie de desserte pour les véhicules de services effectuant les opérations de maintenance pendant toute la durée de vie de la centrale.

Les modules se trouveront à une hauteur de 0,80 m au point le plus bas et à une hauteur de 2,30 m au point le plus haut. Cela permettra de garantir la présence de lumière diffuse à la végétation qui pousse en dessous, ainsi qu'une bonne circulation des eaux dans le cas de fortes pluies.

De plus, ils seront volontairement posés non jointifs, à une distance constante de 2 cm les uns des autres. Cette disposition permet d'assurer une perméabilité importante des rangées de panneaux.

L'électricité produite par les panneaux sera acheminée vers quinze postes onduleurs et cinq transformateurs et un poste de livraison.



Photo 36 : Ecartement inter-panneaux

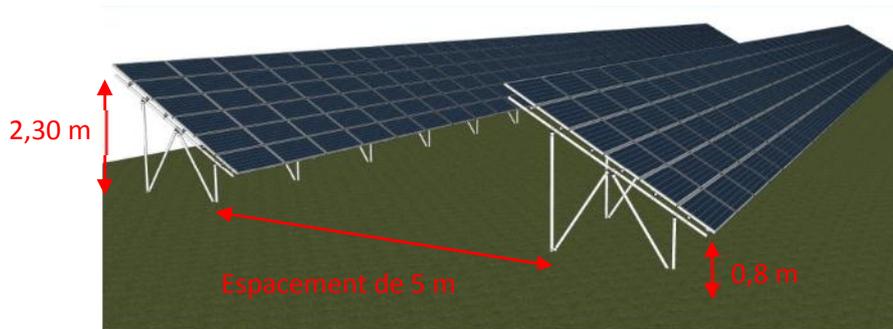


Figure 34 : Espacement entre les rangées de tables

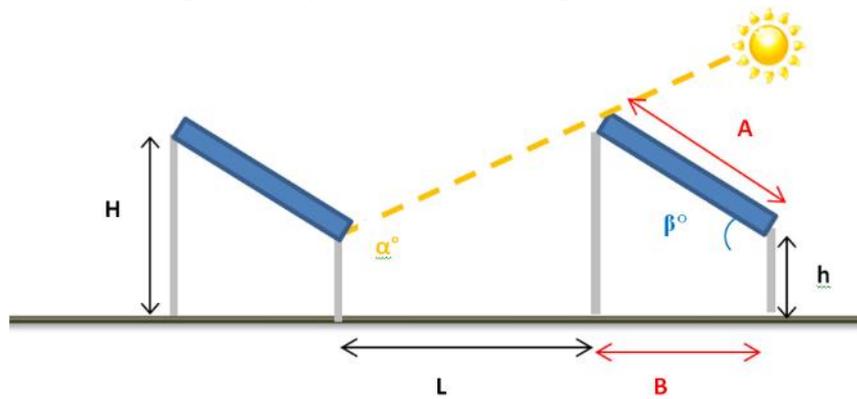


Figure 35 : Agencement et dimensions des tables photovoltaïques

Paramètre	Symbole	Valeur
Incidence du soleil (point le plus bas de l'année à midi)	α°	17°
Inclinaison des panneaux	β°	25°
Largeur entre deux pieux de fondation des structures	B	3,072 m
Hauteur des structures	H	2,30 m
Largeur des panneaux	A	3,390 m
Point bas des structures	h	0,8 m
Distance entre deux structures	L	5 m

Tableau 47 : Agencement et dimensions des tables photovoltaïques

➤ Les équipements électriques

● Les modules photovoltaïques

Les panneaux ou modules photovoltaïques sont composés d'un assemblage de cellules photovoltaïques reliées en série qui convertissent la lumière du soleil en courant électrique continu. L'ensemble des modules photovoltaïques connectés au réseau électrique forme le champ solaire. Les modules sont rigides, rectangulaires et fixés sur la structure porteuse par des clips spéciaux.

A ce stade du projet, le choix s'est porté sur des cellules en silicium multi cristallin. Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques du type de module retenu pour ce projet. Ces caractéristiques sont données à titre indicatif et peuvent être amenées à être modifiées en fonction des évolutions technologiques notamment entre le dépôt du projet et l'obtention du permis. Le maître d'ouvrage pourra se prononcer ultérieurement sur son choix final de panneaux.

Puissance crête unitaire	275 Wc
Nombre de cellules par module	60
Surface	1,67 m ²
Type de cellules	Multi cristallin
Dimensions (mm)	1685 x 993 x 40 mm
Rendement de la cellule	16,6%

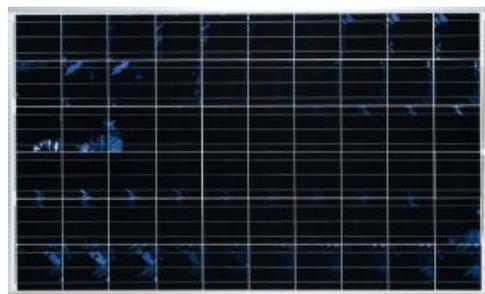


Tableau 48 : Caractéristiques générales et photo d'un module solaire envisagé pour ce projet (source : Photowatt)

Du point de vue électrique, les panneaux débitent un courant continu à un niveau de basse tension dépendant de l'ensoleillement. Ils sont montés en série pour obtenir une tension conforme à la plage de fonctionnement de l'onduleur. Le câblage électrique des séries de panneaux est regroupé dans des boîtes de jonction fixées à l'arrière des tables à partir desquels l'électricité sera récupérée et acheminée vers les onduleurs. Ces boîtiers de connexions intègrent les éléments de protection (fusibles, parafoudres, by-pass et diode anti-retour). Tous les câblages se font à l'arrière des panneaux photovoltaïques pour chaque table. Ces liaisons resteront extérieures. Les câbles extérieurs sont traités anti-UV, résistants à l'humidité et aux variations de température.

● Choix du module photovoltaïque

Le choix technologique du type de module photovoltaïque est un paramètre très important pour le rendement et la production de la centrale solaire. Plusieurs paramètres sont alors à prendre en considération suivant le type de projet et les objectifs de production.

Dans le cadre de ce projet, les modules sélectionnés à ce stade sont de type multi cristallin à haut rendement surfacique. Cette technologie présente en effet plusieurs avantages actuellement par rapport aux technologies existantes :

- Haut rendement surfacique grâce aux dernières innovations en matière de cristallisation du silicium ;
- Composition chimique des capteurs exempte de composés métalliques lourds et nocifs comme le tellure de cadmium, utilisé dans d'autres technologies ;
- L'ensemble des éléments constituant les panneaux est recyclable : verre, silicium et aluminium. Tandis que la filière européenne est en place depuis peu (association PV Cycle), deux usines sont déjà spécialisées dans le retraitement des panneaux photovoltaïques ;
- Le silicium est le composé le plus abondant sur terre. Il représente environ 25% en masse de l'écorce terrestre, ce qui permet de le considérer comme inépuisable.

Actuellement près de 90% des panneaux photovoltaïques sont à base de silicium cristallin.

Plus le rendement est faible, plus la surface de capteur devra être importante pour obtenir la même production. Le choix de panneaux à base de silicium permet donc, pour une même production d'énergie, de diminuer l'emprise foncière nécessaire, et donc également les coûts afférents.



Photo 37 : Cristaux de silicium, composant unique pour la fabrication du silicium multi-cristallin (source : Quadran)

La technologie choisie apporte le meilleur compromis économique et environnemental. Elle permet de limiter au maximum l'impact du projet sur son environnement, notamment sur le sol et le sous-sol. A terme, le projet pourra être entièrement démontable et la majorité des composants recyclés. Le site sera alors réutilisable pour tout nouveau projet communal.

● Les onduleurs-transformateurs

La puissance électrique produite par chaque groupe de rangées de modules est convertie en courant alternatif par un onduleur, puis élevée à une tension de 20 000 V (haute tension) par un transformateur. **Au total ce sont cinq transformateurs et 17 onduleurs qui seront installés sur le projet de Pont-sur-Sambre.**



Photo 38 : Vue des onduleurs et du poste de transformation (source : centrale solaire de Batheniville, Quadran)

Ces locaux onduleurs sont composés d'une cellule d'arrivée, d'un système de protection contre les surtensions (plusieurs sectionneurs/disjoncteurs), ainsi que d'une sortie RS485 pour la supervision à distance.

Des câbles enterrés, posés dans un lit de sable au fond d'une tranchée d'une profondeur d'environ 80 cm, amènent le courant alternatif produit jusqu'au poste de livraison.

● Le poste de livraison

Le parc comportera également un poste de livraison. Ce bâtiment technique est implanté sur la zone Ouest, en bordure immédiate d'une voie d'accès, afin d'être accessible depuis le réseau public pour les opérations de maintenance par le gestionnaire de réseau (voir plan de masse).

Le poste de livraison constitue l'interface physique et juridique entre l'installation, du domaine privé, et le réseau public de distribution de l'électricité. C'est également le point de comptage de l'électricité produite par la centrale qui sera injectée dans le réseau public. C'est dans ce local que l'on trouve la protection de découplage permettant la connexion / déconnexion de l'installation du réseau public en toute sécurité.

Les dimensions prévues sont les suivantes : 6 m de longueur, 2,5 m de largeur, 3,29 m de hauteur, soit une emprise au sol d'environ 15 m².



Photo 39 : Photomontage d'insertion paysagère du poste de livraison (source : Quadran)

● Raccordement et réseau électrique

L'ensemble des réseaux internes (entre les modules, les onduleurs et le poste de livraison électrique) et externes (entre le poste de livraison et le poste source ERDF) seront enterrés. Ils seront situés en bord de voie de circulation, à des profondeurs comprises entre 80 et 110 cm.

Le S3REnR de la Région Nord-Pas-de-Calais a été validé par arrêté préfectoral le 17 janvier 2014. **Les postes d'Aulnoye et de Maubeuge disposent, en plus des capacités réservées au raccordement des projets d'énergies renouvelables, de respectivement 76,2 MW et 113,5 MW. Ceux-ci pourront donc largement accueillir le raccordement du projet solaire de Pont-sur-Sambre (10,5 MWc).**

Plusieurs possibilités de raccordement s'offrent ainsi au projet. Le choix du scénario sera réalisé en concertation avec les gestionnaires de réseau. Une demande de pré-étude Technique et Financière dite « PTF » sera transmise à ERDF une fois l'obtention des autorisations administratives. Cette étude permettra de définir précisément les modalités de raccordement de ce projet.

V.2.6 Dispositifs de sécurité électrique

➤ Protection foudre

Une protection contre la foudre adaptée sera mise en œuvre. Des parafoudres et paratonnerre seront installés selon le guide UTE 15-443 et les normes NF-EN 61643-11 et NF C 17-100 et 17-102.

Les normes électriques suivantes sont appliquées dans le cadre du projet :

- Guide C-15-712-1 relatif aux installations photovoltaïques ;
- NF C-15-100 relative aux installations privées basse tension ;
- NF C-13-100 relative aux installations HTA ;
- Guide C-32-502 relatif au câble photovoltaïque courant continu.

➤ Mise à la terre

L'ensemble des masses métalliques des équipements du parc (y compris les bâtiments, structure de support, etc.) sera connecté à un réseau de terre unique.

➤ Protection des cellules photovoltaïques

Deux types de protection sont généralement indispensables au bon fonctionnement d'un module photovoltaïque :

- La protection par **diodes parallèles** (ou by-pass), ayant pour but de protéger une série de cellules en cas de déséquilibre, lié soit à la présence d'une ou plusieurs cellules défectueuses dans la série soit à un ombrage sur certaines cellules ;
- La protection par **diodes séries (ou diode anti-retour)** placées entre le module et la batterie, empêchant en période d'obscurité le retour de courant vers le module.

➤ Sécurité postes onduleurs et poste de livraison

Les postes onduleurs sont composés de différents éléments de sécurité :

- Système de protection de surtension (inter-sectionneurs et disjoncteurs) ;
- Supervision à distance ;
- Protection contre la foudre (parafoudre) ;
- Dispositif de commande (sectionneurs et jeux de barre : conducteur répartissant le courant entre les divers circuits à alimenter) ;
- Cellule de protection HTA ;
- Protection fusible.

De plus, ils sont équipés d'un extincteur et si besoin d'un bac de rétention, pour contenir les éventuelles pollutions dues au transformateur à huile, mais aussi d'un système de chauffage et d'arrêt d'urgence. Des consignes de sécurité seront affichées dans chaque poste électrique.

De plus, les postes électriques (onduleurs et poste de livraison) sont dotés d'un dispositif de suivi et de contrôle. Ainsi, plusieurs paramètres électriques sont mesurés (intensité, tension, etc.), ce qui permet des reports d'alarmes en cas de défaut de fonctionnement. Ces locaux étant relié au réseau téléphonique, les informations seront renvoyées en temps réel vers les services de maintenance et le personnel d'astreinte. Un système de coupure générale sera mis en place.

L'accès aux installations électriques sera limité aux personnels habilités intervenant sur le site d'exploitation.

➤ Sécurité incendie

Le SDIS a été consulté à deux reprises (le dernier courrier datant du 16/03/2016) sans réponse pour le moment. L'ensemble des préconisations spécifiques qui pourraient être faites dans le cadre de l'instruction du dossier seront prises en compte.

V.2.7 Desserte et voies de circulation

Le site d'étude est accessible soit par la D117 puis la route de Pantegnies, soit par la D959 puis la rue du Bois Georges.

Une piste périphérique d'exploitation de 5 m de largeur minimum assurera la desserte de l'ensemble du site, afin de faciliter les opérations de maintenance, d'exploitation et de secours. Les pistes sont constituées de bas en haut de 10 à 30 cm de sable compacté, d'un géotextile puis de 20 à 40 cm d'un gravier compacté (30 cm de « diamètre 60 mm » et 10 cm de « diamètre 30 mm »).

Les espaces entre rangées de panneaux, destinés à éviter les phénomènes d'ombrage et par conséquent de perte de production, serviront également de desserte pour les opérations de maintenance. Ils seront laissés enherbés et entretenus par fauche conformément aux recommandations des naturalistes.



Piste périphérique

Photo 40 : Vue des pistes périphériques (source : centrale solaire de Bétheniville, Quadran)

V.2.8 Dispositifs de surveillance du site

La centrale sera conçue pour fonctionner de façon autonome et sans nécessiter la présence de personnel permanent.

La problématique de la sensibilité d'un tel site face aux problèmes de vol et de vandalisme fait donc l'objet de multiples réflexions. Sauf à ériger un mur d'enceinte de plusieurs mètres, le site ne sera pas à l'abri de jets de projectiles depuis l'extérieur. A ce stade du projet, plusieurs systèmes de protection sont envisagés. Ils sont présentés ci-après.

➤ Clôture et portails

A l'issue de l'aménagement, une clôture de 2,50 m de hauteur sera positionnée en bordure du site afin de sécuriser l'intégralité du périmètre de la centrale, de façon à protéger l'ensemble des installations.

Cette clôture empêchera l'accès des personnes non autorisées et l'intrusion de gros animaux. Les mailles de 5 x 5 cm permettront en revanche aux reptiles et rongeurs de circuler librement.

Un panneau comportant les mentions ci-dessous sera disposé à l'entrée du site :

- La désignation de l'installation : « Centrale photovoltaïque » ;
- La raison sociale et l'adresse de l'exploitant ;
- La mention « Accès interdit sans autorisation » ;
- Les numéros de téléphone de la gendarmerie ou de la police, ainsi que de la préfecture et des pompiers.

➤ Centrale d'alarme

Le site sera relié à une centrale d'alarme. Celle-ci reprendra toutes les informations du système de sécurité du site :

- Etat d'ouverture du portail d'accès ;
- Etat d'ouverture des portes des postes onduleurs et du poste de livraison ;
- Historique des entrées et sorties des personnes sur site avec identifiant ;
- Historique de l'ensemble des alarmes.

Un logiciel de gestion sera installé sur un PC, dédié à l'ensemble du système de surveillance. Il servira à consulter les journaux d'historique, l'enregistrement des caméras, à consulter les caméras en direct, etc.

➤ Mise en place d'un système anti-intrusion

Les accès au site seront contrôlés par un système anti-intrusion. Ce système, apposé à la clôture, permet de détecter les vibrations provoquées lorsque l'on coupe ou escalade la clôture. Il permet de localiser précisément les points d'impact à moins de 3 mètres.

Ainsi seul le personnel autorisé pourra entrer sur le champ photovoltaïque. Ces systèmes de surveillance sont destinés à prévenir et identifier les actes de vandalisme en dépêchant, si besoin, une équipe d'intervention.

➤ Accès au site (maintenance, surveillance)

Lors d'une intervention de maintenance ou de visite sur site, les personnes devront s'identifier aux portails par leur badge. Une fois l'identification réalisée, ils auront un certain temps pour aller jusqu'au poste de la centrale d'alarme pour s'identifier une seconde fois sur le clavier numérique. Une fois les deux étapes réalisées la surveillance du site passera en mode « visite ».

Si la deuxième identification n'est pas effectuée l'alarme d'intrusion sera déclenchée.



Photo 41 : Exemple de badge d'accès au portail



Photo 42 : Exemple de clavier numérique d'identification

➤ Sirènes

Au moins une sirène est prévue sur la façade du poste de livraison.



Photo 43 : Exemple de sirène

➤ La vidéo surveillance

Un système de vidéo surveillance sera également mis en place sur le site. Ce système sera d'une portée minimale de 150 mètres. Pour faciliter la vision de nuit il sera équipé de projecteurs infrarouges.

Le système de vidéo surveillance sera directement relié au système anti-intrusion, ce qui permettra d’orienter les caméras sur la zone en alerte. Les caméras pourront suivre l’intrus sur le site ou être directement pilotées à distance par l’opérateur de la société de télésurveillance.



Photo 44 : Exemples de caméras de surveillance

En outre, précisons que les équipes de Quadran qui assureront l’exploitation et la maintenance de la centrale solaire seront avertis en temps réels (télégestion) du fonctionnement de celle-ci. Un système d’astreintes, assurées le week-end, vient compléter ce dispositif.

V.2.9 Signalisation

Dans l’objectif d’informer les personnes fréquentant le site, et afin de signaler au maître d’ouvrage tout incident pouvant survenir sur ou à proximité de la centrale solaire photovoltaïque, un panneau d’information sera apposé à l’entrée même de la centrale, sur le modèle de celui présenté ci-dessous.



Figure 36 : Exemple de panneau d’information (source : Quadran)

V.2.10 Construction de la centrale photovoltaïque

Le chantier de construction de la centrale photovoltaïque se déroulera en plusieurs étapes réparties sur 5 à 6 mois. Il nécessitera l'intervention d'une trentaine de personnes, réparties sur l'ensemble de la période.

Les travaux comprennent :

- La préparation du terrain ;
- La mise en place des clôtures et des organes de sécurité ;
- Creusement des tranchées pour les réseaux électriques (câblage) ;
- L'implantation des pieux (ou longrines) supportant les structures fixes et mobiles ;
- Le montage des modules photovoltaïques sur les structures ;
- L'installation des locaux onduleurs et transformateurs ;
- Le câblage, l'aménagement des boîtiers de connexion, des protections électriques ;
- Le raccordement au réseau, avec aménagement du poste de livraison, de la cellule de comptage et des outils de télémétrie.

La totalité de l'emprise du chantier se situera dans les périmètres Est et Ouest clôturés de 17,3 ha. Elle comprend les plateformes de stockage du matériel et d'entreposage des conteneurs, plateformes qui seront limitées dans le temps à la période de chantier. Le raccordement au réseau électrique ERDF (réalisation d'une tranchée souterraine jusqu'au lieu de raccordement) s'effectuera en parallèle des travaux des installations.

Une base de vie sera aménagée en phase d'installation, raccordée au réseau électrique ainsi qu'aux réseaux d'eau potable et d'eaux usées. Si ces raccordements ne sont pas possibles, l'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques sera envisagée. La base de vie comprend une zone stabilisée, une zone des bennes déchets, une zone de stockage (locaux onduleurs, poste de livraison, clôture et autres matériels). Cet espace sera remis en état à la fin du chantier.

Le tableau récapitulatif page suivante précise, à titre indicatif, les différentes phases du chantier. Certaines des différentes étapes seront réalisées en parallèle.

Etapes	Durée	Caractéristiques
<u>Préparation du chantier</u>		
Sol		<ul style="list-style-type: none"> * Terrassement
Clôtures	1 mois	<ul style="list-style-type: none"> * Les fondations sont creusées par une tarière. * Les pieux sont enfoncés à l'aide d'un système d'enfoncement (mini-chargeur), puis une toupie coule le béton dans les trous. Si le grillage est enfoui dans le sol, une tranchée de 20 cm sera alors réalisée à l'aide d'une mini pelle.
Pistes		<ul style="list-style-type: none"> * Pistes composées d'un géotextile et d'un recouvrement de matériaux concassés amené par un camion-benne et compactés par un rouleau compresseur.
<u>Construction du réseau électrique</u>	2 mois	<ul style="list-style-type: none"> * Enfouissement des câbles électriques de puissance et de communications (télé-surveillance). * Une pelle réalisera les tranchées.
<u>Mise en place des tables</u>	3 mois	<ul style="list-style-type: none"> * Mise en place des fondations : pieux battus ou vissés, plus ou moins enfouis selon la nature du sol (ou longrines). * Montage des structures métalliques formant le plateau des panneaux photovoltaïques à l'aide de chariots élévateurs. * Pose des modules par vissage * Câblage et raccordement électrique, après achèvement de la pose de tous les modules, puis raccord de chaque rangée aux câbles de puissance enfouis précédemment.
<u>Installation des postes électriques</u> (<i>onduleurs et poste de livraison</i>)	1 mois	<ul style="list-style-type: none"> * Mise en place d'un lit de sablons d'épaisseur compris entre 10 et 20 cm, puis compactage. * Dépôt des postes directement sur le fond de fouille à l'aide d'un camion-grue. * Connexion des câbles et remblaiement de la fouille. <i>Dans le cas d'un sol hétérogène, une étude de fondation adaptée sera réalisée.</i>
<u>Remise en état du site</u>	1 mois	<ul style="list-style-type: none"> * Suppression des aménagements temporaires (zone de stockage). * Remise en état du sol et réalisation des aménagements paysagers et écologiques.
<u>Test de mise en service</u>	1 mois	<ul style="list-style-type: none"> * Test préalable à la mise en service du parc

Tableau 49 : Phasage des étapes de chantier

➤ Préparation du chantier

Cette étape concerne les travaux de mise en place des voies d'accès et des plateformes, de préparation de la clôture et de mesurage des points pour l'ancrage des structures. Le terrassement des terrains est également effectué pendant cette phase, afin de corriger les irrégularités du sol. Les engins utilisés pour cette étape sont des bulldozers, chargeurs (si besoin de terrassement) et pelles mécaniques.

➤ Construction du réseau électrique

Les travaux d'aménagement commenceront par la construction du réseau électrique enfoui spécifique au parc photovoltaïque. Ce réseau comprend :

- Les câbles électriques de puissance ;
- Les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.).

Les engins utilisés pour cette étape sont des pelles. De plus, une dizaine de camions seront nécessaires pour l'acheminement des câbles électriques.

➤ Mise en place des structures modulaires

Cette phase durera environ 3 mois et se réalisera selon l'enchaînement des opérations suivantes :

- Approvisionnement en pièces ;
- Vissage des pieux (ou pose des longrines ou gabions) : en fonction de la nature du sol les pieux seront plus ou moins enfouis ;
- Montage des structures ;
- Pose des modules : les modules solaires sont directement vissés sur les tables.
- Câblage et raccordement électrique : le raccordement électrique est réalisé par rangées une fois que tous les modules sont posés. Chaque rangée est ensuite raccordée aux câbles de puissance enfouis précédemment.

Les engins utilisés pour cette étape sont des engins de battage, des chariots élévateurs et des mini pelles ou bras télescopiques (ou manuscopiques).

➤ Installation des postes électriques

Les onduleurs et le poste de livraison seront implantés selon une optimisation du réseau électrique interne au parc. Un camion grue sera utilisé pour la pose des postes.



Photo 45 : Transport d'un poste de livraison
(source : Quadran)



Photo 46 : Installation d'un poste de livraison
(source : Quadran)

➤ **Remise en état du site**

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage, base vie, etc.) seront supprimés et le sol remis en état. Les aménagements annexes (environnementaux) seront mis en place au cours de cette phase.

➤ **Test et mise en service**

Avant la mise en service du parc photovoltaïque, des tests préalables seront réalisés pendant environ 1 mois. Aucun engin spécifique n'est nécessaire pour ces tests.

➤ **Les déchets en phase travaux**

Pendant la phase d'aménagement du parc photovoltaïque, peu de déchets seront produits. Les déchets liés à la base de vie et produits par le personnel seront collectés par les services de ramassage des ordures ménagères ou acheminés vers des points de collecte appropriés. Les éventuels déchets produits par les travaux de décaissement des sols (excédent de déblai) seront évacués par l'entrepreneur et traité via les filières appropriées.

De plus, la présence d'engins peut engendrer, en cas de panne notamment, des déchets de type huiles usagées ou pièces mécaniques usagées, parfois souillées par les hydrocarbures. Le gros entretien sera réalisé hors site et les éventuels déchets produits seront évacués via les filières appropriées. En cas de petite panne, un camion atelier se rendra sur site et toute intervention s'effectuera sur une aire étanche mobile. Il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures sur le site, l'alimentation des engins se faisant sur une aire étanche mobile par un camion-citerne. De plus, tous les camions seront équipés d'un kit anti-pollution.

V.2.11 Exploitation de la centrale photovoltaïque

La maintenance de premier niveau sera assurée pendant toute l'exploitation du projet par les équipes de maintenance de la société QUADRAN, basées à Châlons-en-Champagne. Elle sera soignée et exigeante afin d'assurer la meilleure production énergétique du parc solaire.

Par ailleurs, les visites de contrôle réglementaires seront effectuées par un bureau de contrôle agréé du type Veritas ou équivalent. Ces visites permettront de réaliser les interventions de maintenance préventive. Si par ailleurs, des écarts de production importants avaient lieu, des interventions occasionnelles seront également effectuées.

La société QUADRAN dispose en interne d'équipes d'exploitation qualifiées et habilitées pour assurer un fonctionnement continu de la centrale solaire. Ces équipes s'étoffent au fur et à mesure de la mise en service de nouvelles centrales chaque trimestre.

➤ **Supervision à distance : monitoring**

Le fonctionnement du champ photovoltaïque sera contrôlé à distance grâce à un système de surveillance en continu dont l'objectif sera de connaître en temps réel la production du champ photovoltaïque, mais également les conditions atmosphériques sur site et surtout le comportement de la centrale. Ainsi, l'installation d'un compteur de production et d'un dispositif de supervision (Gestion Technique Centralisée) permettra d'optimiser l'exploitation tout au long de la durée de vie de l'installation. Des centrales de mesure et des capteurs seront installés au niveau du poste de livraison, des postes onduleurs-transformateur mais aussi des rangées de panneaux solaires.

Les données récoltées seront analysées afin de s'assurer du bon fonctionnement des installations, et permettront dans le cas contraire de repérer efficacement et rapidement la source des problèmes. Ces données seront visibles en se connectant à l'automate de supervision situé dans le poste de livraison et seront accessibles à distance par le biais d'une liaison internet. En plus d'un accès à distance des données, le système de supervision permettra depuis le centre d'exploitation d'agir sur le parc. Ainsi, il sera possible de connecter et de déconnecter certaines parties de la centrale et régler à distances certains paramètres d'exploitation. Ce sera le cas par exemple de la commande de coupure générale via le disjoncteur du poste de livraison.

Lorsque des défauts de fonctionnement sont repérés par l'automate, celui-ci enverra des alarmes sous forme de mails, de fax et/ou de SMS aux chargés d'exploitation de la centrale qui pourront ainsi rapidement agir en conséquence.

Les dispositifs de sécurité, c'est-à-dire de détection d'intrusion et de protection incendie (au sein des locaux électriques) seront régulièrement contrôlés et maintenus en bon état de fonctionnement.

Enfin, ce « monitoring » permettra également de constituer une base de données destinée à optimiser l'exploitation de la centrale actuelle, mais également le dimensionnement des futures centrales.

➤ Supervision sur site

La maintenance réalisée sur site est de deux types :

- Maintenance préventive : elle contribue à améliorer la fiabilité des équipements (sécurité des tiers et des biens) et la qualité de la production. Elle se traduit par la vérification du bon fonctionnement des équipements électriques (vidéosurveillance, onduleurs, etc.) et des interventions sur les équipements, par le remplacement de certaines pièces en voie de dégradation notamment afin d'en limiter l'usure (structure, panneaux, éléments électriques, etc.), ainsi que par l'inspection et le nettoyage des armoires électriques une fois par an ;
- Maintenance corrective : Intervention sur l'installation après déclenchement d'une alarme d'alerte.

L'entretien des installations techniques sera conforme aux normes et lois en vigueur pour un fonctionnement sécuritaire de l'installation.

● Maintenance préventive

Le tableau suivant présente différentes opérations de maintenances préventives réalisées durant l'exploitation.

Matériel	Type de maintenance	Fréquence
Structures	Vérification visuelle du bon état de la structure (rouille, fixations, etc.) aboutissant à une maintenance corrective en cas de défaut.	2 fois / an
Modules	Nettoyage des modules (encrassement dû à la poussière, faible dans la région vu la régularité des précipitations et l'inclinaison des modules) Vérification de l'état général des modules	Selon données productible
Onduleurs	Maintenance corrective en cas de défaut	Selon préconisations constructeur
Poste de transformation	Contrat de maintenance avec le fabricant du poste électrique Contrôle périodique par organisme habilité Contrôle visuel QUADRAN	1 fois / 5 ans 1 fois / an 2 fois / an
Installation électrique	Contrôle des connexions électriques Contrôle des tableaux électriques Vérification du bon fonctionnement des sectionneurs	2 fois / an

Tableau 50 : Listing des opérations de maintenance préventive

La maintenance préventive s'appuie également sur 2 systèmes de télésurveillance :

- Télésurveillance des onduleurs :
 - Contrôle des valeurs de puissances, tensions et intensité dans le système ;
 - Contrôle interne des onduleurs (températures, équilibre des phases) ;

- Contrôle du bon fonctionnement des onduleurs et de leur rendement.
- Télésurveillance des postes de transformation :
 - Contrôle des différents organes du poste ;
 - Contrôle de la puissance instantanée de l'installation ;
 - Contrôle du réseau ;
 - Supervision des protections.

➤ **Maintenance corrective**

Un contrat de maintenance sera établi avec chaque fournisseur de matériel (modules et équipements électriques) lors de la construction.

Le tableau suivant présente différentes opérations de maintenances correctives réalisées durant l'exploitation.

Matériel	Type de maintenance
Structures	Réparation sur défaut de structure
Modules	Remplacement de modules défectueux
Onduleurs	Remplacement d'un composant défectueux Remplacement complet d'un onduleur
Poste de transformation	Maintenance sur le poste électrique par le constructeur Remise en route du poste en cas de coupure
Installation électrique	Remplacement d'un des éléments de l'installation électrique en cas de défaillance Remise aux normes de l'installation

Tableau 51 : Listing des opérations de maintenance corrective

➤ **Sécurité des personnes**

Les principaux risques encourus par le personnel en intervention sur le site sont les suivants : chute, renversement par un véhicule sur les voies de circulation, blessure lors d'opérations d'entretien ou de manutention, accident électrique, brûlures (électriques notamment).

Le personnel qui interviendra sur le site possédera les qualifications techniques requises par leur fonction et leur niveau de responsabilité. L'exploitation de ce site sera effectuée par :

- Une équipe assurant la supervision et la conduite de l'installation : suivi du fonctionnement, des alertes, de la production, de l'entretien, etc.
- Une équipe « maintenance » qui réalisera les opérations préventives ou curatives de l'installation.

Aucun personnel ne travaillera à demeure sur le site. Qu'il s'agisse du gestionnaire d'actif chargé du suivi de production ou des équipes de maintenance, les interventions restent ponctuelles.

Le personnel sera informé des mesures de sécurité générales liées au fonctionnement des équipements, et notamment des onduleurs, panneaux, poste de livraison. Cette formation intégrera les éléments suivants :

- La connaissance des textes réglementaires relatifs à la sécurité sur le site ;
- La connaissance du règlement appliqué sur le site (incendies, circulation, etc.) ;
- Les dangers encourus sur les postes de travail ;
- Le comportement à adopter en cas d'incident ;
- Les autorisations et précautions particulières si besoin ;
- Les consignes particulières de prévention et les dispositifs de sécurité.

La présence de courants électriques dans l'enceinte du site engendrera des risques d'électrocution pour le personnel. Les causes identifiées peuvent être les suivantes :

- Contacts directs avec des conducteurs nus sous tension ;
- Contacts indirects par l'intermédiaire de masses métalliques mises accidentellement sous tension.

Les mesures de prévention suivantes seront adoptées :

- Concernant les contacts directs : la protection du personnel sera assurée par l'isolement des matériels électriques ou leur mise sous enveloppe ;
- Concernant les contacts indirects : l'intégralité des armoires sera conforme avec les normes électriques en vigueur (norme NF C 15-100).

Seules les personnes possédant les habilitations nécessaires pourront avoir accès aux locaux transformateurs et/ou basse tension maintenus en permanence fermés à clef.

D'une façon générale, et conformément à la réglementation en vigueur, toute intervention sur le matériel électrique fera l'objet d'une procédure préalable de consignation. De même, les installations électriques feront l'objet d'une vérification annuelle.

Enfin, les employés assurant la maintenance disposeront d'équipements de protection incendie (extincteurs portatifs) appropriés aux installations et judicieusement répartis au sein de l'installation.

En ce qui concerne l'intrusion de personnes extérieures sur le site, l'ensemble des dispositifs de surveillance du site décrits précédemment permettra de limiter l'accès aux seules personnes autorisées.

➤ **Entretien du site**

L'accès au portail sera dégagé et entretenu régulièrement par le maître d'ouvrage afin de garantir une bonne visibilité aux véhicules entrants et sortants. Pendant toute la période d'exploitation, le site sera surveillé et entretenu par le maître d'ouvrage (fauche, nettoyage des panneaux etc.).

Sous les panneaux, il est important qu'il n'y ait pas de végétation haute. Ainsi au cours de son exploitation, le site sera entretenu pour maintenir son aspect propre et faciliter l'accès aux équipes de maintenance et aux secours.

La maîtrise de la végétation se fera par entretien mécanique, sur la totalité de l'emprise intérieure de la clôture. Celui-ci sera effectué de manière périodique, à raison d'une à deux interventions par an. Il consistera en la coupe des végétaux, par gyrobroyeur et débroussailleuse. Une option complémentaire est actuellement à l'étude pour la zone Ouest uniquement (la zone Est est imperméabilisée). Comme nous l'avons déjà réalisé sur d'autres projets, il s'agira de vérifier l'intérêt du site pour un éleveur, puis le cas échéant de formaliser un partenariat pour l'installation de moutons sur le site afin d'assurer l'entretien de la végétation.

Les éléments de végétaux coupés seront laissés sur place. Il ne sera fait usage d'aucun produit désherbant non dégradable afin de respecter le site d'implantation de la centrale.



Photo 47 : Entretien mécanique (source : Quadran)



Photo 48 : Exemple de brebis pâturent sur la centrale solaire au sol de Libron (source : Quadran)

V.2.12 Démantèlement du site en fin de vie

➤ Contexte réglementaire

La directive européenne 2002/96/CE dite **DEEE (ou D3E) relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques**, encadre une filière de gestion spécifique de ces déchets, fondée sur le principe de responsabilité élargie des producteurs de ces équipements. Ainsi, la filière de collecte et de recyclage des DEEE est opérationnelle en France depuis le 22 juillet 2005 pour les DEEE professionnels, et depuis le 15 novembre 2006 pour les DEEE ménagers.

Avec la refonte de cette directive, ayant abouti à la publication d'une nouvelle version en juillet 2012, les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont désormais des déchets d'équipements électriques et électroniques. L'objectif de la modification de la directive est que 20 kg de DEEE par habitant soient collectés séparément chaque année d'ici 2020.

Jusqu'au 31 décembre 2015, le taux de collecte de 4 kg par an et par habitant de DEEE a été conservé. À partir de 2016 et pendant 3 ans, 45% du poids moyen des panneaux photovoltaïques mis sur le marché les trois années précédentes devront être collectés. Sept ans après l'entrée en vigueur du texte, c'est-à-dire à partir de 2019, 65% du poids moyen des panneaux photovoltaïques mis sur le marché les trois années précédentes ou 85% de la quantité des panneaux photovoltaïques produits devront être collectés. Elle oblige les États membres de la Communauté Européenne à organiser la collecte séparée des DEEE et leur traitement approprié.

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

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

Les règlements européens n°1013/2006 et n°1014/2007 concernent quant à eux le transfert de déchets.

➤ Démantèlement du parc photovoltaïque

Le démantèlement d'une installation photovoltaïque consiste à ôter tous les éléments constitutifs du système, depuis les modules jusqu'aux câbles électriques en passant par les structures support de manière à retrouver l'état initial des terrains. Une fois la période d'exploitation terminée, la Communauté d'Agglomération Maubeuge Val de Sambre, propriétaire du terrain, décidera du devenir du site :

- soit elle décide de la continuité de l'activité avec le même exploitant. Cela nécessitera le remplacement des modules par des nouveaux modules de nouvelle génération, ainsi que la modernisation des installations (sous réserve du renouvellement du bail du terrain et des autorisations administratives) ;
- soit elle décide de la cessation de l'activité, ce qui requiert le démantèlement des installations et la remise en état du site.

En cas de décision en ce sens de la collectivité, la société QUADRAN s'engage à démanteler l'ensemble des installations. De plus, elle s'engage à recycler tous les éléments qui peuvent l'être. **Pour cela, une enveloppe strictement réservée à ces opérations est constituée tout au long de l'exploitation de la centrale.**

Le démantèlement d'un parc photovoltaïque, de par les matériaux qui le constituent et sa configuration, ne représente pas une opération complexe. La remise en état du site, d'une durée de 3 à 4 mois, comprendra notamment :

- Le démantèlement des panneaux avec reprise par le fournisseur ou l'association de fournisseurs compétente et leur recyclage (les constructeurs de panneaux sont groupés au sein de l'association PV Cycle qui collecte les panneaux en fin de vie puis traite leurs composants pour la production de nouveaux panneaux) ;
- Le démantèlement des structures support entièrement réversibles et recyclables ;
- Le désenfouissement des câbles et gaines électriques ;
- Le démantèlement des structures annexes (grillages, onduleurs, etc.).

Un réaménagement potentiel fera l'objet d'une concertation avec les institutions locales afin qu'il soit compatible avec l'usage futur du site. C'est pourquoi si certaines installations présentent d'une manière ou d'une autre un intérêt pour le propriétaire, celui-ci pourra demander leur maintien (clôture, végétation existante, etc.).

A l'issue du démantèlement, le site retrouvera facilement son état d'origine. Il pourra alors être destiné à un autre usage (naturel, commercial ou industriel) en fonction des projets communaux et des propositions de reprise du site.

Dans tous les cas, le maître d'ouvrage garantit la prise en charge du démantèlement intégral des installations.

➤ **Traitement et recyclage des matériaux**

La plupart des matériaux entrant dans la composition d'un parc photovoltaïque (fer, aluminium, cuivre) est recyclable.

Les différents composants à démonter et traiter sont les suivants :

- La clôture ;
- Les structures métalliques ;
- Les modules ;
- Les câbles ;
- Les postes électriques.

Les poteaux et les panneaux de la clôture sont en acier. Au kilomètre, cela représente un poids de l'ordre de 3,5 tonnes.

En ce qui concerne les structures, il existe trois types de matériaux : le fer, l'inox (visserie) et l'aluminium.

Le cuivre des câbles électriques représente le meilleur gain pour couvrir les frais de démontage. Deux solutions sont possibles : soit les câbles en cuivre sont récupérés (par un électricien) et valorisés (cas assez rare et uniquement possible pour les grosses sections après essai diélectrique) ; soit ils sont recyclés après retrait.

Les postes électriques sont également à recycler mais de par leurs caractéristiques, ils ne présentent pas d'intérêt direct pour un électricien. Cependant, un transformateur dépollué (la dépollution est obligatoire mais peu coûteuse car les PCB (PolyChloroBiphényles) sont désormais interdits) représente un poids significatif en fer et en cuivre.

Les modules sont quant à eux recyclés par le fabricant et font l'objet d'une attention particulière. Ces modules sont recyclables à 90% et seul le démontage et l'emballage sont à réaliser par le maître d'ouvrage. La prise en charge et le transport sont ensuite assurés par le fabricant.

Le recyclage des différents composants est traité plus en détail ci-après. Pour l'ensemble du démontage, les coûts de manutention et de transport sont également importants.

● Structure porteuse

Dans le cas des structures posées sur longrines, le béton utilisé peut être concassé et recyclé. Il sera alors utilisé sous forme de graves de béton recyclé pour les soubassements de routes, ou encore sous forme de granulats de béton recyclé dans la construction pour la consolidation de certaines structures.

Dans le cas d'utilisation de fondation par vis, le système est simplement réversible et recyclable dans les filières classiques. Les trous correspondants aux emplacements des pieux seront remblayés avec de la terre végétale.

Les structures porteuses des panneaux étant métalliques, elles s'intègrent parfaitement dans le cycle classique de recyclage du métal.



Figure 37 : Cycle de recyclage des structures porteuses

● Recyclage des modules

Les modules photovoltaïques sont des éléments dont la durée de vie est supérieure à une vingtaine d'années après leur mise en service. Les fabricants garantissent 80 % de la puissance initiale après 25 ans. Cela signifie que l'installation produit 80 % de sa puissance initiale. La fin de vie reste donc à l'appréciation du producteur.

L'industrie du photovoltaïque connaît actuellement un fort développement et elle s'est fortement engagée pour anticiper sur le devenir des panneaux lorsqu'ils arriveront en fin de vie, 20 à 25 ans après leur mise en œuvre. Les premiers volumes sont arrivés en fin de vie en 2015. Au plan européen, le gisement de déchets photovoltaïques était estimé à 31 MWh en 2007, 51 MWh en 2008, pour progressivement atteindre 1 770 MWh en 2030 (source : PV Cycle).

Le fabricant de modules partenaires du maître d'ouvrage s'est engagé, dans le cadre de l'association professionnelle PV Cycle, dans un programme préfinancé de suivi, de récupération et de recyclage de chaque panneau solaire afin de répondre aux exigences de la directive européenne DEEE.

Les sociétés membres de l'association européenne PV Cycle ont signé conjointement en décembre 2008 une déclaration d'engagement pour la mise en place d'un programme volontaire de reprise et de recyclage des déchets de panneaux en fin de vie. L'association PV cycle a pour objectif de créer et mettre en place un programme volontaire de reprise et de recyclage des modules photovoltaïques. Le but est de reprendre 65% des panneaux installés en Europe depuis 1990 et d'en recycler 85% des déchets d'ici 2015.

Les modules multi cristallins sont principalement composés de verre, d'aluminium et de silicium, matériaux recyclables. Le cœur de l'installation, c'est à dire la cellule photovoltaïque, sera recyclé pour servir à nouveau de matière de base à l'industrie photovoltaïque. L'aluminium, les verres et les câblages nécessaires à la fabrication des modules sont, pour leur part, recyclés dans les filières existantes pour ces produits.

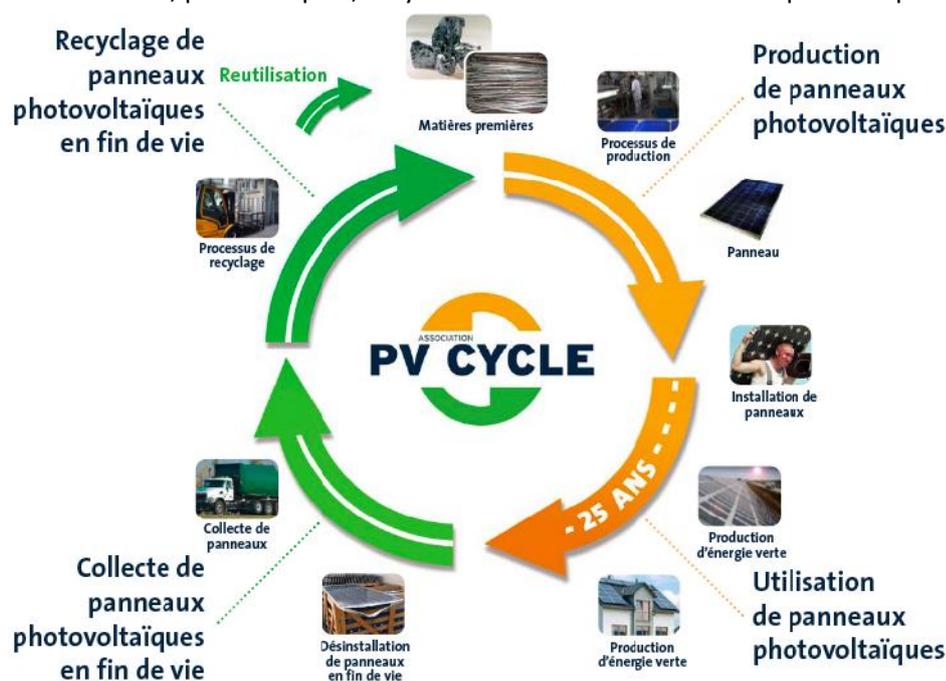


Figure 38 : Analyse du cycle de vie des panneaux photovoltaïques en silicium cristallin (source : PV Cycle)

● **Recyclage des équipements électriques**

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

La prise en compte anticipée du devenir des modules et des différents composants d'un parc photovoltaïque en fin de vie permet ainsi :

- De réduire le volume de modules photovoltaïques arrivés en fin de vie ;
- D'augmenter la réutilisation de ressources de valeur comme le verre, le silicium et les autres matériaux semi-conducteurs ;
- De réduire le temps de retour énergétique des modules et les impacts environnementaux liés à leur fabrication.

Ce système s'applique également en cours d'exploitation, pour tout panneau détérioré. Le point de collecte PV Cycle le plus proche du projet est situé à Denain, à environ 35,5 km au Nord-Ouest.

➤ **Coût de démantèlement (à titre indicatif)**

Les postes qui composent le coût de démantèlement d'un parc au sol sont les suivants (coût approximatif pour 1 MWc) :

- Manutention, évacuation et transport : 25 000 €/MW ;
- Travaux de déterrement des éléments enterrés (fourreaux par ex.) : 10 000 € ;
- Démontage de la clôture : 2 000 € par km ;
- Recyclage des postes électriques : 5 000 € avec dépollution du SF6 (hexafluorure de soufre) ;
- Terrassement : 8 000 €.

Le coût du démantèlement d'un Mégawatt est estimé à environ 30 000 € à 40 000 €. Ce coût comprend l'ensemble des opérations du démantèlement d'un parc, de la dépose des modules jusqu'au retrait des fourreaux. La revente de divers matériaux peut réduire cette facture. L'estimation du coût de démantèlement est cependant délicate, les cours des différents matériaux étant variables dans le temps.

VI. IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

VI.1 Définitions

L'analyse des effets est obligatoire et constitue l'une des parties les plus importantes d'une étude d'impact. Le code de l'environnement précise que l'étude doit présenter une « *analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement, en particulier sur la faune et la flore, les sites et paysages, le sol, l'eau, l'air, le climat, les milieux naturels et les équilibres biologiques, sur la protection des biens et du patrimoine culturel et, le cas échéant, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émission lumineuses) ou sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique* ».

Cette partie consiste à établir les conséquences de la création d'une centrale solaire photovoltaïque au sol sur l'environnement, qu'elles soient positives ou négatives. Cette définition des effets permet de prévenir tout impact et ainsi d'envisager en phase projet des mesures permettant de supprimer, réduire ou compenser l'impact du projet.

Dans le cadre d'un projet photovoltaïque ou de tout autre aménagement (zone d'activités, infrastructure linéaire, etc.), les effets attendus sur l'environnement sont les suivants :

- **les impacts directs** qui traduisent les conséquences immédiates du projet dans l'espace et dans le temps (création d'ombre par les panneaux, d'arrachage de haies, etc.). Ils peuvent être **structurels** (liés à la construction même du projet, comme la consommation d'espace), et/ou **fonctionnels** (liés à l'exploitation et l'entretien de l'équipement, comme une pollution des eaux).
- **les impacts indirects** qui résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.

Pour chacun de ces impacts, une approche de leur durée doit compléter l'évaluation de l'impact du projet. Seront donc définis systématiquement les impacts permanents et temporaires :

- **les impacts permanents** sont liés à l'exploitation de la centrale ;
- **les impacts temporaires** sont limités dans le temps, soit parce qu'ils disparaissent immédiatement après cessation de la cause (liés aux travaux de construction et de démantèlement de la centrale solaire le plus souvent), soit parce que leur intensité diminue progressivement dans le temps jusqu'à disparaître. Ils sont susceptibles d'avoir un impact fort sur la biodiversité, notamment en fonction des cycles biologiques saisonniers des espèces végétales et animales.

On peut enfin noter la présence d'**effets cumulés**, résultat de l'interaction et du cumul de plusieurs effets directs et/ou indirects générés par le projet ou par plusieurs projets distincts.

Les impacts d'un parc photovoltaïque doivent être étudiés durant toutes les phases de vie du projet, sur différentes échelles d'étude (voir tableau de synthèse suivant).

Phases à étudier	Zones géographiques concernées
<p>Phase chantier</p> <p>Phase de construction du parc photovoltaïque, qui correspond à l'acheminement des éléments jusqu'au site, leurs montage et le raccordement au poste électrique le plus proche.</p> <p>Phase de démantèlement de la centrale photovoltaïque</p> <p>Durée indicative : 5 à 6 mois.</p>	<p>Site d'implantation</p> <p>(emprise du projet)</p> <p>Territoire d'étude</p>
<p>Phase exploitation</p> <p>Impacts durant toute la durée d'exploitation du parc photovoltaïque (selon le bail d'exploitation).</p> <p>Durée minimale : 20 ans.</p>	<p>(rayon de 4 km autour des zones d'implantation)</p>

Tableau 52 : Etude des impacts : durée et zones géographiques

C'est à partir de l'analyse de l'état initial et des sensibilités qui en découlent que peuvent être évalués ces impacts sur l'environnement.

VI.2 Analyse des impacts en période de travaux

VI.2.1 Milieu physique

➤ Sous-sol et sol

Pendant le chantier, la présence d'éléments temporaires tels que des sites d'entreposage de matériaux, la circulation des véhicules de chantiers et la création de pistes pour ces derniers pourra entraîner une imperméabilisation partielle du sol. Cet effet est cependant temporaire et réversible.

Au niveau des emprises au sol du parc photovoltaïque, celles-ci sont limitées à :

- La création des pistes : 14 800 m².
- L'enfouissement des câbles électriques dans les tranchées sur un linéaire d'environ 1500 m (surface maximale : 250 m²);
- L'aménagement des aires de fondation des postes électriques (postes onduleurs et de livraison) : 185 m² ;
- L'emprise des pieux et des longrines, soit environ 255 m².

Précisons que les pistes périphériques ne créeront pas de surfaces imperméabilisées supplémentaires par rapport à l'existant puisqu'elles ne seront pas goudronnées. La nature du sol ne sera pas modifiée.

Le projet photovoltaïque dans sa totalité impactera une surface au sol d'environ 690 m², sur une surface de 17 300 m², soit environ 3,9% de la surface totale du terrain d'implantation. Néanmoins, cet impact sera d'autant plus faible que la totalité de la zone Est est aujourd'hui imperméabilisée (5,3 ha), et environ 25% de la zone Ouest (3 ha). Au total le site compte aujourd'hui 9,3 ha déjà imperméabilisés. Le projet n'est donc pas susceptible de modifier la nature du sol à ce niveau-là.

En considérant ces surfaces déjà imperméabilisées, le projet impactera une surface maximale de 150 m², représentant 0,8% de la surface totale du site.

Le taux d'imperméabilisation est donc négligeable.

En phase travaux, les différents éléments du parc seront déposés et stockés directement au plus près de leur emplacement. Les espaces de stockage seront remis en état à la fin du chantier.

Enfin, les engins de chantier les plus lourds (pour apporter les postes onduleurs-transformateurs ainsi que le poste de livraison) rouleront exclusivement sur les chemins préalablement aménagés, afin de limiter au maximum le compactage du sol.

L'impact du projet sur le sol et le sous-sol pendant les travaux sera donc faible.

du type enfonce-pieux sur chenilles (utilisé pour l'ancrage des structures), transpalette (pour l'acheminement du matériel) et autres véhicules légers.

En ce qui concerne les structures photovoltaïques, le système de vissage des pieux ou de pose sur longrines ainsi que l'adaptation de la hauteur des piliers de la charpente métallique aux variations topographiques permet d'éviter tout terrassement préalable. Les pieux sont plantés avec une visseuse chenillarde qui s'adapte à la topographie du terrain.



Photo 49 : Transpalette (source : Quadran)



Photo 50 : Visseuse chenillarde (source : Quadran)

Aucun site archéologique n'est actuellement recensé dans le périmètre du projet. Il est peu probable que des vestiges archéologiques soient mis à jour lors de la mise en place de pieux ou du réseau électrique enterré. La probabilité de découverte de vestiges archéologiques est faible, étant donné l'histoire du terrain et les faibles profondeurs impactées.

Les impacts du chantier sur la topographie et la stabilité des terrains sont négligeables.

➤ Erosion

La pente sur le site étant très faible, les risques d'érosion sont minimes. De plus, il n'est pas prévu d'arasement de la végétation présente (herbes repoussant naturellement sur le site), les structures pouvant être apposées directement sans travaux préalables. De plus, rappelons que la totalité de la zone Est est aujourd'hui imperméabilisée, et près de 25% de la zone Ouest (environ 3 ha, dalles béton restantes de l'ancienne centrale thermique). Au total, 8,3 ha sur les 17,3 ha que compte la surface d'emprise totale du projet correspondent à des surfaces déjà imperméabilisées.

Les risques d'érosion dus au projet en phase travaux seront très négligeables.

➤ Qualité des eaux superficielles et souterraines

Du fait de la présence d'engins de chantiers et de camions, il est nécessaire de prendre en compte le **risque accidentel de pollution** par les hydrocarbures, ou de fuites d'huile provenant des véhicules. Ce risque est limité dans le temps à la période de présence effective d'engins motorisés sur le site, sur toute la durée complète du chantier. Dans l'éventualité où un tel accident surviendrait, la pelle mécanique présente sur le chantier mettra tout en œuvre pour atténuer les effets de l'accident (enlèvement des matériaux souillés et mise en décharge

contrôlée, présence de kits anti-pollution dans les engins). Néanmoins, la prévention étant toujours préférable, les entreprises retenues devront veiller au bon entretien de leurs engins.

En phase de chantier, il est également possible qu'un apport de matières en suspension lié au travail du sol se produise, dans les eaux de ruissellement en période pluvieuse notamment. L'impact est cependant très faible (voir nul) et temporaire, compte tenu de la faible pente des terrains, de la surface restreinte soumise à imperméabilisation et de la localisation du cours d'eau le plus proche (la Sambre à environ 170 mètres au Nord du site).

L'alimentation en eau des bâtiments temporaires utilisés par le personnel de chantier se fera à l'aide de citernes amenées sur le site. Les déchets ainsi que les eaux usées seront collectés et envoyés dans des centres de traitements adéquats.

Concernant les eaux souterraines, le captage d'eau potable le plus proche se situe à 2 km.

La station de mesures d'eau souterraine la plus proche est localisée sur le territoire de Limont-Fontaine, à environ 6 km à l'Est de la zone d'implantation du projet. La côte moyenne du toit de la nappe des calcaires de l'Avesnois enregistrée entre le 20/09/2001 et le 27/02/2016 est de 31,68 m sous la côte naturelle du terrain, soit une côte NGF moyenne de 130,75 m (source : ADES, 2016). La côte minimale enregistrée est de 20,20 m sous la côte naturelle du terrain. La nappe n'est donc pas proche de la surface du sol. Ainsi, le toit de la nappe ne peut pas être atteint par les fondations du parc (pieux), atteignant au maximum 1,6 m de profondeur.

En conséquence, l'éventuelle infiltration d'eau chargée de boue n'aura pas d'impact sur la qualité des eaux potables ni sur la nappe à l'aplomb du projet. L'épaisseur de sol présente jusqu'à la nappe sert de filtre et de régulateur naturels.

Le risque de contaminations des eaux superficielles et souterraines en phase chantier est faible.

➤ **Risque d'incendie**

Pour rappel, le site n'est pas localisé dans un département soumis au risque de feu de forêt. Il se peut qu'un départ d'incendie involontaire survienne au cours du chantier. Dans ce cas, tous les moyens seront mis en œuvre afin de limiter la propagation de ce dernier et les services de secours incendie seront immédiatement dépêchés sur le site.

Précisons également que le SDIS a été consulté, mais n'a pas encore répondu à nos courriers (annexe 1 : courriers de consultation). **La société QUADRAN s'engage à respecter l'ensemble des préconisations qui lui seront données.**

Le risque d'incendie est considéré comme faible.

➤ **Qualité de l'air**

Seuls quelques impacts très faibles peuvent être cités lors de la phase de chantier. Ces impacts correspondent aux émissions de gaz à effet de serre par les engins évoluant sur le site, à l'utilisation de matériaux de synthèse ou la consommation d'hydrocarbures par les engins de chantiers (grue, camion-benne, etc.) et de montage des panneaux photovoltaïques.

Plus rarement, en période sèche, les engins de travaux publics soulèvent des poussières minérales, issues de terres déblayées, nuisant à la qualité de vie des riverains ou la circulation sur les voies connexes, notamment durant les premières phases de travaux.

Etant donné la distance aux premiers riverains, l'artificialisation existante des sols, et la période temporaire du chantier, les impacts sur la qualité de l'air sont jugés faibles.

➤ **Bruit**

6 à 8 engins circuleront de manière journalière sur le site durant toute la période de chantier (environ 5 à 6 mois). On pourra compter une dizaine d'engins de chantier en même temps sur les périodes de pointe (livraison des panneaux, installation des structures, creusement des tranchées pour le raccordement électrique...). Ces engins sont du matériel de chantier (pelles, toupies de béton), des poids lourds acheminant les équipements de l'installation (panneaux photovoltaïques, supports, clôtures, matériel électrique) ou évacuant les stériles inutilisés, ainsi que des engins de montage (camion-grue).

Ces véhicules emprunteront des voies aujourd'hui déjà à fort trafic comme la RD 959, avec 9 523 véhicules par jour en 2010, et ce de manière ponctuelle durant la période de chantier, dont seulement quelques semaines de « travail véritablement effectif ». Les routes les plus locales desservant le site sont déjà régulièrement fréquentées par des poids-lourds nécessaires à l'activité industrielle de la centrale gaz à proximité. Ainsi, cette augmentation de trafic sera perceptible mais n'aura pas d'incidence notable sur l'augmentation locale du bruit, et donc peu d'impact sanitaire dû au bruit sur les populations locales.

Les engins de chantier seront conformes à la directive Européenne 2000/14/CE, ainsi qu'à l'arrêté du 18 mars 2002 en terme de bruit. De plus, il existe d'ores et déjà une végétation sur le pourtour du site, permettant d'atténuer le bruit. Précisons également que ce projet se situe au sein d'une zone industrielle, où sont déjà présentes de nombreuses activités.

Les impacts seront donc liés aux nuisances potentielles générées par le passage des engins en limite d'habitation, mais aussi la réalisation même du chantier qui sera limitée dans le temps.

Cependant, ces impacts seront très limités car :

- les habitations les plus proches sont situées à une distance comprise entre 150 mètres 200 mètres respectivement au Sud-Est et au Sud du site ;
- le projet s'inscrit au sein d'une zone industrielle déjà marqué par une activité en journée ;
- un masque végétal est déjà présent entre le site industriel et ces habitations.

Précisons enfin que les horaires du chantier envisagés sont 8h00 – 17h00, du lundi au vendredi, limitant ainsi les nuisances. En outre, celles-ci sont limitées à des moments courts durant la période de chantier, correspondant aux moments où les interventions sont faites au plus proche des habitations (création des pistes, pose de clôture, fixation des structures). Les autres interventions sont moins génératrices de nuisances sonores.

L'impact du bruit en phase chantier sera donc faible.

VI.2.2 Milieux naturels

En phase de travaux, l'impact que pourra avoir le projet concerne trois types d'effets temporaires :

- Dérangeant et perturbation de la faune ;
- Destruction partielle d'habitats et d'espèces dans le cadre des travaux, notamment l'arrachage de haies en période de nidification des oiseaux ;
- Emprise sur le milieu naturel lié au stockage des matériaux et engins en période de travaux.

➤ Etude des impacts du projet sur l'avifaune

Les principaux effets liés à la phase des travaux sont des dérangements conduisant à l'éloignement des populations. En cas de démarrage des travaux en période de reproduction, des abandons de nichées des oiseaux reproducteurs sur le site sont attendus.

Ces risques de dérangement liés aux travaux concerneront principalement des espèces communes et des passereaux qui nichent dans les friches du Nord-Ouest et les habitats boisés de l'aire d'étude comme le Bruant jaune, la Fauvette à tête noire, la Fauvette des jardins, la Fauvette grisette, le Grimpereau des jardins, la Linotte mélodieuse, le Lorient d'Europe, le Merle noir, la Mésange à longue queue, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pinson des arbres, le Pouillot fitis, le Pouillot véloce, le Rossignol philomèle, le Tarier pâle, la Tourterelle des bois, le Troglodyte mignon et le Verdier d'Europe. En cas de destruction des habitats boisés et des friches pour l'aménagement du site en période de reproduction, des destructions des nichées de ces oiseaux sont envisagées. En définitive, les habitats les plus sensibles liés à la réalisation des travaux en période de reproduction sont les friches de la partie Nord-ouest ainsi que les boisements de la partie Nord du secteur d'étude. Les autres parties de l'aire d'étude présentent des sensibilités avifaunistiques faibles et peu contraignantes quant à l'organisation du planning des travaux.

En dehors de la période de reproduction, les effets des travaux seront un éloignement des populations vers d'autres habitats comparables à l'extérieur de la zone du projet. L'aire d'étude ne comporte pas de spécificités écologiques qui lieraient de façon stricte la présence des oiseaux observés sur le site en période de migrations à des habitats propres à la zone d'étude. Le secteur du projet se confond dans un paysage urbain et agricole et se trouve marqué au Nord par la présence d'un boisement et au Sud par la présence du Bois Georges vers lesquels les oiseaux dérangés sur la zone d'aménagement du projet pourront facilement s'orienter. Autrement dit, les effets des travaux en dehors de la période de reproduction seront fortement limités par les possibilités des déplacements des populations présentes vers d'autres territoires semblables. Les effets du projet en dehors de la nidification sont aussi limités par les faibles fonctions ornithologiques du site à ces périodes.

➤ Etude des impacts du projet sur les chiroptères

De par la nature des travaux et l'écologie des chiroptères (mœurs essentiellement nocturnes), le bureau d'études Envol Environnement n'attend aucun dérangement sur l'activité des chiroptères. Par ailleurs, le schéma de la variante 2 d'implantation du projet n'implique aucune destruction d'arbres à cavités dans lesquels pourraient éventuellement gîter des chiroptères arboricoles.

➤ Etude des impacts du projet sur l'herpétofaune

Au regard du schéma d'implantation proposé via la seconde variante, celle retenue, aucune destruction de points d'eau temporaires aujourd'hui présents sur le site n'est attendue. La zone d'emprise du projet se localise sur le merlon, en amont des dépressions humides. En ce sens, aucune atteinte aux habitats de reproduction des amphibiens n'est envisagée, notamment celle de la Grenouille verte qui se localise dans un boisement en bordure de l'entité Ouest du secteur d'implantation du projet. De par la rareté des reptiles dans la zone du projet, nous estimons que la réalisation du projet de centrale photovoltaïque n'aura pas d'impacts significatifs sur les populations locales de reptiles pendant la phase des travaux.

➤ Etude des impacts du projet sur les mammifères

Une très faible variété de mammifères « terrestres » a été observée dans la zone du projet et ses abords. Le site est fréquenté seulement par des populations du Lapin de Garenne qui est n'est pas protégé. Au cours de la période des travaux, ces animaux s'orienteront vers d'autres territoires non perturbés. En aucun cas, ces dérangements ne porteront atteinte à l'état de conservation de ce mammifère.

➤ Etude des impacts du projet sur l'entomofaune

Durant la phase de travaux, on observera un déplacement des populations de Lépidoptères Rhopalocères, d'Odonates et d'Orthoptères à mesure de l'avancée des travaux sur le site. Les travaux entraîneront un risque de mortalité par les engins de terrassement à l'égard des populations d'insectes les moins mobiles comme les Orthoptères. En aucun cas, ces travaux ne porteront atteinte à l'état de conservation des populations d'insectes recensées.

➤ Etude des impacts du projet sur la flore

L'impact principal lié à la phase de travaux est la destruction totale de la flore associée à la zone du projet. La destruction des friches vivaces rudérales ouvertes et fermées, des fourrés pionniers jeunes sur dalle et de la dépression intra-forestière humide est susceptible de porter atteinte à l'état de conservation local des espèces patrimoniales. En revanche, il n'est pas envisagé d'atteinte à l'état de conservation des populations nationales de ces espèces.

Ces espèces sont *Verbascum blattaria*, *Euphorbia cyparissias*, *Alchemilla xanthochlora*, *Cerastium arvense*, *Lathyrus sylvestris*, *Scirpus sylvaticus* et *Rhinanthus angustifolius*.

Au regard des caractéristiques du projet, la phase de travaux de construction de la centrale photovoltaïque n'aura pas d'impacts majeurs sur les milieux naturels.

VI.2.3 Milieu humain

➤ Population et habitats

Les impacts du projet sur les riverains sont traités dans la partie dédiée aux impacts sur la santé (chapitre VI.1.4).

➤ Activités économiques

Les travaux de construction (mais également de démantèlement) de la centrale photovoltaïque vont générer localement de l'activité pour les entreprises du secteur. A titre d'information, la phase travaux représente près de 50% de l'investissement total du projet, soit environ 5 M€ injecté dans l'économie locale. Le porteur du projet s'engage à faire appel de préférence, et dans la mesure du possible, à des compétences locales pour la réalisation des travaux d'aménagement et de construction ainsi que la fourniture des tables de support des panneaux, favorisant ainsi ponctuellement l'activité dans les secteurs du génie civil, du terrassement et de l'électricité notamment. Le projet va donc contribuer à soutenir l'emploi localement.

De façon indirecte, le projet aura des retombées positives en stimulant les commerces de proximité pendant toute la durée du chantier (restauration et logement par exemple), qui pourront être fréquentés par les ouvriers travaillant à l'installation de la centrale. On estime qu'une vingtaine de personnes travailleront sur le chantier de façon journalière.

Le projet aura donc un impact positif fort sur les activités économiques de proximité pendant toute la durée des travaux.

➤ Voiries et infrastructures

Une augmentation de la circulation de camions et de divers engins de chantier sera perceptible en période de travaux sur les voiries riveraines du site ou desservant la commune (RD 117 ou RD 959). Les convois transportant les matériaux ainsi que les engins de chantiers emprunteront donc ces routes départementales, puis les rues qui permettent un accès direct au site (rue du Bois Georges ou route de Pantegnies). Compte tenu de la configuration du site et du nombre réduit de véhicules nécessaires, **la gêne occasionnée sera ponctuelle et relativement faible.**

En l'état actuel, les principaux axes routiers du territoire, ainsi que les voies d'accès directes sur site possèdent un gabarit adapté à la circulation des engins de chantier ou des poids lourds. De ce fait, aucune modification des axes existants n'est nécessaire.

6 à 8 engins circuleront de manière journalière sur le site durant toute la période de chantier (environ 5 à 6 mois). On pourra compter une dizaine d'engins de chantier en même temps sur les périodes de pointe (livraison des panneaux, installation des structures, creusement des tranchées pour le raccordement électrique...).

En ce qui concerne le raccordement électrique du poste de livraison au poste source ERDF, le porteur de projet étudie la possibilité d'un raccordement au poste source d'Aulnoye, qui conduirait à la réalisation de tranchées en bordure de route, susceptibles de créer une gêne pour les riverains.

Dans tous les cas, et afin d'avertir les usagers de la route, la signalisation adéquate d'un chantier et de la présence d'engins sera mise en place aux abords du site.

La demande de pré-étude détaillée qui sera transmise à ERDF une fois les autorisations obtenues viendra préciser les modalités de raccordement qui seront retenues pour la centrale photovoltaïque.



*Photo 51 : Transport d'un poste de livraison
(source : Quadran)*



*Photo 52 : Installation d'un poste de livraison
(source : Quadran)*

VI.2.4 Paysage et patrimoine

Les impacts paysagers temporaires liés à l'installation du parc photovoltaïque concernent l'ensemble des travaux de construction du parc :

- La préparation du site : pose de la clôture ;
- Le décapage et le compactage du terrain pour la réalisation des accès ;
- L'enfouissement des câbles nécessitant la réalisation de tranchées ;
- Les déplacements et stockages de terre et autres matériaux de déblai ;
- La mise en place des postes électriques et des panneaux photovoltaïques ;
- La présence d'engins de levage et de terrassement ;
- L'entreposage des diverses pièces constitutives du parc photovoltaïque.

Ces éléments introduiront passagèrement une ambiance industrielle dans le contexte environnant par la présence d'engins de chantier et d'une base de chantier.

Durant la phase de travaux, il est possible que le personnel de chantier soit présent de manière permanente et dispose de locaux mobiles. Le choix de la localisation précise des locaux de chantiers se fait en concertation avec les entreprises qui vont intervenir sur le chantier.

L'impact paysager de ces structures temporaires sera très faible compte tenu de la nature du site, au sein d'une zone industrielle. Précisons également que les locaux deviendront moins visibles au fur et à mesure de l'avancement du chantier, lorsque les tables de 2,3 mètres de haut seront mises en place. Enfin, les linéaires végétaux existants aux abords du site permettront également de limiter les impacts visuels.

A la fin du chantier, les équipements de chantier temporaires seront démontés et le terrain remis à son état naturel d'origine.

L'impact paysager en phase chantier sera donc faible et temporaire.

VI.2.5 Synthèse des impacts en phase chantier

La synthèse des impacts en phase chantier est résumée dans le tableau ci-après. Pour plus de compréhension et faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est présenté dans le tableau ci-dessous.

Impact positif		Impact négatif
	Nul ou négligeable	
	Faible	
	Moyen	
	Fort	

Tableau 53 : Définition du code couleur relatif aux impacts

Remarque : il est rappelé que les définitions des effets sont données au chapitre VI.1.

Contexte	Thèmes	Effets directs	Effets indirects
Milieu physique	Sous-sol et sol	FAIBLE Près de 17,3 ha seront clôturés. Une grande partie de la zone d'implantation est déjà imperméabilisée. Le taux d'imperméabilisation supplémentaire est de 0,8%.	
	Topographie et stabilité des terrains	NEGLIGEABLE Aucun terrassement préalable nécessaire. Structures par vis et longrines peu impactantes et réversibles.	
	Erosion	NEGLIGEABLE Faible proportion des surfaces imperméabilisées (0,8%) et espacement entre modules favorisant une répartition homogène des eaux de ruissellement sous les structures.	
	Qualité des eaux superficielles et souterraines	FAIBLE Risque faible de contamination des eaux par d'éventuels déversements accidentels de produits potentiellement polluants ou par ruissellement. Cependant, impact limité car aucun produit ne sera stocké sur le chantier, l'entretien et le contrôle des engins de chantier seront réguliers et les engins seront équipés de kits anti-pollution. Absence de captage d'eau potable à proximité immédiate du site et éloignement du toit de la nappe (20 m tandis que les fondations n'excèdent pas 1,6 m de profondeur) limitent les risques de contamination des eaux.	
	Risque incendie	FAIBLE Risque négligeable de feux de forêt. Impact faible d'un éventuel départ de feu involontaire vu l'artificialisation du site.	
	Qualité de l'air	FAIBLE Les engins de chantier émettent des gaz d'échappement, gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique. Cependant, leur nombre limité sur une période de temps court rend l'impact négligeable sur le réchauffement climatique global.	
	Bruit		FAIBLE Pour la construction du parc photovoltaïque, 6 à 8 engins circuleront de manière

			journalière sur le site durant toute la période de chantier (environ 5 à 6 mois). On pourra compter une dizaine d'engins de chantier en même temps sur les périodes de pointe (bulldozer, camion-grue, etc.). Toutefois, l'implantation sur un site industriel en activité, la présence de linéaires végétaux et les horaires de travail limiteront les impacts.
Milieu naturel		<p align="center">FAIBLE A MODERE</p> <p>Avifaune : risque modéré de dérangement de la reproduction limité à quelques espèces communes et une faible partie de l'emprise du site, si planning de chantier non adapté pour éviter la période de nidification. Risque faible le cas échéant.</p> <p>Chiroptères : risque faible de dérangement de l'activité des chiroptères</p> <p>Herpétofaune, mammifères, entomofaune : impacts très faibles à faibles</p> <p>Flore : Atteinte potentielle modérée aux espèces patrimoniales locales</p>	
Milieu humain	Activités économiques	<p align="center">FORT</p> <p>Près de 50% du montant de l'investissement du projet correspond à de l'activité locale.</p>	<p align="center">FORT</p> <p>Augmentation de l'activité de service (hôtels, restaurants ...) Utilisation des entreprises locales (ferrailages, centrales béton, électricité, etc.) et emploi de main d'œuvre locale.</p>
	Voiries et infrastructures	<p align="center">FAIBLE</p> <p>Voies de circulation adaptées, augmentation du trafic perceptible mais gêne faible et ponctuelle pour les riverains. Signalisation adéquate du chantier mise en place.</p>	
Paysage et patrimoine		<p align="center">FAIBLE</p> <p>L'ensemble des travaux introduira passagèrement une ambiance industrielle au sein d'un site industriel. Impacts visuels temporaires atténués par les linéaires végétaux existants.</p>	

VI.3 Analyse des impacts en phase d'exploitation

VI.3.1 Milieu physique

➤ Climat et qualité de l'air

Les impacts d'un tel projet sur le climat et la qualité de l'air à l'échelle locale sont difficilement quantifiables. La création d'une centrale photovoltaïque peut avoir un impact sur le climat local de différentes manières :

- Création d'ombres dues à la présence des modules ;
- Dégagement de chaleur par échauffement des modules ;
- Modification du microclimat sous les modules en raison des effets de recouvrement.

Dans le cadre de ce projet, il est prévu de laisser une distance de 80 cm entre les modules et le sol. De plus, les rangées de modules seront espacées de 4,8 mètres minimum. Ces mesures permettent d'assurer le passage de la lumière afin d'avoir une couverture végétale homogène sur l'ensemble du site.

Durant son exploitation, un parc photovoltaïque n'émet pas de produits toxiques, de gaz ou particules quelconques, de déchets ou d'effluents, que ce soit dans l'atmosphère, le sol ou l'eau. Pour son fonctionnement et son entretien, aucun produit susceptible d'entraîner d'émissions de gaz odorants, toxiques ou corrosifs n'est utilisé. La centrale photovoltaïque fournit en moyenne l'énergie nécessaire à sa fabrication sur une période comprise entre 1 et 3 ans (Source : Agence Internationale de l'Énergie). **Enfin, ce projet permettra d'éviter le rejet d'environ 3 857 tonnes de CO₂ annuellement², ce qui aura indirectement un effet positif fort sur le climat.**

➤ Sous-sol et sol

L'impact d'un projet photovoltaïque sur le sol et le sous-sol est dû :

- A un compactage du sol ou une destruction de sa structure résultant des travaux (fondations, creusement de tranchées...);
- A l'imperméabilisation du terrain consécutive à la pose des fondations, ainsi que la construction des bâtiments d'exploitation et des chemins d'exploitations ;
- Au recouvrement du sol, compris entre 30 et 35% de la surface totale du site, qui provoque l'ombre et l'assèchement superficiel du sol par la réduction des précipitations sous les modules et la modification des écoulements. L'eau qui s'accumule aux bords des modules peut en outre provoquer une érosion du sol lorsqu'elle s'écoule en des endroits localisés.

² Source: IEA (International Energy Agency), *CO2 Emissions from Fuel Combustion Highlights - 2013 edition*. Page 112 : émissions de CO₂ par kWh produit pour l'Europe OCDE pour l'année 2011.

En phase d'exploitation, on observera une imperméabilisation permanente du sol liée essentiellement aux bâtiments annexes (le poste de livraison électrique, les 17 onduleurs et les 3 bâtiments abritant les 5 postes de transformations). Comme détaillé en *Partie VI.2.1*, cette surface est cependant négligeable au regard de la superficie totale du site, et de ses caractéristiques puisqu'il près de la moitié est déjà imperméabilisé (8,3 ha). A total, l'imperméabilisation supplémentaire est estimé à 0,8% de la surface totale. On notera ici que le chemin d'exploitation périphérique ne sera pas imperméabilisé (ce qui ne modifiera pas les coefficients de ruissellement des sols en place). L'impact lié aux éléments permanents est donc négligeable.

Les fondations du parc photovoltaïque (qui sont réalisées via des pieux ou la pose de longrines) n'ont pas de répercussion directe sur la géologie, car elles n'affectent que la couche superficielle de la terre (1,6 m au maximum). Elles ne sont pas scellées sur la roche mère (pas de transmission de vibrations). L'utilisation des pieux ou de longrines permet d'éviter au maximum d'artificialisation du sol. La résistance du sol, si elle doit être prise en compte dans la construction, ne sera pas modifiée par l'implantation du projet.

La pollution des sols est possible lors de la maintenance et l'entretien, par l'apport de matériaux ou composés polluants à travers les pistes, ou une fuite d'huile des postes électriques. Toute pollution accidentelle serait immédiatement éliminée (présence de kit antipollution dans les postes et dans les véhicules d'entretien).

Compte tenu des caractéristiques du projet retenu et des ajustements techniques envisagés, le projet aura un impact faible sur le sol et le sous-sol.

➤ **Topographie et stabilité des terrains**

En phase d'exploitation, le projet de centrale photovoltaïque, de par sa nature et l'absence de terrassement nécessaire à la production électrique, n'affectera pas la topographie ni la stabilité du terrain sur lequel les panneaux solaires seront implantés. **L'impact est donc nul.**

➤ **Erosion**

L'écoulement des eaux de pluie sur les modules peut concentrer l'eau en bordure basse des panneaux et provoquer une rigole d'érosion du sol à l'aplomb de cet écoulement. Afin d'éviter qu'un tel phénomène se produise, les panneaux photovoltaïques seront disjoints de 2 cm, ce qui permettra de répartir les écoulements en plusieurs points, assurant ainsi une meilleure répartition des eaux de ruissellement.

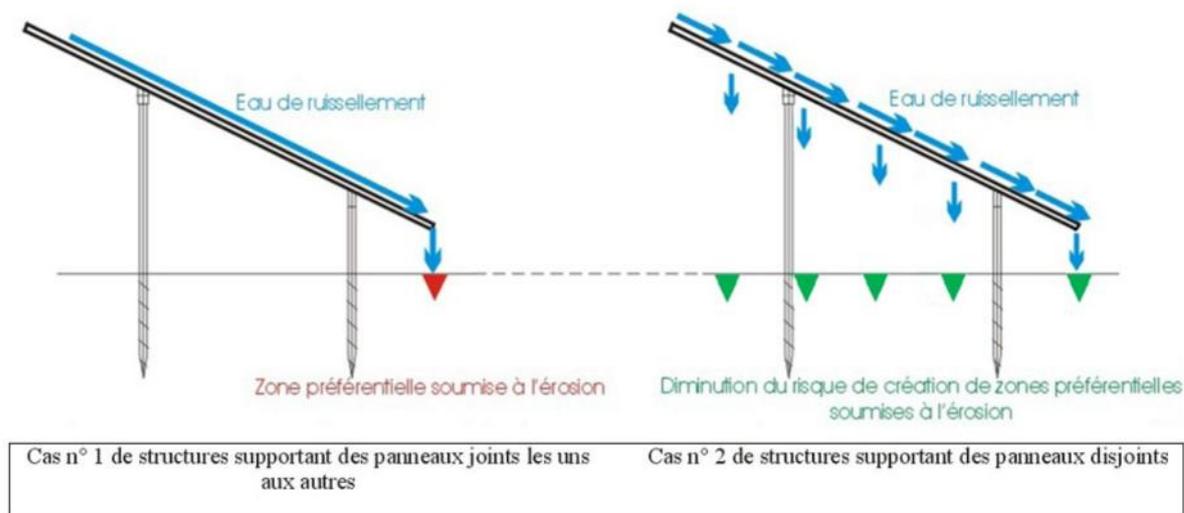


Figure 39 : Concentration des écoulements entre les panneaux photovoltaïques (source : Quadran)

Les structures photovoltaïques choisies permettront à la végétation sous-jacente de se développer, ce qui permettra à terme de limiter considérablement l'érosion et de faciliter l'infiltration en dessous de table. La base des panneaux étant située à 80 cm au-dessus du sol, l'écoulement des eaux de surface ne sera pas perturbé par ces structures.

De plus, il n'est pas prévu d'encaillouter, compacter ou goudronner le site, en dehors des emplacements réservés aux postes électriques. Au contraire, il est prévu dans le cadre du projet le maintien de la végétation sous les panneaux de la zone enherbée (environ 9 ha), au niveau de la zone Ouest (la zone Est étant déjà intégralement imperméabilisée). Le maintien de cette végétation contribuera à limiter fortement les phénomènes d'érosion qui pourraient être observés sur une terre mise à nue par désherbage.

Du fait du faible taux d'imperméabilisation et de la mise en place de panneaux disjoints, le projet n'aura pas d'impact spécifique sur le ruissellement des eaux et n'augmentera pas les risques d'érosion du sol.

➤ Libre écoulement des eaux superficielles

Les fondations des panneaux ainsi que les structures annexes liées à l'exploitation d'une centrale photovoltaïque peuvent entraîner une légère imperméabilisation des sols. Cette imperméabilisation est néanmoins négligeable au regard de la surface totale du site (0,8%).

La piste d'exploitation périphérique ne sera pas imperméabilisée ni encailloutée ce qui ne modifiera pas les écoulements actuels.

Dans le cas de ce projet photovoltaïque, l'imperméabilisation des sols concernera 0,8 % de la surface totale du projet (17,3 ha) ce qui peut être considéré comme négligeable. Le projet n'aura donc pas d'impact majeur sur l'écoulement des eaux. Enfin, une hauteur de 80 cm est laissée entre le sol et le pied de table, permettant ainsi le libre écoulement des eaux même en cas d'évènement exceptionnel (peu probable).

➤ Qualité des eaux superficielles et souterraines

Notons qu'aucun captage d'alimentation en eau potable ni périmètre de protection associé n'est présent sur la zone et à moins de 2 km.

En ce qui concerne les eaux superficielles, le cours d'eau pérenne le plus proche, la Sambre, est situé à 170 m au Nord du projet et contourne le site par l'Ouest. Le risque de pollution est donc minime. De plus, compte-tenu de la faible emprise au sol des panneaux photovoltaïques et de la perméabilité des pistes, l'impact sur le réseau hydrographique local sera quasiment nul : le fait d'utiliser des matériaux de type grave supprime tout risque de ruissellement.

Les surfaces imperméabilisées étant très faibles (0,8%) et le toit de la nappe au plus haut à 20 m de profondeur, le projet ne modifiera pas les conditions d'infiltration des eaux et donc d'alimentation des nappes souterraines.

De par sa nature, la centrale photovoltaïque, durant son exploitation, n'émet pas de rejets aqueux ou atmosphériques. Les éventuels risques de pollution proviennent essentiellement :

- Des travaux de maintenance : changement de panneau, fuite d'huile ou d'hydrocarbures issue d'un véhicule de maintenance, entretien de la végétation, etc. ;
- Des composants électriques contenus au niveau du poste de livraison et des postes contenant les onduleurs et les transformateurs.

Néanmoins, il est peu probable qu'une pollution survienne en phase d'exploitation. En effet, aucun produit phytocide ne sera utilisé dans le cadre de l'entretien de la végétation du site. De par la nature légère des opérations de maintenance, la probabilité que ces interventions soient à l'origine d'une pollution accidentelle est quasi nulle.

Les modules peuvent également être détériorés ou fendus à la suite d'un impact avec un projectile ou d'une erreur de manipulation. Citons pour information qu'une étude sur les risques de contamination des sols a consisté à exposer pendant un an des panneaux photovoltaïques à base de tellure de cadmium, broyés en petits morceaux de 10 mm. A l'issue de cette période, l'analyse de la terre présente sous les modules a montré, dans la tranche de profondeur de 0 à 25 cm, que les concentrations en cadmium étaient infimes. Ainsi, les auteurs de l'étude concluent qu'« il n'y a pas d'augmentation critique de la concentration des éléments naturels. »

Augmentation de la concentration de Cd constatée dans le sol	Concentration naturelle en Cd	Concentration tolérée selon la liste de Kloke
0,24 mg/kg	0,1-1 mg/kg	3 mg/kg

Tableau 54 : Concentration du Cadmium (source : Ibid 57)

Dans le cadre de ce projet, le maître d'ouvrage a fait le choix de modules multi cristallins. La composition chimique de ces capteurs est exempte de composés métalliques lourds et nocifs comme le tellure de cadmium, utilisé dans d'autres technologies. Le risque de pollution est donc encore réduit.

Enfin, afin de prévenir tout risque de pollution, les postes électriques (onduleurs/transformateurs et poste de livraison) sont hermétiques, et équipés de bacs de rétention permettant de récolter des eaux qui seraient potentiellement polluées par les composants électriques.

Le risque de pollution des eaux superficielles et souterraines pendant l'exploitation est donc faible.

➤ Risques naturels

● Risque d'incendie

Pour rappel, le site n'est pas localisé dans un département soumis au risque de feu de forêt et le risque de foudre est faible. Néanmoins, l'accidentologie répertorie, notamment en ce qui concerne les projets sur toiture de bâtiments, une vingtaine d'accidents relatifs à l'inflammation de cellules photovoltaïques, qui ont pu, pour certains, porter atteinte à la sécurité des services de secours et aller jusqu'à la destruction totale du bâtiment (Source : CSTB et INERIS, mai 2011). Les risques d'inflammation relatifs aux panneaux proprement dits peuvent être provoqués par :

- Un défaut de conception (avec pour conséquence un effet de surchauffe) ;
- Un impact de foudre ;
- Un arc électrique dû à l'intensité du courant (court-circuit) ;
- Une erreur de montage à l'installation du panneau ;
- Un feu d'origine externe (brandons, feux d'artifices, etc.) ;
- Un feu provenant de l'intérieur du bâtiment en cas de projet sur toiture, etc.

Les appareils électriques sont équipés de parafoudre et paratonnerre, de disjoncteur et de système d'alarme.

Précisons que les équipes d'exploitation et de maintenance de la société Quadran fonctionnent avec un système d'astreinte 7j/7j. Les centrales de production électriques sont télésurveillées, ce qui permet aux équipes, en cas d'anomalie, d'être alertés instantanément. Elles peuvent ainsi prévenir les secours pour une intervention au plus vite. Cela contribuera encore à limiter tout risque sur la centrale solaire.

Compte tenu du contexte environnemental, le risque qu'un feu se déclare et se propage de façon importante reste limité. Néanmoins, le maître d'ouvrage mettra en œuvre tous les moyens à sa disposition afin de limiter au maximum la propagation d'un départ de feu accidentel aux habitations riveraines et au milieu environnant.

L'intégralité des recommandations du SDIS sera respectée.

● Risque d'inondation

La commune de Pont-sur-Sambre fait l'objet d'un Plan d'Exposition aux Risques Inondation (PERI) et d'un Atlas des Zones Inondables (AZI). Cependant, le site d'implantation est situé en dehors des zones à enjeu inondation recensées par la commune (zones inconstructibles ou faisant l'objet de mesures de protection particulières), limitées aux abords immédiats de la vallée de la Sambre. De plus, comme décrit précédemment, le projet n'est pas de nature à modifier sensiblement les écoulements des eaux ou augmenter le risque de ruissellement. Enfin, en ce qui concerne la transparence hydraulique du projet en cas d'inondation (ce qui est fort peu probable vu la configuration topographique du site, situé 13 m en surplomb de la rivière Sambre), précisons que la hauteur du pied de table (80 cm au-dessus du sol) permettrait encore l'écoulement des eaux sous ces structures en cas d'évènement exceptionnel.

La centrale photovoltaïque n'entravera pas le bon écoulement des eaux, et sa configuration permettra d'éviter tout risque d'inondation. Enfin, les mesures qui seront prises dans le cadre du projet permettront encore d'améliorer la situation du site vis-à-vis des écoulements (écartement entre les panneaux, maintien de la surface enherbée sous les structures, etc.).

● Risque sismique

Le territoire d'accueil est soumis à un risque sismique modéré. Les constructions respecteront les normes de construction parasismique en vigueur. **Le projet n'aura aucun impact sur les probabilités d'occurrence d'un séisme, étant donné la faible profondeur des structures (1,6 m), n'étant pas de nature à générer des vibrations dans le sol.**

Les autres risques naturels recensés sur le site sont faibles ou négligeables et n'auront pas d'interaction avec l'exploitation de la centrale photovoltaïque.

VI.3.2 Milieu naturel

➤ Généralités sur l'impact des projets solaires sur la faune et l'habitat

● Introduction à l'étude bibliographique

Les données bibliographiques disponibles à ce jour concernant l'impact écologique des centrales solaires sont surtout orientées vers les effets des installations au sol. Le guide allemand sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol élaboré pour le compte du Ministère Fédéral de l'Environnement, de la Protection de la nature et de la Sécurité nucléaire est la principale étude réalisée dans ce domaine.

● Synthèse des effets reconnus sur l'avifaune

Trois effets reconnus des centrales solaires au sol sont définis :

- La perte de territoire ;
- Les effets optiques ;
- L'effarouchement.

Ces effets sont décrits ci-après.

- La perte de territoire

Des espèces pourront perdre entièrement ou partiellement leur biotope si celui-ci est endommagé. Certaines espèces pourront être particulièrement affectées (l'Alouette lulu, le Pipit rousseline ou le Busard cendré). Les suivis au sein des sites allemands révèlent que de nombreuses espèces d'oiseaux peuvent utiliser les zones entre les modules et les bordures d'installations photovoltaïques au sol comme terrain de chasse, d'alimentation ou de nidification. Certaines espèces comme le Rougequeue noir, la Bergeronnette grise et la Grive litorne nichent sur les supports d'assises en bois, tandis que d'autres espèces comme l'Alouette des champs ou la Perdrix ont pu être observées en train de couver sur des surfaces libres entre les modules. En dehors des espèces nicheuses, ce sont surtout des oiseaux chanteurs provenant de bosquets voisins qui cherchent leur nourriture dans les surfaces des installations. En automne et en hiver, des colonies plus nombreuses d'oiseaux chanteurs (linottes mélodieuses, moineaux, bruants jaunes, etc.) élisent domicile sur ces surfaces. Les zones non enneigées sous les modules sont privilégiées en hiver comme réserves de nourriture. Des espèces d'oiseaux comme la Buse variable ou le Faucon crécerelle ont été observées en train de chasser au sein d'installations. Les modules solaires ne constituent pas d'obstacles pour les rapaces.

- Les effets optiques

Comme les observations des comportements le révèlent, les modules solaires eux-mêmes servent souvent de poste d'affût ou d'observation pour les oiseaux. Il n'y a aucun indice de perturbation des oiseaux par des miroitements ou des éblouissements. Les observations permettent de conclure que les installations solaires au sol peuvent avoir des effets tout à fait positifs pour une série d'espèces d'oiseaux. C'est en particulier dans des paysages agricoles soumis à une exploitation intensive que les installations photovoltaïques (en général) de grande taille peuvent devenir des biotopes précieux pour l'avifaune des milieux ouverts.

On entend souvent dire que des oiseaux aquatiques ou limicoles pourraient prendre les modules solaires pour des surfaces aquatiques en raison des reflets (spectre lumineux modifié et polarisation) et essayer de s'y poser.

Les chaussées ou parkings mouillés donnent lieu à un phénomène similaire. Pour des espèces comme les plongeurs, cela poserait un problème car ils peuvent difficilement prendre leur envol depuis le sol. L'examen d'une installation photovoltaïque au sol de grande envergure à proximité immédiate du canal Main-Danube et d'un immense bassin de retenue occupé presque toute l'année par des oiseaux aquatiques n'a toutefois révélé aucun indice d'un tel risque de confusion. On a pu observer des oiseaux aquatiques tels que le Canard colvert, le Harle bièvre, le Héron cendré, la Mouette rieuse ou le Cormoran en train de survoler l'installation photovoltaïque. Aucun changement dans la direction de vol (contournement, attraction) n'a été observé.

- L'effarouchement

Par leur aspect, les installations photovoltaïques peuvent créer des effets de perturbation et d'effarouchement et, par conséquent, dans certaines conditions, dévaloriser l'attrait de biotopes voisins de l'installation, qui étaient favorables à l'avifaune. Ces effets ne sont pas à exclure, en particulier pour des oiseaux des prés comme le Courlis cendré, la Barge à queue noire, le Chevalier gambette et le Vanneau huppé. Il en est de même des oiseaux migrateurs qui se reposent en grand nombre dans des espaces agricoles, par exemple des espèces d'oies (oies cendrées, oies rieuses, oies des moissons et bernaches nonnettes), des cygnes de Bewick et cygnes chanteurs, grues, vanneaux huppés ou surtout dans les zones côtières, des pluviers dorés. L'effet d'effarouchement dépend de la hauteur des installations, du relief et de la présence de structures verticales avoisinantes (comme des clôtures, des bosquets, des lignes aériennes, etc.). En raison de la hauteur totale, jusqu'à présent encore relativement réduite, il ne faut pas s'attendre à un comportement d'évitement de grande envergure. Les éventuelles perturbations se limitent ainsi à la zone de l'installation et à l'environnement immédiat. Ces surfaces peuvent perdre leur valeur d'habitat de repos et de nidification. Il n'est toutefois pas possible de quantifier cet effet actuellement (en termes de distance).

- **Synthèse des effets reconnus sur les chiroptères**

Les effets des centrales solaires sur les chiroptères sont variables suivant la nature des travaux réalisés. La destruction complète de l'état naturel initial aura pour conséquence directe une perte de territoire de chasse des chiroptères.

➤ Etude des impacts du projet sur l'avifaune

● Etude des effets liés à la perte d'habitats

Le projet solaire s'étend sur une friche industrielle, dont une grande partie est couverte par des surfaces bitumées qui occupent une fonction ornithologique très faible. La perte d'habitat potentielle porte très majoritairement sur les bosquets et les friches de la partie Nord-Ouest de l'aire d'étude. Le bureau d'études Envol Environnement estime que cette perte partielle d'habitats pourra être compensée par la présence de massifs boisés au Nord et au Sud, ainsi que par les nombreuses terres agricoles ponctuées de haies en périphérie de la friche industrielle. Ces habitats correspondent à l'écologie des oiseaux potentiellement soumis à une perte d'habitats sur le site d'aménagement de la centrale photovoltaïque (principalement des passereaux liés aux bosquets et aux secteurs de friches). En conséquence, il est estimé que **la perte d'habitats liée au projet solaire est faible pour l'avifaune, quelle que soit la période considérée.**

Le bureau d'études Envol Environnement estime que la réalisation du projet d'une centrale photovoltaïque n'entraînera aucune perte d'habitat significative sujette à porter atteinte à l'état de conservation des populations locales, régionales et nationales des espèces recensées dans l'aire d'étude écologique.

➤ Etude des impacts du projet sur les chiroptères

● Etude des effets liés à la perte d'habitats

La perte d'habitat envisagée à l'égard des chiroptères en conséquence de la réalisation du projet est, à court terme, liée aux destructions des fourrés et des friches vivaces qui sont des territoires de chasse pour la Pipistrelle commune. Toutefois, en considérant son caractère très ubiquiste, il est estimé que cette espèce de chauves-souris sera apte à exploiter les zones emprises par le projet, notamment par des activités de chasse au-dessus des allées enherbées conservées entre les rangées de modules solaires. Notons que l'échauffement des modules solaires le long du jour est sujet à attirer l'entomofaune volante au crépuscule et ainsi favoriser la venue des chiroptères sur le site du projet. **Suite à la réalisation du projet, aucune atteinte à l'état de conservation des espèces recensées n'est envisagée.**

➤ Etude des impacts du projet sur l'herpétofaune

● Etude des effets liés à la perte d'habitats

Au regard du schéma d'implantation retenu et des résultats des inventaires des amphibiens et des reptiles, il est estimé que **la perte d'habitats liée à l'emprise du projet sera très faible sur les populations herpétologiques inventoriées.** Les fonctionnalités du secteur d'implantation du projet solaire sont très faibles pour les amphibiens et les reptiles. Concernant les reptiles, à l'issue des travaux, il est possible que les populations du Lézard vivipare continuent d'occuper le site, malgré la présence de la centrale photovoltaïque.

➤ Etude des impacts du projet sur les mammifères

● Etude des effets liés à la perte d'habitats

De par les très faibles fonctionnalités de l'aire de prospection pour les mammifères « terrestres », le bureau d'études Envol Environnement estime que **les risques de perte d'habitats pour les populations locales sont très faibles**. Eventuellement, des individus du Lapin de Garenne, initialement liés aux friches de l'aire d'étude, s'orienteront vers d'autres territoires semblables à l'extérieur du site.

➤ Etude des impacts du projet sur l'entomofaune

● Etude des effets liés à la perte d'habitats

Il est attendu une perte partielle d'habitats pour tout le cortège entomologique observé dans la zone du projet. Cependant, aucune de ces espèces n'est patrimoniale. **La perte d'habitat ne présente pas de risques d'atteinte à l'état de conservation de ces espèces.**

➤ Etude des impacts du projet sur la flore

● Etude des effets liés à la perte d'habitats

La mise en place d'une centrale solaire photovoltaïque au sol va entraîner une modification globale de l'habitat naturel. On s'attend à :

- Une modification de la végétation autochtone par l'apport sur le site de substrats étrangers pour la construction des routes de chantier ;
- Une perte de végétation due à l'imperméabilisation partielle par les modules solaires ;
- Une modification du spectre d'espèces avec la perte d'espèces héliophiles au profit du développement d'espèces d'ombre.

Cinq espèces végétales recensées dans l'aire d'étude sont patrimoniales et sont concernées par l'emprise des travaux d'installation de la centrale solaire. Il s'agit de *Verbascum blattaria*, *Euphorbia cyparissias*, *Alchemilla xanthochlora*, *Cerastium arvense* et *Lathyrus sylvestris*. **De par leur destruction pour l'aménagement du projet, un impact modéré sur les populations régionales de ces espèces végétales est estimé tandis qu'aucune atteinte à l'état de conservation des populations nationales de ces espèces n'est envisagée.**

➤ Synthèse des impacts pressentis

Tableau 55 : Tableau de synthèse des impacts attendus sur le milieu naturel (source : Envol Environnement)

Ordres	Niveaux d'enjeux	Niveaux d'impacts		Mesures préconisées
Avifaune	Modéré	Phase des travaux	Modéré si démarrage des travaux en période de reproduction, sinon faible	<ul style="list-style-type: none"> - Conservation des habitats boisés en bordure du site d'implantation du projet. - Réalisation des travaux en dehors de la saison de reproduction (hors période avril à juillet). A défaut, passage préalable aux travaux d'un écologue en vue d'identifier les contraintes éventuelles liées à la présence de sites de nidification. - Suivi écologique du chantier de construction de la centrale solaire (5 passages au cours des travaux).
	Faible	Phase d'exploitation	Faible	<ul style="list-style-type: none"> - Favoriser un entretien extensif des allées enherbées entre les lignes de modules solaires.
Mammifères « terrestres »	Très faible	Phase des travaux	Non significatif	<ul style="list-style-type: none"> - Conservation des habitats boisés en bordure du site du projet. - Suivi écologique du chantier de construction de la centrale solaire (5 passages au cours des travaux).
		Phase d'exploitation	Non significatif	<ul style="list-style-type: none"> Favoriser un entretien extensif des allées enherbées entre les lignes de modules solaires.
Chiroptères	Faible	Phase des travaux	Non significatif	<ul style="list-style-type: none"> - Conservation des habitats boisés en bordure du site du projet. - Suivi écologique du chantier de construction de la centrale solaire (5 passages au cours des travaux).
		Phase d'exploitation	Non significatif	<ul style="list-style-type: none"> Favoriser un entretien extensif des allées enherbées entre les lignes de modules solaires.

Ordres	Niveaux d'enjeux	Niveaux d'impacts		Mesures préconisées
Amphibiens	Faible	Phase des travaux	Non significatif (points d'eau temporaires en contrebas du merlon)	- Maintien des dépressions humides. - Suivi écologique du chantier de construction de la centrale solaire (5 passages au cours des travaux)
	Faible	Phase d'exploitation	Non significatif	-
Reptiles	Très faible	Phase des travaux	Non significatif	- Conservation des habitats boisés en bordure du site du projet - Suivi écologique du chantier de construction de la centrale solaire (5 passages au cours des travaux)
		Phase d'exploitation	Non significatif	Favoriser un entretien extensif des allées enherbées entre les modules solaires
Entomofaune	Très faible	Phase des travaux	Non significatif	-
		Phase d'exploitation	Non significatif	Favoriser un entretien extensif des allées entre les lignes de modules solaires.
Flore	Modéré	Phase des travaux	Modéré au niveau local, faible au niveau national	-
		Phase d'exploitation	Modéré au niveau local, faible au niveau national	Favoriser un entretien extensif des allées entre les lignes de modules solaires

Les impacts pressentis du projet concernent en premier lieu la flore qui sera détruite et dénaturée. En second lieu, les impacts possibles concernent l'avifaune et se définissent par des risques d'abandons et des destructions de nichées si les travaux d'aménagement de la centrale photovoltaïque venaient à démarrer en période de reproduction. Au regard de la variante d'implantation retenue, aucune destruction d'habitats de reproduction des amphibiens et des zones de gîte des chiroptères n'est envisagée. En définitive, les risques d'atteinte à l'état de conservation des oiseaux, des mammifères et de l'herpétofaune recensés dans l'aire d'étude écologique demeurent non significatifs au regard de leur abondance locale, régionale et nationale (impact indirect potentiel jugé non significatif).

VI.3.3 Evaluation des incidences Natura 2000

● Inventaire des sites Natura 2000 concernés

Dans un rayon de 10 kilomètres autour des limites du projet solaire de Pont-sur-Sambre est identifiée la présence d'une zone Natura 2000 correspondant au Site d'Importance Communautaire (SIC) FR3100509 « Forêts de Mormal et de bois l'Evêque, bois de la Lanière et plaine alluviale de la Sambre » (3 kilomètres à l'Ouest du projet). Deux espèces de poissons (Lamproie de Planer et Chabot commun) et deux espèces de chiropères (Grand Murin et Murin de Bechstein) justifient la désignation de cette zone Natura 2000.

● Evaluation des incidences du projet sur les zones Natura 2000

Au regard des modes de déplacement des poissons (exclusivement par les voies d'eau), de l'absence de liaison biologique et de l'inter-distance entre le site du projet et la ZSC FR3100509, aucune incidence n'est attendue à l'égard des populations du Lamproie de Planer et du Chabot commun associées à la ZSC FR3100509 en conséquence de l'installation et de l'exploitation de la centrale solaire photovoltaïque de Pont-sur-Sambre.

De même, nous estimons que les populations résidentes du Grand Murin et du Murin de Bechstein associées à la ZSC FR3100509 ne seront nullement impactées par l'installation et le fonctionnement du parc solaire de Pont-sur-Sambre. Trois facteurs justifient ce constat :

- L'absence d'intérêt biologique spécifique de la zone du projet pour ces populations au regard de la vastitude des boisements favorables à leur écologie au niveau même de la ZSC ;
- La conservation des boisements de ceinture de la zone du projet qui constituent les espaces vitaux potentiels du Grand Murin et du Murin de Bechstein ;
- L'absence de contacts de ces deux espèces à partir des écoutes ultrasonores effectuées dans l'aire d'étude rapprochée.

Au vu des résultats de l'expertise écologique menée sur le site du projet solaire, des caractéristiques écologiques des espèces concernées, des aspects techniques du projet et de l'application des mesures d'évitement et de réduction, le bureau d'études Envol Environnement estime que le projet solaire de Pont-sur-Sambre n'aura pas d'incidence directe et indirecte sur l'état de conservation des quatre espèces ayant contribué à la désignation du site Natura 2000 FR3100509.

VI.3.4 Milieu humain

➤ Population et habitats

Les impacts du projet sur les riverains sont traités dans la partie dédiée aux impacts sur la santé (chapitre VI.1.4).

➤ Voiries et infrastructures

En phase d'exploitation du site, les opérations de maintenance et d'entretien du site sont très limitées. **L'impact sur la circulation locale et les nuisances potentielles engendrées sont négligeables.**

➤ Usages du sol

Les centrales solaires photovoltaïques sont souvent critiquées pour entrer en concurrence avec l'agriculture, en supprimant des terrains ayant vocation à être exploités. Le choix du site, réalisé en amont, s'est porté sur un ancien site industriel, exploité et fortement remanié par l'activité humaine pendant des dizaines d'années. Ces terrains ne présentent pas de potentialités agronomiques ou sylvicoles, puisque le site est une friche industrielle où la culture est impossible. De plus, des traces résiduelles de pollution par les hydrocarbures ont été constatées ponctuellement (source : BASOL).

La réalisation de ce projet n'entre donc pas en concurrence avec l'activité agricole, conformément aux recommandations de l'Etat (et notamment la circulaire du ministère du Développement durable du 18 décembre 2009). Cela a été réaffirmé par le gouvernement lors du lancement de la conférence environnementale les 14 et 15 septembre 2012, et est repris comme critères dans les différents Appels d'Offres de la Commission de Régulation de l'Energie (dit « AO CRE »).

Le projet permettra ainsi de revaloriser un ancien site industriel grâce à la production d'électricité, dans la continuité de l'activité historique de production d'électricité du site. L'impact global est fortement positif, aucune artificialisation nouvelle du site n'est envisagée.

➤ Economie locale

Pendant toute la durée de l'exploitation, l'implantation de la centrale photovoltaïque va être à l'origine de ressources fiscales pour les collectivités (notamment à travers l'IFER (Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux), la CVAE (Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises) et la CFE (Cotisation Foncière des Entreprises)). Ces retombées économiques permettront l'émergence et le développement de nouveaux projets, la rénovation ou la construction d'édifices publics ou encore le développement d'activités locales. Il s'agit d'un impact positif pour l'ensemble du territoire concerné et pour les habitants de la commune qui bénéficieront indirectement de ces financements.

Enfin, l'implantation d'une centrale photovoltaïque apportera à la commune une image de modernité ou encore de « commune verte », dans un contexte où le développement durable et la recherche d'alternatives énergétiques locales est fortement encouragée. Cette installation pourra également servir d'exemple de réaménagement de site à travers l'organisation de visites à vocation pédagogique pour les scolaires.

L'impact du parc photovoltaïque sur le tourisme est difficilement quantifiable. En effet, l'implantation d'une centrale solaire n'apparaît ni comme un facteur incitatif, ni comme un facteur répulsif sur le tourisme global. Concernant la promenade de Pantegnies longeant le site, les perceptions visuelles sur le site ne seront pas continus grâce aux linéaires végétaux existants et prévus. De plus, l'installation de panneaux d'information présentant le parc photovoltaïque et ses caractéristiques permettront de valoriser le projet auprès du grand public.

Du fait du peu de besoin humain pendant la phase d'exploitation, le projet aura un impact négligeable sur le solde migratoire et le logement dans la zone considérée. En effet, l'entretien est relativement simple et ne se fait qu'une seule fois par an environ (nettoyage des panneaux).

D'une façon générale, le projet aura des retombées positives sur les activités économiques de la commune, et plus largement de la communauté de communes et du département.

➤ **Impacts sur les servitudes et réseaux**

Les nombreuses servitudes techniques et les réseaux identifiés à proximité directe du site (canalisations de gaz et d'eau, lignes électriques, réseaux de télécommunication) feront l'objet d'examens rapprochés spécifiques sur site auprès des différents gestionnaires et seront prises en compte lors de l'implantation et l'exploitation de la centrale photovoltaïque. Les préconisations formulées par les différents gestionnaires seront respectées (périmètres de protection notamment). Au vu des connaissances actuelles et des réponses aux consultations disponibles (fournies en annexe 1), aucune servitude ne constitue un enjeu rédhibitoire à l'implantation d'une centrale photovoltaïque sur ce site.

Le projet se situe hors de tout périmètre de protection de captage d'eau potable.

La création de la centrale solaire nécessitera l'implantation de nouveaux réseaux électriques :

- Internes : réseaux de raccordement des panneaux photovoltaïques vers les onduleurs-transformateurs et le poste de livraison ;
- Externes : réseaux de raccordement du poste de livraison sur le réseau, vers un poste source.

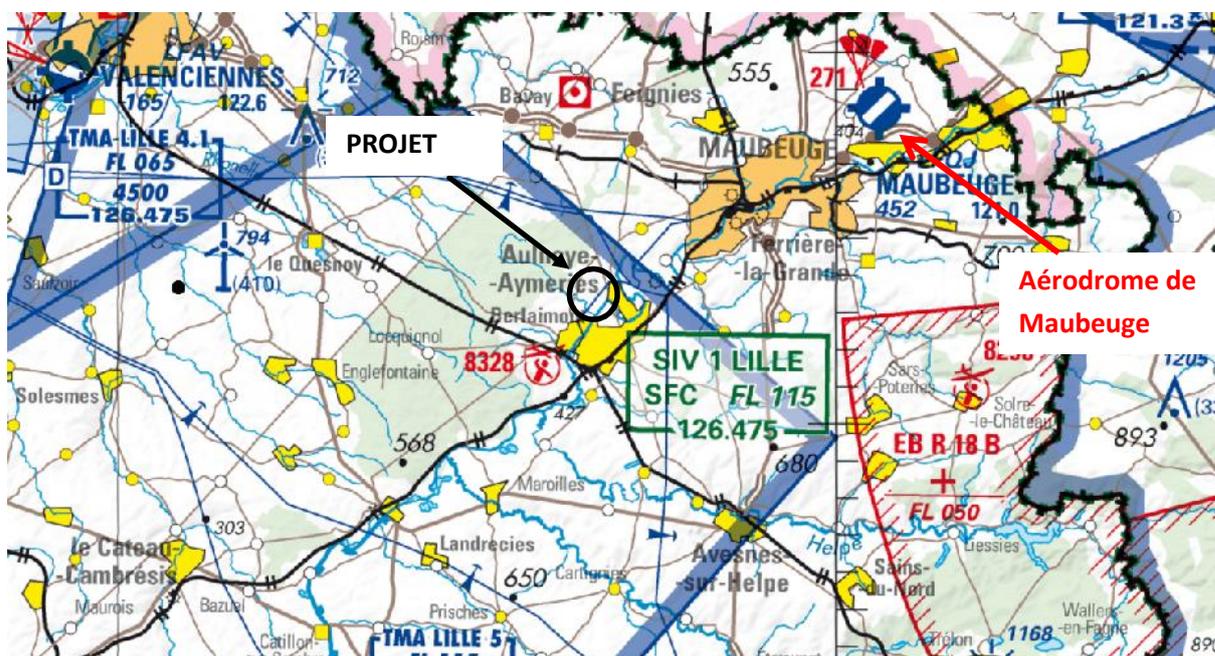
Les modalités précises de raccordement seront définies ultérieurement par ERDF, lors d'une demande de Proposition Technique et Financière. Le raccordement sera enterré, et ne sera donc pas visible à l'issue des aménagements.

En aucun cas le projet n'impactera de façon négative les équipements d'utilité publique présents à proximité du site. La conception du projet prend en compte la mise en place de toutes les mesures de sécurité inhérentes à chaque infrastructure. L'impact est négligeable.

- **Focus sur les servitudes aéronautiques**

« Certaines réflexions du soleil sur des installations photovoltaïques situées à proximité des aéroports ou des aérodromes sont susceptibles de gêner les pilotes dans des phases de vol proches du sol ou d'entraver le bon fonctionnement de la tour de contrôle des aérodromes. Suite à une étude approfondie, la DGAC a établi des critères d'acceptabilité basés sur la réflexion des modules, la localisation des pistes et les trajectoires d'approche des aéronefs. Les zones d'implantation de panneaux photovoltaïques situées à moins de 3 km de tout point d'une piste d'aérodrome sont particulièrement sensibles à cet égard. »

D'après les cartes OACI, il n'existe aucune contrainte liée à la présence d'aéroports, le plus proche étant situé à environ 14 km au Nord-Est (aérodrome de Maubeuge).



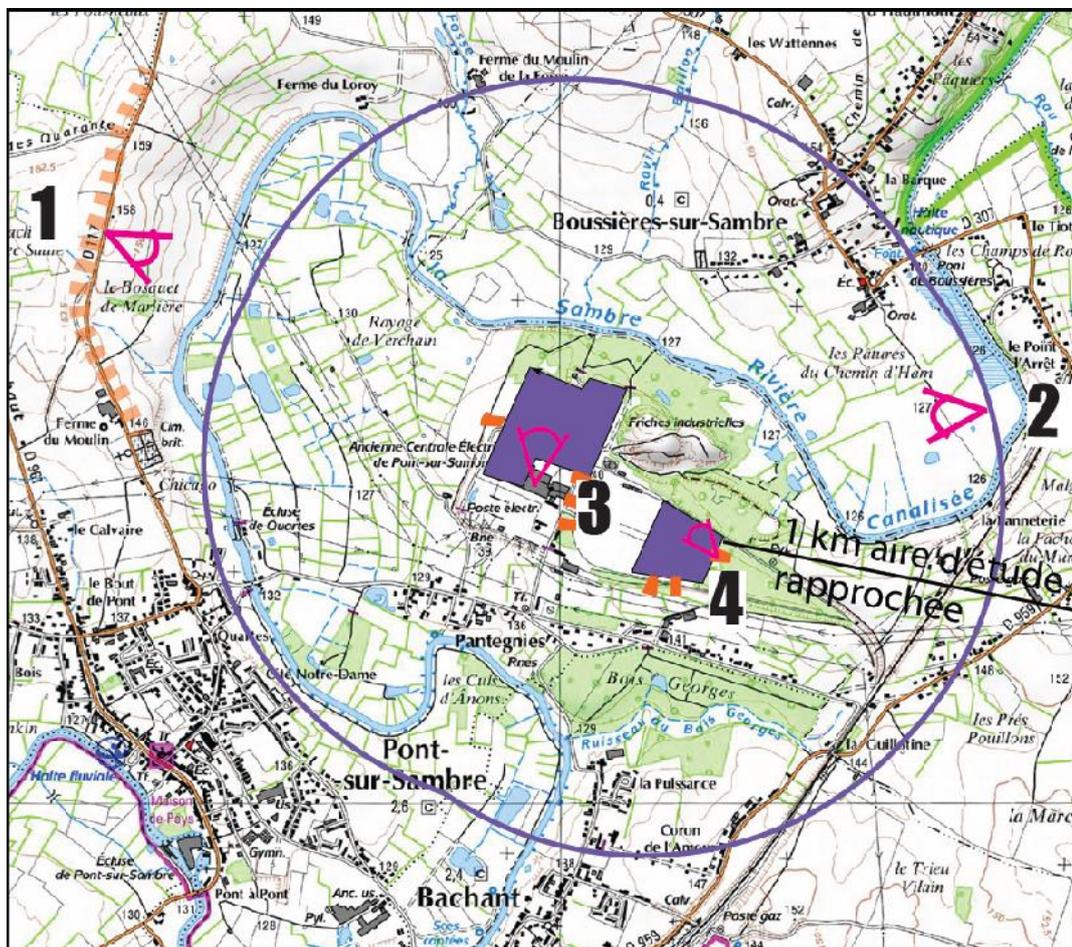
Carte 86 : Extrait de carte OACI à proximité de la zone d'étude (source : OACI)

VI.3.5 Paysage et patrimoine

L'analyse paysagère a mis en évidence une zone d'influence visuelle limitée aux abords immédiats de la zone de développement, concernant l'enceinte de la zone économique liée au site de l'ancienne centrale à charbon. Les perceptions depuis les espaces publics se limitent ainsi à la voie d'accès au site et à des franges périphériques bordées en partie par des cheminements piétons aménagés dans le cadre de la revalorisation paysagère et environnementale du site de Pantegnies.

Le repérage de site n'a pas permis de mettre en évidence des impacts potentiels du projet sur les secteurs d'habitats. Il en est de même pour les Monuments historiques et sites inscrits ou classés au titre des paysages qui ne seront pas en prise visuelle avec le projet.

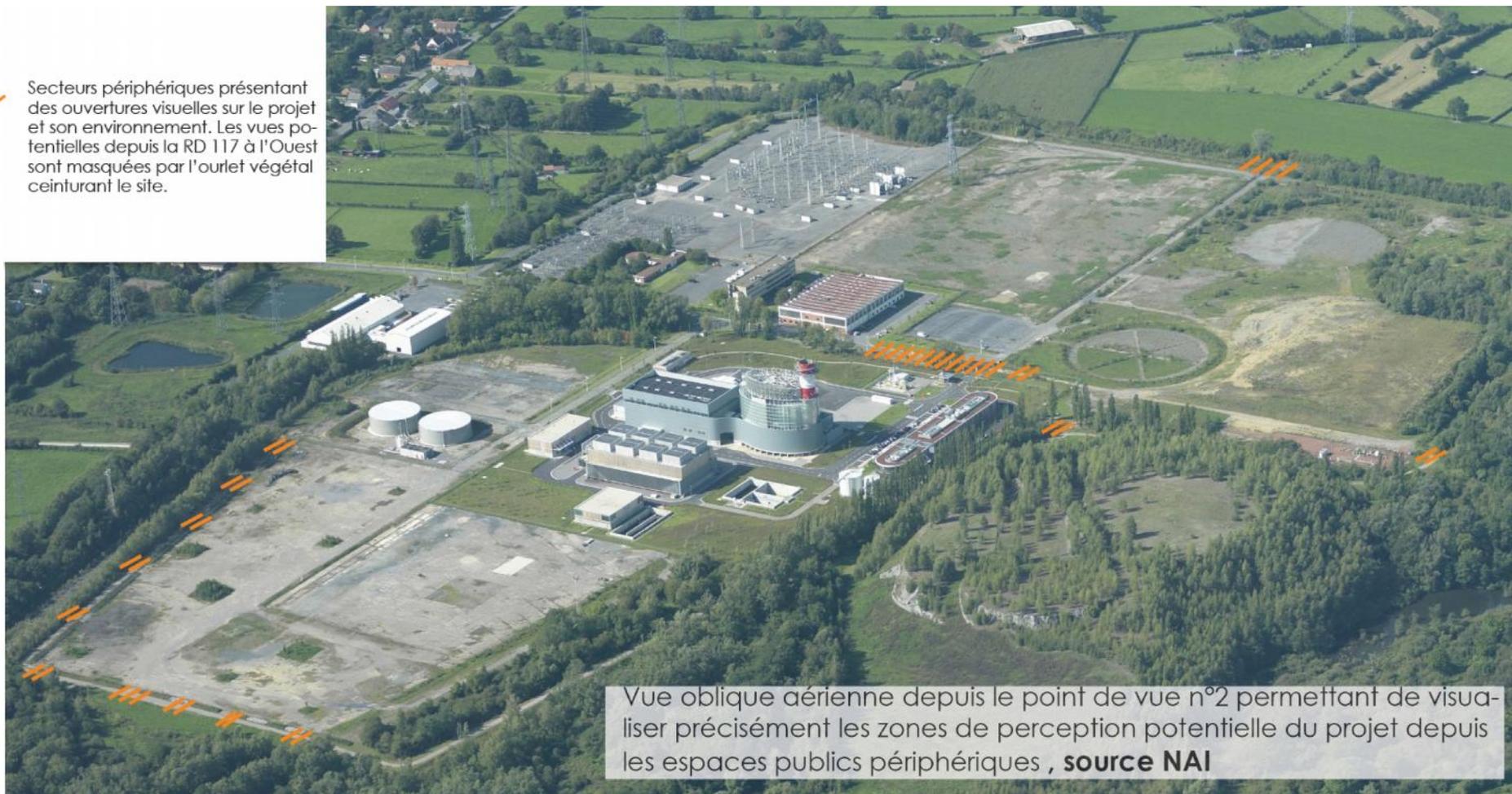
Les vues et les photomontages sélectionnés ci-après illustrent les vues représentatives permettant de prévisualiser les perceptions possibles du projet depuis les espaces accessibles par le public.



Carte 87 : Localisation des points de vue des photomontages (source : Epure Paysage)



Secteurs périphériques présentant des ouvertures visuelles sur le projet et son environnement. Les vues potentielles depuis la RD 117 à l'Ouest sont masquées par l'ourlet végétal ceinturant le site.



Vue oblique aérienne depuis le point de vue n°2 permettant de visualiser précisément les zones de perception potentielle du projet depuis les espaces publics périphériques , **source NAI**

Photo 53 : Vue oblique aérienne depuis le point de vue n°2 (source : Epure Paysage)



Photo 54 : Photomontage 1, perception dynamique depuis la RD 117, distante d'environ 1,5 à 2,5 km du site – Aire d'étude éloignée (source : Epure Paysage)

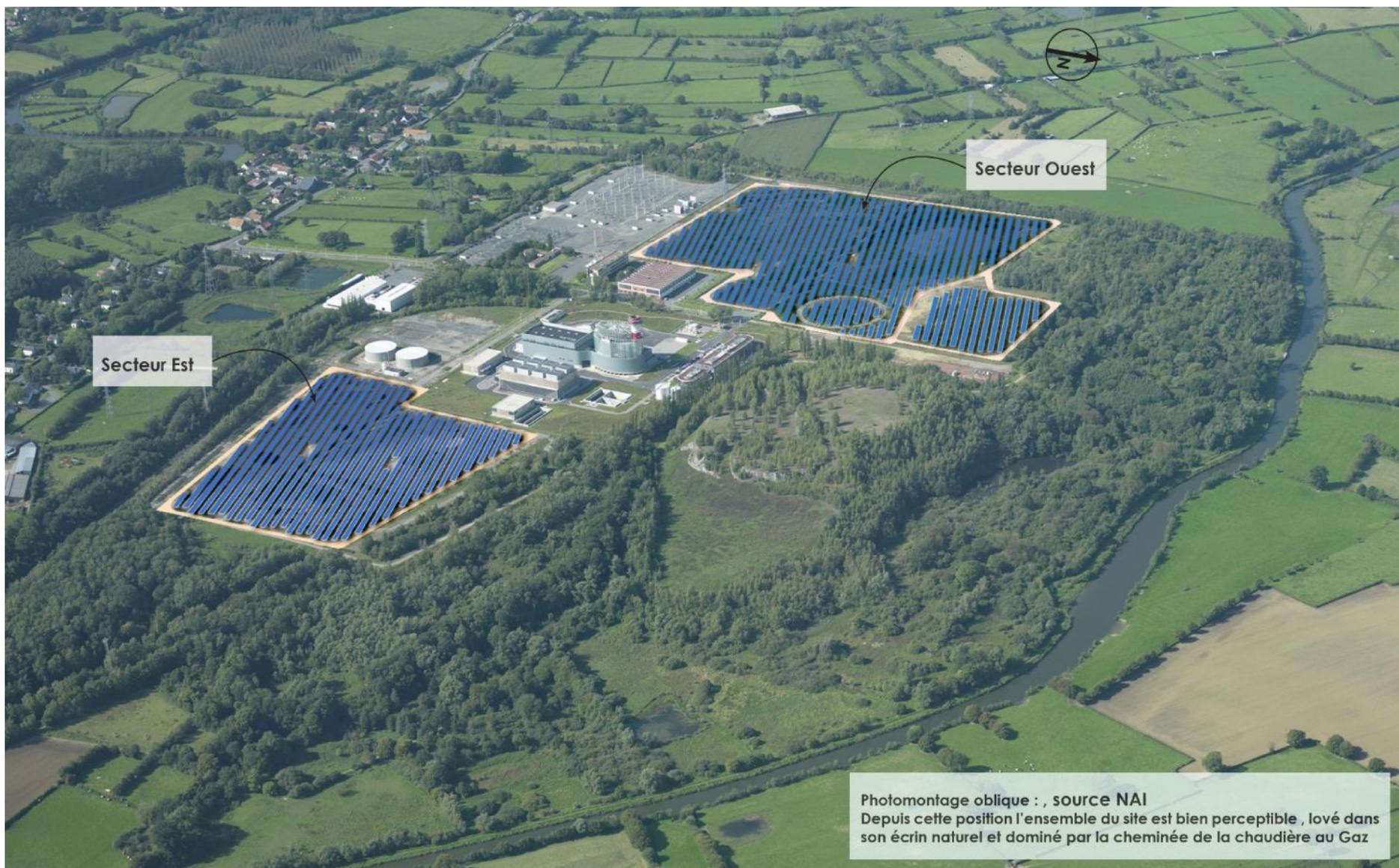


Photo 55 : Photomontage 2, perception aérienne oblique depuis l'Ouest, distante d'environ 2 km du site – Aire d'étude éloignée (source : Epure Paysage)

Etat existant



Perception plongeante depuis les bâtiments de la zone économique (hauteur de perception 12 m environ): vision sur la zone Ouest depuis le sud du périmètre. En avant plan les jeunes plantations de forestiers devraient limiter à terme la perception du parc photovoltaïque depuis les espaces de circulation et de stationnements.

Etat projeté



Photo 56 : Photomontage 3, perception du secteur Ouest – Aire d'étude rapprochée (source : Epure Paysage)



La vue aménagée entre les merlons plantés permettra à terme d'apprécier le projet. Les visibilitées sur la centrale à gaz seront possibles dans les ouvertures visuelles entre les rangées de panneaux photovoltaïques.



Photo 57 : Photomontage 4, perception du secteur Est depuis le chemin de Pantegnies ceinturant le site – Aire d'étude rapprochée (source : Epure Paysage)

En conclusion de l'analyse des impacts paysagers, le projet de centrale photovoltaïque tel qu'il est développé semble s'intégrer dans la continuité historique du site depuis longtemps dévolu à la production d'énergie. Le projet loin d'effacer l'identité du site permet de s'inscrire dans les évolutions contemporaines de production électrique.

Le projet bénéficie en outre d'un cadre végétal et paysager de qualité (bocage et boisements de colonisation spontanée) réservant les perceptions aux abords immédiats de la zone économique et du cheminement piéton de Pantegnies contournant une partie du site. La valorisation pédagogique du projet à destination des visiteurs du site ne pourra que conforter son acceptabilité par les riverains et habitants de la région.

L'impact paysager est faible.

VI.3.6 Synthèse des impacts en phase exploitation

La synthèse des impacts en phase exploitation est résumée dans le tableau ci-après. Pour plus de compréhension et faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est présenté dans le tableau ci-dessous.

Impact positif		Impact négatif
	Nul ou négligeable	
	Faible	
	Moyen	
	Fort	

Tableau 56 : Définition du code couleur relatif aux impacts

Remarque : il est rappelé que les définitions des effets sont données au chapitre VI.1.

Con- texte	Thèmes	Effets directs	Effets indirects
Milieu physique	Qualité de l'air / Climat		FORT Production d'énergie solaire photovoltaïque non polluante, sans émission de gaz à effet et contribution à leur réduction par la substitution à la production d'énergie fossile. Impact sur le climat local négligeable.
	Sous-sol et sol	FAIBLE Taux d'imperméabilisation de 0,8%. Pas d'impacts sur le sous-sol vu la faible profondeur des structures (1,6 m).	
	Topographie et stabilité des terrains	NEGLIGEABLE Aucun impact sur la topographie et la stabilité des terrains.	
	Erosion	NEGLIGEABLE Faible proportion des surfaces imperméabilisées (0,8%). Mise en place de panneaux disjoints limitant le risque de création de rigoles d'écoulement. Maintien de la végétation présente sous les structures favorisant l'infiltration.	
	Libre écoulement des eaux superficielles	FAIBLE Taux d'imperméabilisation du site de 0,8%, négligeable. Imperméabilisation faible par les panneaux, et possibilité d'écoulement sous les structures en cas d'évènements exceptionnels.	
	Qualité des eaux superficielles et souterraines	FAIBLE Absence de captage d'eau potable à proximité immédiate du site (2 km), rivière Sambre à 170 m. Faibles surfaces imperméabilisées, faible fréquence des maintenances et absence d'utilisation de produits polluants limitant l'impact sur le réseau hydrographique local et le risque de contamination des eaux par ruissellement ou d'éventuels déversements accidentels de polluants. Pas de	

		modification des conditions d'infiltration des eaux et donc d'alimentation des nappes souterraines. Equipement des engins d'intervention de kits anti-pollution, présence de bacs de rétention dans les postes électriques. Modules photovoltaïques exempts de métaux lourds.	
	Risques naturels	FAIBLE Risque négligeable de feux de forêt. Impact faible d'un éventuel départ de feu involontaire vu l'artificialisation du site et les mesures de sécurité des équipements électriques. Projet en dehors des zonages à enjeu inondation et ne modifiant pas significativement l'écoulement des eaux. Maintenance avec régime d'astreinte 7j/7j par l'équipe exploitation-maintenance de Quadran.	
Milieu naturel		FAIBLE A MODERE Avifaune : faible, conservation des habitats boisés en bordure du site d'implantation du projet. Chiroptères : faible, aucune atteinte à l'état de conservation des espèces Herpétofaune, mammifères, entomofaune : impacts très faibles, pas d'atteinte à l'état de conservation des populations locales Flore : impact modéré au niveau local, faible au niveau national	
	Etude d'incidence Natura 2000	NEGLIGEABLE Pas d'impact sur les espèces associées aux zones Natura 2000	
Milieu humain	Usages du sol	FORT Revalorisation d'une friche industrielle, pas de concurrence agricole, pas d'artificialisation nouvelle.	
	Voiries et infrastructures	NEGLIGEABLE Augmentation de trafic non perceptible étant donné la faible fréquence des opérations de maintenance et d'entretien nécessaires.	
	Economie locale		MODERE Projet générateur de ressources fiscales pour les collectivités. Valorisation du projet auprès du public fréquentant la promenade de Pantegnies, voire les scolaires via des visites pédagogiques du site. Impact négligeable sur l'emploi.
	Servitudes et réseaux	NEGLIGEABLE Toutes les préconisations des gestionnaires et les mesures de sécurité inhérentes seront respectées par rapport aux nombreuses servitudes techniques et réseaux identifiés à proximité du site.	
Paysage et patrimoine		FAIBLE Cadre végétal et paysager de qualité réservant les perceptions aux abords immédiats. Pas d'impacts potentiels sur les secteurs d'habitats ou les monuments historiques.	

VI.4 Analyse des impacts sur la santé

La réglementation des études d'impacts prescrit de traiter le volet santé à part du reste de l'étude, de façon à bien évaluer les risques sanitaires d'un projet quel qu'il soit. Ainsi, l'impact sur la santé d'un tel projet vis-à-vis des populations exposées est la résultante des différents impacts étudiés précédemment.

C'est ici un volet sanitaire qui est développé, plutôt qu'une véritable étude d'impacts sur la santé des populations (une étude épidémiologique prédictive est toujours très aléatoire, d'autant que les données de référence ne sont pas connues aujourd'hui).

➤ Impacts sur la circulation

En phase chantier, on observera une augmentation temporaire du trafic au niveau de la zone, et plus largement dans la commune, liée à la rotation des engins de chantier. Ces impacts seront uniquement perceptibles en journée (période de travail des ouvriers) et en semaine. Ils sont de plus limités à la durée du chantier (5 à 6 mois). L'intégration du site en milieu industriel permet de limiter les perceptions d'augmentation de trafic liées à la construction de la centrale.

En phase d'exploitation, quelques véhicules accéderont ponctuellement au site pour les besoins de maintenance du parc solaire.

L'augmentation de trafic générée par la construction ou l'exploitation de la centrale ne sera pas suffisante pour entraîner des dégradations des routes les plus empruntées (création de nids de poule par exemple). Tout au plus, des salissures ponctuelles des routes lors du chantier seront observées.

L'impact sur la circulation sera faible en phase chantier et négligeable en phase exploitation.

➤ Effet d'éblouissement sur le voisinage et nuisance visuelle

« Les modules solaires réfléchissent une partie de la lumière. Les modules s'orientant vers le soleil, les éblouissements n'affectent pas de la même façon tous les sites qui se trouvent à proximité d'une installation. Dans le cas d'installations fixes (inclinaison de 30°), les rayons du soleil sont réfléchis en milieu de journée vers le Sud, en direction du ciel. Les perturbations au Sud d'une installation sont pratiquement inexistantes du fait de l'incidence perpendiculaire.

Quand le soleil est bas (c'est à dire le soir et le matin), la lumière se reflète davantage à cause de l'incidence rasante. Des éblouissements peuvent alors se produire dans des zones situées à l'Ouest et à l'Est de l'installation. Ces perturbations sont toutefois relativisées car les miroitements des modules sont masqués dans certaines conditions par la lumière directe du soleil. À faible distance des rangées de modules, il ne faut plus s'attendre à des éblouissements en raison de la propriété de diffusion des modules. » (Source : MEEDAT, 2009).

Dans le cadre du projet, aucune habitation n'est présente dans le périmètre immédiat du site, la plus proche étant à 150 m du bord de l'installation. De plus, la zone industrielle étant bordée par des arbres de tous côtés, **les effets d'éblouissement seront très faibles voire nuls.**

➤ Les effets du bruit en phase exploitation

NB : les effets du bruit en phase de chantier sont traités au chapitre VI.2.1.

Le décret n°95-408 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage précise qu'entre 22h00 et 7h00, l'émergence autorisée est de 3 dB(A) pour des durées d'apparition de nuisances supérieures à 8 heures ; l'émergence autorisée en journée est, quant à elle, de 5 dB(A).

La plupart des éléments constitutifs de l'installation ne sont pas émetteurs de bruit : les panneaux, les structures, les fondations et les câbles électriques.

Les sources sonores proviennent essentiellement des transformateurs en charge et de la ventilation éventuelle des onduleurs. La réglementation applicable est celle de l'arrêté du 26 janvier 2007 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique. Ces éléments électriques sont installés dans un local fermé et émettent un bruit qui se propage essentiellement au travers des grilles d'aération du local. Ces émissions sonores ne se propagent pas avec la même intensité dans toutes les directions, selon la disposition des éventuelles ouvertures, la direction et la force du vent, ainsi que la topographie de proximité.

Le fonctionnement des postes onduleurs n'étant effectif qu'en période de jour, l'émission sonore en période nocturne, entre 22 h et 6 h du matin, est nulle. En période diurne, les volumes sonores sont limités, environ 62 dB(A) à 1 mètre de distance pour un onduleur (soit le bruit d'un véhicule léger en circulation). Le niveau sonore de chaque poste diminue rapidement dès lors que l'on s'éloigne de quelques mètres (environ 50 dB(A) à une centaine de mètres). De plus, cette distance ne prend pas en compte l'atténuation du bruit par les modules, eux-mêmes faisant écran. Les habitations étant distantes de plus de 250 m des postes onduleur, aucune émergence ni perception sonore n'est donc estimée au droit des habitations riveraines les plus proches. Le poste de livraison se localise à plus de 350 m de la première habitation. La présence de nombreux végétaux et du site industriel atténueront d'autant plus le bruit résiduel émis par l'installation.

Précisons enfin que le projet se situe au sein d'une zone d'activité, ce qui rendra le bruit potentiel de la centrale solaire d'autant moins perceptible.

L'impact acoustique en phase exploitation est faible voire nul.

➤ Sécurité sur site

La centrale photovoltaïque est une installation électrique dont l'accès est restreint. Seul le personnel autorisé peut y accéder. En effet, une destruction ou une mauvaise manipulation des équipements électriques est potentiellement dangereuse. La clôture, les différents dispositifs de sécurité (détaillés partie V.2.6) et les panneaux préventifs qui seront mis en place permettront de limiter tout risque d'intrusion et donc d'accident (électrocution). Le poste de livraison et les postes abritant les onduleurs et les transformateurs seront munis d'un système de fermeture n'y permettant l'accès qu'aux personnels autorisés (ERDF et l'exploitant de la centrale).

L'accès du site sera réservé aux personnes habilitées. Les interventions sur les équipements électriques ne seront effectuées que par des techniciens dûment habilités, en particulier pour ce qui concerne les équipements de moyenne tension. Ils suivront les procédures de consignations des équipements préalablement à toute intervention. Les personnes amenées à circuler à l'intérieur de l'enceinte pour les travaux de débroussaillage ou pour les rondes de sécurité seront également formées aux risques spécifiques à ce type d'installation et habilitées en conséquence.

Une maintenance préventive sera effectuée tous les six mois sur les équipements électriques. En période d'exploitation, les équipements électriques sont suivis en permanence par un système de monitoring analysant les données en temps réel et déclenchant des alertes (SMS et/ou e-mail) en cas de dysfonctionnement éventuel. Suite à ces alertes, le problème sera analysé à distance dans un premier temps et une intervention sur site par un technicien habilité sera effectuée en conséquence.

Les mesures de sécurité du site (clôture générale du site, panneaux d'informations, maintenance préventive) permettent de qualifier de faible le risque pour la sécurité des riverains ou des intervenants.

➤ Les champs électromagnétiques

a. Rappel réglementaire

Recommandations internationales : La Commission Internationale pour la Protection contre les Radiations Non-Ionisantes (I.C.N.I.R.P.) en collaboration avec l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.) a établi des recommandations relatives aux champs électro-magnétiques. Ces recommandations s'inscrivent dans le cadre du programme sanitaire de l'Organisation Mondiale de la Santé pour l'Environnement financé par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement.

Seuil de recommandation	Champ magnétique	Champ électrique
Exposition continue	100	5 kV/m (24h/j)
Exposition de quelques h/j	1000	10 kV/m

Tableau 57 : Seuils de recommandation pour l'exposition aux champs électromagnétiques en milligauss (source : OMS)

Recommandations communautaires : Au niveau européen, les recommandations pour l'exposition aux champs magnétiques apparaissent dans la Recommandation 1999/519/CE. Cette dernière demande le respect des seuils d'exposition suivants pour une fréquence de 50 Hz :

- Champ magnétique : 100 μ T ;
- Champ électrique : 5 kV/m² ;
- Densité de courant : 2 mA/m².

Signalons toutefois que la Directive 2004/40/CE donne les seuils d'exposition suivants pour les travailleurs (à une fréquence de 50 Hz) :

- Champ magnétique : 0,5 μ T ;
- Champ électrique : 10 kV/m² ;
- Densité de courant : 10 mA/m².

Règlementation nationale : La France a retranscrit les exigences internationale et communautaire dans l'Arrêté technique du 17/05/2001. Cet arrêté reprend les seuils de la Recommandation 1999/519/CE tout en précisant que ces valeurs s'appliquent à des espaces normalement accessibles aux tiers.

b. Nature du risque

La notion de champ traduit l'influence que peut avoir un objet sur l'espace qui l'entoure (le champ de pesanteur par exemple se manifeste par les forces de gravitation). Les champs électromagnétiques (CEM) se manifestent par l'action des forces électriques. S'il est connu depuis longtemps que les champs électriques et magnétiques se composent pour former les champs électromagnétiques, cela est surtout vrai pour les hautes fréquences. En basse fréquence, et donc à 50 Hz, ces deux composantes peuvent exister indépendamment.



Figure 40 : Notions sur le champ magnétique

Les sources possibles de champs électromagnétiques sont de deux types :

- Les sources naturelles, tel le champ magnétique terrestre et le champ électrique par temps orageux ;
- Les sources liées aux installations électriques, qu'il s'agisse des appareils domestiques ou des lignes et postes électriques.

c. Données bibliographiques concernant les risques sur la santé

Il n'existe pas d'études disponibles en France sur le sujet. D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le risque lié aux champs électromagnétiques est très peu étudié et concerne principalement des cas très spécifiques en ce qui concerne les expositions longues. En ce qui concerne les effets à court termes, des effets biologiques sont établis pour une exposition aiguë à de fortes intensités (bien au-dessus de 100 Tesla). Ces valeurs ne ressemblent en rien à ce qui peut être observé sur un projet de ce type.

D'après l'OMS, les champs magnétiques moyens du réseau dans les habitations sont de l'ordre de 0,07 μT (Tesla) (0,7 mG (Gauss)) en Europe.

Le tableau ci-après montre l'ordre de grandeur des champs magnétiques qui nous entourent, à proximité immédiate d'une part, puis à 90 cm de la source d'autre part.

Source	Puissance du champ à 30 cm (milligauss)	Puissance du champ à 90 cm (milligauss)
Machine à café	0,09 à 7,3	0 à 0,61
Télévision	1,8 à 12,99	0,07 à 1,11
Four à micro-ondes	0,59 à 54,33	0,11 à 4,66
Ecran d'ordinateur	0,2 à 134,7	0,01 à 9,37
Energie électrique (sous les lignes à haute tension)	200 (source : OMS)	/
Champ naturel	700 (source : OMS)	/

Tableau 58 : Champ magnétique émis par les sources les plus courantes
(source : Département de la santé de Californie et Organisation Mondiale de la Santé)

Les valeurs mesurées sont toutes fortement inférieures aux limites d'exposition recommandées par Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (1 00 MG). De plus, on observe que cette valeur décroît fortement dès lors que l'on s'écarte de la source, même à très faible distance.

A titre de comparaison, une étude américaine mesurait un champ électromagnétique inférieur à 1mG à proximité immédiate de panneaux photovoltaïques (Département américain de l'énergie, 2009), soit bien inférieur aux seuils ci-dessus.

d. Précisions sur le projet

En premier lieu il convient de rappeler que le projet sera clôturé, et accessible aux seules personnes autorisées. Hormis le câble électrique souterrain reliant le poste de livraison au point d'injection sur le réseau (poste source ERDF ou ligne 20 000 V à proximité), aucun câble ou appareil électrique ne se situe au-delà de l'enceinte du projet.

De plus, la quasi-totalité des câbles électriques (des boîtes de jonction aux locaux techniques, et du poste de livraison au point de raccordement) sera enterrée à une profondeur comprise entre 80 cm et 1,10 m.

Précisons également que les postes abritant les onduleurs et les transformateurs ainsi que le poste de livraison ne seront pas accolés aux habitations.

D'une façon générale, les éventuels champs générés seront toujours très faibles, même si on est à quelques mètres des câbles, comparés :

- Aux lignes électriques aériennes moyennes et hautes tensions qui traversent la zone, ainsi qu'au poste électrique RTE situé en bordure Sud immédiate du projet ;
- Aux différentes lignes aériennes et souterraines HTA / HTB qui quadrillent le territoire, ainsi qu'aux câbles présents dans les murs de maison ;
- Aux ondes wifi présentes un peu partout dans notre environnement (téléphones portables notamment).

Enfin, le document diffusé par la Direction de l'environnement en 2009 et intitulé « *Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations PV au sol – l'exemple Allemand* » précise en ce qui concerne les radiations électromagnétiques :

« Les émetteurs potentiels de radiations sont les modules solaires, les lignes de connexion, les onduleurs et les transformateurs. En général, les onduleurs se trouvent dans des armoires métalliques qui offrent une protection. Comme il ne se produit que des champs alternatifs très faibles, il ne faut pas s'attendre à des effets significatifs pour l'environnement humain.

S'il n'y en a pas sur place, des transformateurs standards (identiques aux transformateurs présents sur les zones d'habitation) sont construits sur le terrain de l'installation photovoltaïque. Les puissances de champ maximales pour ces transformateurs sont inférieures aux valeurs limites à une distance de quelques mètres. À une distance de 10 mètres de ces transformateurs, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers. »

Pour conclure, précisons que la construction et le raccordement des installations photovoltaïques sont largement réglementés tant au niveau régional, national, européen et international. En ce qui concerne la compatibilité électromagnétique des appareils et la sécurité des personnes, ces installations sont soumises aux textes réglementaires suivants, ainsi qu'au respect des normes de l'industrie photovoltaïque et des normes relatives aux installations électriques basses tension et notamment :

- La directive 2004/108/CE concernant la compatibilité électromagnétique et le décret n° 92-587 du 26 juin 1997 relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques ;
- Normes internationales sur la compatibilité électromagnétique :
 - Norme EN 61000-6-3 et 4 (émissions) et EN 61000-6-1 et 2 (immunité).
 - Norme EN 61000-3-2 (Edition 2.2 de 2004) : Partie 3-2 : limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils inférieur ou égal à 16A par phase).

En conclusion, les équipements électriques d'un parc photovoltaïque génèrent uniquement des champs électromagnétiques de très basse fréquence (5-500 Hz). De plus, les équipements électriques seront disposés à l'intérieur de bâtiments clos, et les réseaux électriques internes et externes seront enterrés, ce qui contribuera à la réduction des émissions électromagnétiques.

Le champ électromagnétique généré par la centrale ne sera absolument pas perceptible au niveau des habitations riveraines. L'impact est négligeable pour la population.

➤ Polluants

Les sources de pollution dues aux modules photovoltaïques en eux-mêmes sont uniquement liées à l'utilisation du silicium pour la fabrication des panneaux solaires, et concernent donc les employés de la filière de construction des panneaux solaires. En effet, au cours de la fabrication des panneaux photovoltaïques, les matériaux utilisés, dont la poussière de silicium, peuvent être dangereux pour la santé. La poussière de silicium peut être à l'origine de maladies pulmonaires, suite à une exposition importante. Toutefois, l'exposition à ces matériaux n'est plus dangereuse une fois que la fabrication des modules est achevée, ce qui est le cas durant la phase de chantier et d'exploitation de la centrale photovoltaïque.

Concernant les pollutions de l'air émises par le parc photovoltaïque, celles-ci proviennent essentiellement des mouvements des engins, camions et véhicules divers circulant sur le site lors de la phase chantier ou ponctuellement lors de la maintenance. Des déchets industriels banals sont également émis (métaux, batteries, filtres à huile, etc.) et seront collectés au fur et à mesure par des entreprises spécialisées en vue de leur recyclage et traitement. Ces polluants ont pour cible directe ou indirecte les populations exposées. Les rejets atmosphériques, outre les poussières générées lors du chantier, sont composés principalement d'oxydes d'azote (NO, NO₂, NO_x,...), d'oxydes de soufre (SO₂, SO_x,...), de dérivés carbonés (CO, CO₂, HC,...) et de particules fines (imbrûlés ou fumées noires).

Les engins de chantier en fonctionnement normal ne produisent que des polluants liés à la combustion d'hydrocarbures, comme tout véhicule. L'exposition des populations à cette pollution est négligeable au vu des quantités d'hydrocarbures consommées et de la courte période d'exposition. Notons que ces polluants liés à la qualité de l'air (SO₂, CO₂, PS) ne sont dégagés qu'à très petites doses durant la phase de chantier et considérés comme négligeables durant la phase d'exploitation.

Ces impacts seront uniquement perceptibles en journée (période de travail des ouvriers) et en semaine. Ils sont de plus limités à la durée du chantier (5 à 6 mois). Néanmoins, les nuisances générées par le projet de Pont-sur-Sambre seront faibles dans la mesure où la centrale solaire, de par sa nature, ne nécessite aucun travail lourd. Les panneaux sont uniquement posés sur une charpente métallique légère, fixée par des pieux vissés dans le sol ou des longrines, réduisant les travaux de terrassement et donc les émissions de poussière. Il n'y a aucune fondation en béton à couler. Tous les composants sont assemblés par boulonnage.

Enfin, précisons que la situation même du site, à l'extrémité Est de la ville et intégré à un site industriel, permet de limiter les nuisances potentielles.

En phase d'exploitation, un parc photovoltaïque ne rejette pas de fumée, de poussière, ou d'odeur, ne provoque de pluies acides qui ont un effet toxique sur les végétaux et ne produit pas de déchets radioactifs. Il n'induit pas de rejets dans les milieux aquatiques (notamment de métaux lourds) et ne pollue pas les sols (absence de suies, de cendres, de déchets). Au contraire, une centrale photovoltaïque aura un impact positif indirect, par la production d'énergie verte en substitution d'énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre.

Ce projet permettra ainsi d'éviter le rejet d'environ 3 857 tonnes de CO₂ annuellement³, ce qui aura indirectement un effet positif fort sur le climat et donc la qualité de l'air.

En ce qui concerne l'exposition des populations aux risques sanitaires induits par les polluants émis, les gaz d'échappement peuvent avoir une influence néfaste sur la santé des personnes comme des affections de la fonction respiratoire, des voies respiratoires inférieures ou supérieures, des crises d'asthme, des affections cardio-vasculaires, voire, pour une inhalation prolongée des composées des gaz d'échappement, un risque d'asphyxie.

Les cibles potentiellement les plus touchées par des émissions de polluants atmosphériques sont situées sous les vents dominants dans un rayon de moins de 200 m. Dans cette zone, il existe quelques habitations. Cependant, le nombre de véhicules de chantier est limité en nombre et dans le temps, ce qui diminue le risque d'exposition. De plus, étant donné les conditions satisfaisantes de dispersion atmosphérique dans le secteur (milieu ouvert), les polluants émis auront tendance à se disperser rapidement dans l'air, tout en étant filtrés par la végétation, et donc atteindront difficilement et en très faible quantité les riverains.

Etant donné la faible quantité de polluants émise et de l'absence de véritables phénomènes préexistants de pollution, les niveaux d'exposition des populations sont limités et aucun risque sanitaire n'est à prévoir.

➤ Synthèse des impacts sur la santé

La synthèse des impacts sur la santé est résumée dans le tableau ci-après. Pour plus de compréhension et faciliter la lecture, un code couleur a été défini. Il est présenté dans le tableau ci-après.

Impact positif		Impact négatif
	Nul ou négligeable	
	Faible	
	Moyen	
	Fort	

Tableau 59 : Définition du code couleur relatif aux impacts

Remarque : il est rappelé que les définitions des effets sont données au chapitre VI.1.

³ Source: IEA (International Energy Agency), *CO2 Emissions from Fuel Combustion Highlights - 2013 edition*. Page 112 : émissions de CO₂ par kWh produit pour l'Europe OCDE pour l'année 2011.

Contexte	Effets directs	Effets indirects
Circulation		FAIBLE Augmentation de trafic faible surtout perceptible en phase chantier mais limitée dans le temps (faible durée de chantier et travail les jours ouvrés sur des plages horaires restreintes).
Nuisances visuelles	FAIBLE Effet d'éblouissement (reflet sur les panneaux) faible étant donné la distance aux premières habitations et la présence d'écrans végétaux.	
Bruit en phase exploitation	FAIBLE Fonctionnement du parc photovoltaïque ne créant pas de nuisances sonores autres que le bruit de fonctionnement des postes électriques. Ceux-ci se trouvent à plus de 250 m des premières habitations, dans des bâtiments fermés dédiés et ne fonctionnent qu'en période diurne.	
Sécurité sur site		FAIBLE Les mesures de sécurité du chantier et du site (clôture périphérique et vidéosurveillance, panneaux d'informations, maintenance préventive) permettent de qualifier de faible le risque pour la sécurité des riverains ou des intervenants.
Champs électromagnétiques		NEGLIGEABLE Champs électromagnétiques générés de très basse fréquence (5-500 Hz). Equipements électriques confinés dans des bâtiments clos et réseaux électriques internes et externes enterrés, ce qui contribue à la réduction des émissions électromagnétiques. Le champ électromagnétique généré par la centrale ne sera absolument pas perceptible au niveau des habitations riveraines.
Polluants		FAIBLE Le trafic engendré par le chantier et l'exploitation peut entraîner l'émission de poussières et polluants atmosphériques, surtout en phase de chantier. Cependant, ceci est limité dans le temps (faible durée de chantier et travail les jours ouvrés sur des plages horaires restreintes).

VI.5 Gain environnemental global

L'énergie solaire présente de nombreux avantages, notamment par rapport à d'autres sources de production d'électricité :

- C'est l'énergie la plus abondante sur terre. En effet, l'agence internationale de l'énergie a estimé que 4% de la surface des déserts les plus arides (soit 145 000 km²) serait suffisante pour couvrir la totalité des besoins énergétiques de la planète.
- Elle préserve les ressources naturelles. Le silicium utilisé dans la fabrication des panneaux photovoltaïques retenus par le maître d'ouvrage est l'un des matériaux les plus abondants sur terre.
- Elle présente un temps de retour énergétique relativement faible. Un panneau solaire met aujourd'hui entre 1 à 3 ans pour produire l'équivalent de l'énergie qui a été nécessaire à sa fabrication.
- La fabrication des panneaux solaires utilise en grande partie des matériaux recyclables ou revalorisés.
- La production d'électricité lors de l'exploitation de la centrale photovoltaïque n'émet aucun de gaz à effet de serre, ni aucune nuisance olfactive.
- C'est une énergie fiable et durable. Les centrales solaires sont faciles à mettre en œuvre et à entretenir. Leur durée de vie est comprise entre 20 et 30 ans, et elles présentent peu d'usure.
- L'industrie solaire minimise les déchets toxiques (particulièrement dans le cas des cellules en silicium cristallin).
- Le photovoltaïque génère de l'activité économique et des emplois.

Le parc photovoltaïque de Pont-sur-Sambre, d'environ 10,5 MWc de puissance, devrait produire environ 11 550 MWh/an, soit la consommation électrique d'environ 9 830 personnes (hors chauffage)⁴ personnes (hors chauffage). Cela permettra ainsi éviter l'émission de près de 3 857 tonnes de CO₂ annuellement⁵.

Ainsi, une centrale solaire photovoltaïque présente de nombreux avantages pour l'environnement, et indirectement pour les générations futures. Il est important de noter que la technologie est encore relativement jeune dans son développement et que les gains environnementaux de la filière sont amenés à augmenter considérablement dans les années à venir (meilleur recyclage, réduction du temps de retour énergétique, amélioration conséquente du rendement des modules, augmentation de la durée de vie des panneaux entre autres).

⁴ Source : ADEME, d'après CEREN/REMODECE, 2008. [Lien vers article ADEME nov. 2011](#)
1 ménage étant égal à 2,3 pers (source : INSEE, 2007), cela donne 1174 kWh/an/habitant.

⁵ Source: IEA (International Energy Agency), CO2 Emissions from Fuel Combustion Highlights - 2013 edition. Page 112 : émissions de CO2 par kWh produit pour l'Europe OCDE pour l'année 2011.

VII. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

VII.1 Projets pris en considération

L'article R122-5 du Code de l'Environnement (qui définit le contenu de l'Etude d'impact) impose la prise en compte des effets cumulés du projet avec les projets du territoire d'étude ayant fait l'objet :

- D'un document d'incidence au titre de l'article R. 214-6 du code de l'environnement et d'une enquête publique ;
- D'une étude d'impact au titre du Code de l'Environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement (Autorité Environnementale) a été rendu public.

Ces projets pris en compte peuvent être à vocation énergétique (parcs photovoltaïque, éolien, etc.) ou de nature similaire (postes de transformations, lignes électriques, etc.). Les impacts chantiers étant, par définition, de courte durée, il n'y aura pas d'impact cumulé. Ainsi, les différents impacts présentés ci-après ne concernent que la phase exploitation.

D'après la DREAL Nord Pas-de-Calais, aucun projet de parcs photovoltaïque ou éolien ayant reçu l'avis de l'Autorité Environnementale ne se trouve dans un rayon de 4 km autour du projet. Les seuls projets ayant reçus un avis de l'autorité environnementale présents dans le périmètre d'étude du projet concernent l'augmentation des effectifs de bovins et vaches allaitantes du GAEC Saint-Pierre sur la commune de Limont-Fontaine, en date de 2011, et le projet de requalification urbaine de la place du 8 mai sur la commune d'Aulnoye-Aymeries, en date de 2009. Ces projets n'ont aucune vocation énergétique et ne constituent pas de grands projets structurants de territoire susceptibles d'être impactés par le parc photovoltaïque de Pont-sur-Sambre, et réciproquement. Ils ne sont donc pas pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.

VII.2 Effets cumulés

Aucun projet structurant ayant reçu l'avis de l'autorité environnementale n'est présent dans un rayon de 4 km autour du parc photovoltaïque de Pont-sur-Sambre. Par conséquent, aucun impact cumulé n'est attendu concernant les différentes thématiques étudiées, à savoir :

- Milieu physique ;
- Contexte paysager ;
- Contexte environnemental ;
- Contexte humain.

L'effet de cumul est nul.

VIII. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L’AFFECTATION DES SOLS DEFINIE PAR LE DOCUMENT D’URBANISME OPPOSABLE

L’article R122-5 du Code de l’Environnement précise que l’étude d’impact doit présenter « les éléments permettant d’apprécier la compatibilité du projet avec l’affectation des sols définie par le document d’urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l’article R. 122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l’article L. 371-3 ».

VIII.1 Compatibilité du projet avec l’affectation des sols et les documents d’urbanisme

La commune de Pont-sur-Sambre dispose d’un Plan Local d’Urbanisme approuvé le 03 Décembre 2009. Le projet se situe en zone UE (Urbaine à vocation économique) du PLU. Il jouxte un espace boisé classé qui ne sera pas impacté.

Le règlement du PLU indique que les constructions ou installations de toute nature sont autorisées dans toute la zone UE, sous réserve d’être à usage industriel, de commerce et d’artisanat. Par sa vocation à produire de l’énergie électrique, le projet photovoltaïque peut être considéré comme une installation à usage industriel et est donc en conformité avec les préconisations du règlement communal.

VIII.2 Compatibilité avec les servitudes réglementaires

Les nombreuses servitudes techniques et les réseaux identifiés à proximité directe du site (canalisations de gaz et d’eau, lignes électriques, réseaux de télécommunication) feront l’objet d’examen rapprochés spécifiques sur site auprès des différents gestionnaires et seront prises en compte lors du calepinage définitif et lors de l’exploitation de la centrale photovoltaïque. Les préconisations formulées par les différents gestionnaires seront respectées (périmètres de protection notamment).

Au vu des connaissances actuelles et des réponses aux consultations disponibles (fournies en annexe 1), le projet est en conformité avec toutes les préconisations réglementaires relatives aux servitudes techniques.

VIII.3 Articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du code de l'environnement

VIII.3.1 Plans, schémas et programmes concernés

L'articulation du projet est concernée uniquement par les plans, schémas et programmes suivants mentionnés à l'article R. 122-17 :

- Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie prévu par l'article L. 222-1 du Code de l'Environnement ;
- Schéma décennal de développement du réseau prévu par l'article L. 321-6 du Code de l'Energie ;
- Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables prévu par l'article L. 321-7 du Code de l'Energie ;
- Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-1 et L. 212-2 du Code de l'Environnement ;
- Schéma d'aménagement et de gestion des eaux prévu par les articles L. 212-3 à L. 212-6 du Code de l'Environnement ;
- Charte de parc naturel régional prévue au II de l'article L. 333-1 du Code de l'Environnement ;
- Schéma Régional de Cohérence Ecologique prévu par l'article L. 371-3 du code de l'environnement ;
- Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 du Code de l'Environnement à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L. 122-4 même du code ;
- Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11 du Code de l'Environnement ;
- Plans nationaux de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévus par l'article L. 541-11-1 du Code de l'Environnement ;
- Plan régional ou interrégional de prévention et de gestion des déchets dangereux prévus par l'article L. 541-13 du Code de l'Environnement ;
- Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets non dangereux prévus par l'article L. 541-14 du Code de l'Environnement ;
- Plan départemental ou interdépartemental de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics prévus par l'article L. 541-14-1 du Code de l'Environnement ;
- Plan de gestion des risques d'inondation prévus par l'article L. 566-7 du Code de l'Environnement.

La compatibilité du projet avec chacun de ces plans et schémas est étudiée dans les paragraphes suivants.

VIII.3.2 Le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE)

➤ Présentation du SRCAE

Le Schéma Régional du Climat de l’Air et de l’Energie de l’ancienne région Nord Pas-de-Calais a été élaboré en application de la Loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l’environnement (dite Loi Grenelle II) et approuvé par arrêté préfectoral le 20 novembre 2012. Ce schéma constitue un cadre stratégique régional pour lutter contre le changement climatique et s’y adapter, ainsi que pour prévenir et réduire la pollution de l’air. Il identifie notamment le potentiel régional de développement des énergies renouvelables terrestres et de récupération d’énergie.

Les orientations régionales définies par le SRCAE sont basées sur les engagements nationaux et internationaux fixés pour l’horizon 2020, en tenant compte des spécificités et enjeux locaux. Le schéma fixe 39 grandes orientations, déclinées par catégories. Quatre orientations spécifiques aux énergies renouvelables sont énoncées :

- ENR 1 : atteindre les objectifs les plus ambitieux inscrits dans le schéma régional éolien ;
- ENR 2 : développer le solaire photovoltaïque, en priorité sur les toitures ;
- ENR 3 : développer la méthanisation ;
- ENR 4 : favoriser le développement du bois-énergie.

La contribution régionale à l’atteinte des objectifs nationaux de production d’énergies renouvelables prévoit une multiplication par 3 de la production régionale d’énergie renouvelable. Cela se traduit par un objectif de puissance renouvelable régionale installée de 1 966 MW en 2020, dont 560 MWc d’énergie photovoltaïque, ce qui correspond à une production d’environ 500 GWh/an. On comptabilisait une puissance effective photovoltaïque de 123 MWc raccordés au réseau fin Septembre 2015.

Type d’installation photovoltaïque	Objectif régional 2020
Maison individuelles	100 MWc
Autres toitures	380 MWc
Sol et ombrières de parcs de stationnement	80 MWc

Tableau 60 : Objectifs régionaux de production solaire photovoltaïque (source : SRCAE Nord-Pas-de-Calais)

➤ Prise en compte du SRCAE et du SRS par le projet

L’un des volets du SRCAE est constitué par un Schéma Régional Solaire (SRS), qui détermine plusieurs grands principes régionaux d’implantation des parcs photovoltaïques :

- en priorité sur les bâtiments ;
- sur les terrains artificialisés (zones d’activités, parkings, friches industrielles, etc.) permettant de donner une fonction supplémentaire à ces terrains quand ils ne peuvent accueillir d’autres implantations ;
- sur des espaces à faible valeur concurrentielle (agricole notamment) ;

- en dehors des espaces naturels, dans le respect de la biodiversité et des habitats, et en minorant la consommation d'espaces ;
- sans aboutir à un amenuisement des espaces boisés et forestiers.

Le projet, qui consiste à développer un parc photovoltaïque au sol sur un ancien site industriel, et donc inexploitable en l'état pour des activités agricoles ou une revalorisation urbaine, contribuera donc à atteindre les grands objectifs énoncés dans le SRCAE, dans le respect des préconisations énoncées ci-dessus. De plus, ce projet de 10,5 Mwc représenterait à lui seul plus de 13% des objectifs régionaux de puissance photovoltaïque au sol.

Le projet est donc compatible avec le Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie, et contribue de façon significative aux objectifs régionaux de production d'énergie renouvelable photovoltaïque.

VIII.3.3 Schéma décennal de développement du réseau

➤ Description

Conformément aux missions qui lui sont confiées par le législateur, RTE élabore annuellement sous l'égide des pouvoirs publics un Schéma Décennal de développement du réseau de transport l'électricité en France. Ce document présente les principales infrastructures de transport d'électricité à envisager dans les 10 ans, et répertorie les investissements de développement de réseau qui doivent être réalisés et mis en service dans les 3 ans. Au-delà, il esquisse les possibles besoins d'adaptation du réseau selon différents scénarios de transition énergétique.

Mis à jour chaque année, il vient en complément au niveau national du plan décennal européen communautaire (TYNDP) et des plans régionaux européens communautaires également prévus par la directive européenne 2009/72/CE.

A l'issue de la consultation publique menée fin 2015, RTE a publié en février 2016 l'édition finale de son édition 2015 du Schéma décennal de développement du réseau de transport d'électricité ainsi que son évaluation environnementale. Les principaux enjeux de la transition énergétique pressentis dans le Schéma décennal 2015 sont les suivants :

- Mutualiser l'ensemble des moyens de production ;
- Accueillir de nouveaux moyens de production d'électricité, notamment renouvelables ;
- Sécuriser l'alimentation électrique des territoires ;
- Développer les réseaux dans une attention constante de préservation de l'environnement.

Plus particulièrement, le schéma vise notamment à accompagner le développement des énergies renouvelables, ce qui nécessite des adaptations du réseau afin de pouvoir mutualiser et compenser les variations locales de production d'énergie sur des échelles de temps courtes. RTE participe ainsi à l'accueil de tous les types de production d'énergie, et notamment pour les énergies renouvelables terrestres au travers de la réalisation des Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR).

Le bilan prévisionnel envisage une croissance annuelle nationale de la production photovoltaïque de l'ordre de 700 MWc, à un rythme très différent selon les régions. En principe très diffus, les évolutions récentes de la réglementation favorisant les petites installations photovoltaïques.

➤ **Compatibilité du projet**

Le projet de parc photovoltaïque au sol correspond à un projet de développement des énergies renouvelables. Ce type de projet est pris en compte dans le schéma décennal de développement du réseau, qui indique que les investissements portés par RTE permettent de sécuriser l'alimentation électrique de la région Nord Pas-de-Calais Picardie, et d'améliorer les possibilités d'échange entre les territoires développant l'intégration des énergies renouvelables. Les projets de développement du réseau contribuant spécifiquement à l'accueil des productions d'énergie renouvelable sont détaillés plus spécifiquement dans les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR).

Le projet de parc photovoltaïque au sol est compatible avec le schéma décennal de développement du réseau.

VIII.3.4 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR)

➤ **Description**

La loi Grenelle II prévoit, dans son article 71, l'élaboration de Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR). Ces schémas :

- définissent et localisent les ouvrages (postes et lignes) à créer ou à renforcer pour rendre le réseau de transport électrique apte à accueillir les nouvelles installations de production d'électricité à partir d'énergie renouvelable conformément aux objectifs du SRCAE ;
- **réservent pour dix ans** (à la date de création de l'ouvrage) et pour chaque ouvrage à créer ou à renforcer, **une capacité d'accueil dédiée exclusivement au raccordement d'énergie renouvelable** ;
- évaluent le coût prévisionnel de l'établissement de ces nouvelles capacités d'accueil dédiées aux énergies renouvelables ;
- établissent un calendrier prévisionnel des études et de dépôt des demandes d'autorisation administrative pour la réalisation des ouvrages énumérés.

➤ **Compatibilité du projet**

Le S3REnR de la Région Nord-Pas-de-Calais a été validé par arrêté préfectoral le 17 janvier 2014. Il prévoit 884 MW de capacité d'accueil réservée sur l'ensemble des départements du Nord et du Pas-de-Calais pour les projets de puissance supérieure à 36 kVA. Au 30 Juin 2015, un peu moins de 50% de cette capacité était effectivement réservée par des projets en fonctionnement ou en file d'attente (source : SER, panorama des énergies renouvelables 2015).

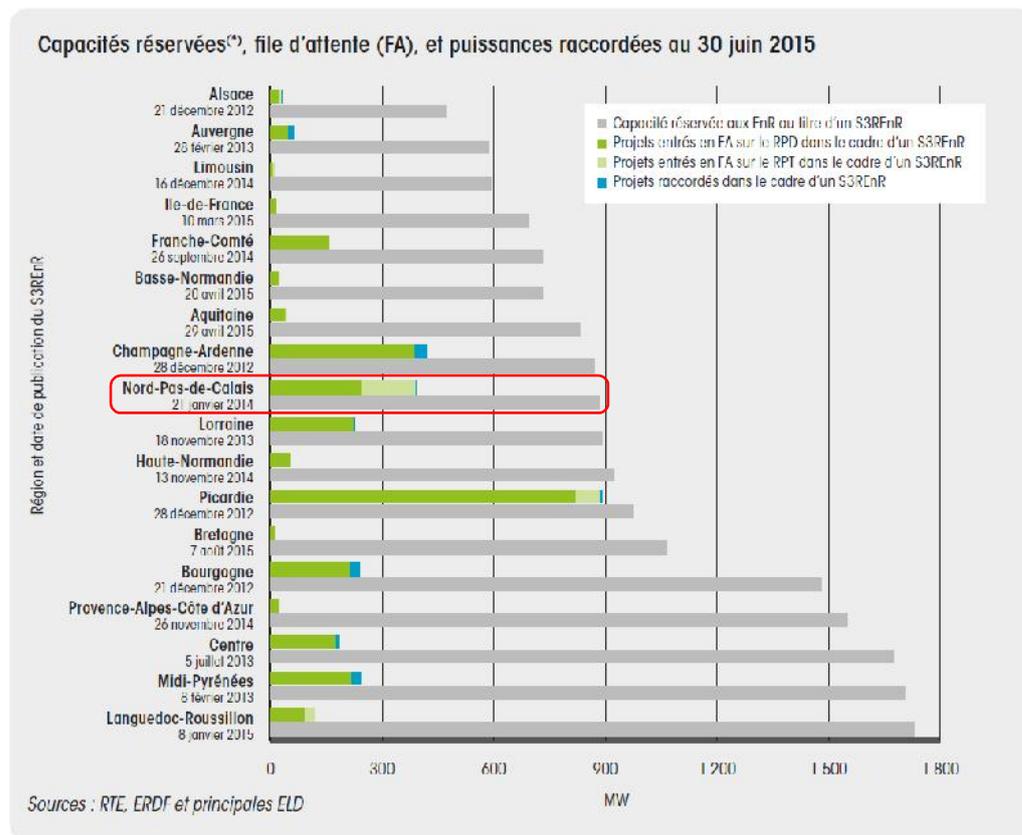


Figure 41 : Bilan des raccordements dans le cadre des S3REnR (source : RTE, 2015)

Cette capacité restante est donc suffisante pour évacuer les 10,5 MWC de puissance active maximale nette livrée par le projet, qui sera raccordé sur un poste existant ou dédié, selon les capacités locales d'accueil. Le choix du scénario sera réalisé en concertation avec les gestionnaires de réseau. Une demande de pré-étude technique et financière (PTF) sera transmise à ERDF une fois l'autorisation administrative délivrée. Cette étude permettra de définir précisément les possibilités de raccordement à proximité.

Le projet de parc photovoltaïque au sol est compatible avec le S3REnR.

VIII.3.5 Articulation du projet avec les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux

➤ Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Artois Picardie

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) fixe pour chaque bassin hydrographique métropolitain les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, dans l'intérêt général et dans le respect des principes de la loi sur l'eau. Il constitue le cadre de référence de la gestion de l'eau au niveau du bassin concerné.

Sa portée juridique est réelle. Il s'impose aux décisions de l'Etat en matière de police des eaux, notamment des déclarations d'autorisations administratives (rejets, urbanisme, etc.) ; de même qu'il s'impose aux décisions des collectivités, établissements publics ou autres usagers en matière de programme pour l'eau.

Le SDAGE fixe des objectifs pour chaque masse d'eau (plans d'eau, tronçons de cours d'eau, estuaires, eaux côtières, eaux souterraines) du bassin. L'atteinte du « bon état » en 2015 est un des objectifs généraux, sauf exemptions (reports de délai, objectifs moins stricts) ou procédures particulières (masses d'eau artificielles ou fortement modifiées, projets répondant à des motifs d'intérêt général) dûment motivées dans le SDAGE.

La zone d'étude est incluse dans le périmètre du SDAGE Artois-Picardie. La révision a été approuvée le 23 Novembre 2015 et porte sur les années 2016 à 2021 incluses.

Les orientations fondamentales du SDAGE visent une gestion équilibrée de la ressource en eau. Pour ce faire, elles sont classées selon les principaux enjeux identifiés à l'issue de l'état des lieux du bassin, auxquels elles répondent. Pour le bassin Artois – Picardie, cinq enjeux ont été définis :

- Enjeu 1 : maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques ;
- Enjeu 2 : garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante ;
- Enjeu 3 : s'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations ;
- Enjeu 4 : protéger le milieu marin ;
- Enjeu 5 : mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau.

Ces objectifs généraux sont ensuite déclinés, par masse d'eau, dans le programme de mesures en fonction des actions à mettre en œuvre, au regard notamment de leur coût.

➤ **Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Sambre**

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est une déclinaison opérationnelle du SDAGE à une échelle locale. L'objectif du SAGE est d'instaurer une gestion globale et intégrée de l'eau, en valorisant notamment une dynamique locale et en instituant une culture commune de l'eau à l'échelle du bassin versant.

La zone d'étude est incluse dans le périmètre du SAGE de la Sambre, approuvé par arrêté inter-préfectoral le 21 septembre 2012. Il définit les principaux objectifs suivants :

- **Reconquérir la qualité de l'eau :** Le volet reconquérir la qualité de l'eau vise à la diminution des pollutions d'origine industrielle, domestique, issues des voies de communication et espaces verts et d'origine agricole.
- **Préserver les milieux aquatiques :** Cet enjeu vise à atteindre une gestion écologique des milieux aquatiques, à concilier les usages avec la préservation de ces milieux ainsi qu'à la préservation des zones humides.
- **Maîtriser les risques d'inondation et d'érosion :** Ici il est question de prévenir et de communiquer le risque d'inondation, de diminuer le risque pour les secteurs déjà inondés et sensibles à l'érosion et enfin de maîtriser le ruissellement et l'érosion.

- **Préserver la ressource en eau** : La préservation de la quantité et de la qualité de nos eaux souterraines, l'amélioration de notre connaissance de la communication et de la diffusion de l'information sont les objectifs de ce quatrième enjeu.
- **Développer les connaissances, la sensibilisation et la concertation pour une gestion durable de la ressource** : Cet enjeu doit permettre à chacun d'intégrer les enjeux du SAGE, de développer l'information, la sensibilisation et la formation sur les enjeux liés à l'eau, de maintenir un processus de dialogue territorial et d'encourager les innovations sur le territoire.

Le périmètre de ce SAGE s'étend en partie sur la région Nord Pas-de-Calais Picardie, et comporte 122 communes. Il est porté par le Parc Naturel Régional de l'Avesnois.

➤ **Compatibilité avec le SDAGE et le SAGE**

Comme énoncé lors de l'étude des impacts en phase chantier ou exploitation (chapitres VI.2.1 et VI.3.1), les impacts du projet sur les ressources en eau sont jugés faibles. La centrale photovoltaïque n'altérera ni la qualité des eaux superficielles et souterraines, ni le libre écoulement des eaux superficielles, de par la nature même de l'installation ne rejetant ni eaux usées ni polluants.

En cas de pollution accidentelle des eaux due aux interventions sur la centrale, des mesures anti-pollution seront prises immédiatement afin de limiter la propagation et l'impact sur la ressource en eau. Les engins d'intervention de chantier ou de maintenance seront notamment équipés de kits anti-pollution, et les postes électriques seront équipés de bacs de rétention. Le projet n'occasionnera également aucun rejet d'eaux usées.

Enfin, la fermeture du site au public permettra sur le long terme d'améliorer la qualité des eaux puisqu'il ne fera plus l'objet de pollutions liées par exemple à des dépôts ponctuels de déchets.

Ainsi le projet solaire n'empêchera pas l'atteinte des grands objectifs énoncés dans les documents de gestion des eaux. Il apparaît donc en adéquation avec les orientations énoncées dans le SDAGE Artois Picardie et les objectifs du SAGE de la Sambre.

VIII.3.7 La charte de Parc Naturel Régional (PNR)

Le projet de Pont-sur-Sambre se situe dans le Parc Naturel Régional de l'Avesnois, renouvelé par décret du 1^{er} Ministre en date du 3 Septembre 2010 pour une durée de 10 ans. La charte du PNR a ainsi été renouvelée pour la période 2010-2022, et définit les orientations de protection, de mise en valeur et de développement du territoire du parc naturel régional, ainsi que les mesures permettant de les mettre en œuvre. Elle comporte un plan élaboré à partir d'un inventaire du patrimoine indiquant les différentes zones du parc et leur vocation.

L'ambition 2 définie par la charte concerne le renouvellement de la ruralité du territoire. Cela comporte notamment comme orientation la participation du territoire à la lutte contre le changement climatique, par l'atteinte de 20% d'énergie renouvelable consommée et produite sur le territoire. De plus, le projet de Pont-sur-Sambre se situe en zone du parc identifiée comme secteur urbanisé, et n'impactera donc pas les espaces à haute valeur patrimoniale identifiés dans le territoire du parc.

Le projet est donc conforme aux orientations définies par la charte du Parc Naturel Régional de l'Avesnois, qui encourage le développement des énergies renouvelables au sein du territoire du parc, dans le respect des zones à enjeux écologiques identifiées.

VIII.3.8 Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE)

➤ Le SRCE Nord Pas-de-Calais

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de la région Nord Pas-de-Calais a été validé par arrêté préfectoral le 16 juillet 2014. Ce schéma a été instauré par la loi Grenelle 2 dans l'objectif de freiner la perte de biodiversité, par la reconstitution d'un réseau écologique fonctionnel. Il est élaboré conjointement par la Région et l'Etat, en association avec un comité régional Trame verte et Bleue.

Le Schéma doit comprendre une identification des enjeux régionaux, une description des composantes de la « Trame Verte et Bleue », des cartographies régionales, une préfiguration de la gestion possible en terme de maintien voire de remise en bon état des continuités écologiques, et les mesures prévues pour accompagner la mise en œuvre des continuités écologiques pour les communes concernées.

➤ Prise en compte par le projet

La prise en compte de l'environnement et des enjeux écologiques est présentée au chapitre IX.3. Les mesures proposées dans le cadre de ce projet (aménagement paysagers, maintien d'une végétation herbacée, etc.) ne remettront pas en cause les continuités écologiques, mais permettront, au contraire, de revaloriser un ancien site industriel aujourd'hui dégradé. **Le projet est donc compatible avec le Schéma Régional de Cohérence Écologique.**

VIII.3.10 Evaluation des incidences Natura 2000

La compatibilité du projet avec les zones identifiées à enjeu dans le cadre des zonages européens Natura 2000 est traitée dans le chapitre VI.3.2. **Le projet est compatible avec les zones Natura 2000 situées à proximité.**

VIII.3.11 Plans de prévention et de gestion des déchets

Pendant les différentes phases de vie du parc photovoltaïque, peu de déchets seront produits. Ceux-ci seront systématiquement collectés par les services de ramassage adéquats et traités via les filières appropriées. Lors du démantèlement du parc photovoltaïque, tous les matériaux évacués du site seront traités et dans la mesure du possible recyclés conformément aux directives et décrets mentionnés au chapitre V.2.12.

Le traitement des déchets issus du projet photovoltaïque respectera les préconisations spécifiques des plans de prévention et de gestion des déchets en vigueur sur le territoire. Les déchets issus du démantèlement de l'installation notamment seront dans la mesure du possible recyclés via les filières appropriées, ou le cas échéant traités dans des centres spécialisés.

VIII.3.12 Plan de gestion des risques d'inondation

La compatibilité du projet avec les plans de gestion des risques d'inondation en vigueur sur la zone d'implantation est traitée dans les chapitres IV.2.6 et VI.3.1.

IX. MESURES DE PRESERVATION ET D'ACCOMPAGNEMENT

IX.1 Définitions

« Le projet retenu doit être accompagné des mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé, ainsi que de l'estimation des dépenses correspondantes. » (source : Article R 122-3 du Code de l'Environnement)

Les projets doivent en premier lieu s'attacher à éviter les impacts sur l'environnement, puis, à défaut, à les minimiser et, en dernier lieu en cas de besoin, à compenser les impacts résiduels. Le ministère de l'Écologie a publié une doctrine relative à cette séquence "éviter, réduire, compenser" (ERC). Ainsi, on distinguera :

- **Mesure d'évitement (= de suppression)** : choix d'un parti d'aménagement ou choix technologique supprimant les effets à la source : elle est généralement mise en œuvre ou intégrée dès la conception du projet.
- **Mesure de réduction** : vise à atténuer les impacts négatifs du projet à l'endroit et au moment où ils se développent. Ces mesures peuvent être mises en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet.
- **Mesure de compensation** : vise à compenser les impacts résiduels dans un objectif de non-perte écologique. Les mesures de compensation ne sont utilisées qu'en dernier recours, s'il subsiste un impact après évitement et réduction des effets.
- **Mesure d'accompagnement** : action complémentaire.

Ces mesures ont pour objectif **d'assurer l'équilibre environnemental du projet** et l'absence de perte globale de biodiversité. Elles sont **proportionnées aux impacts identifiés**.

IX.2 Mesures relatives au milieu physique

IX.2.1 Sous-sol et sol

➤ En phase chantier

Les emprises du chantier seront limitées au strict minimum. Les engins de chantier les plus lourds (pour apporter les postes onduleurs-transformateurs ainsi que le poste de livraison) rouleront exclusivement sur les chemins préalablement aménagés afin de limiter au maximum le compactage du sol.

Les déblais issus du décapage (terrassement des postes électriques, pistes et tranchées) seront utilisés en remblai pour le pourtour des postes et le recouvrement des tranchées. Les déblais seront immédiatement réutilisés après décaissement, afin de ne pas les laisser exposés aux actions du climat. L'excédent sera évacué par l'entrepreneur en décharge appropriée par des camions-bennes, en vue de leur valorisation.

Le cahier des charges du chantier et les conditions de remise en état intégreront les exigences du management environnemental. Le cahier des charges devra donner des règles permettant de réaliser un chantier dans le respect de l'environnement naturel et humain. Le personnel sera sensibilisé à la réalisation d'un chantier « propre ». Le chantier générera notamment des déchets (emballages, coffrages, câbles, bidons, etc.). Ceux-ci ne seront pas enfouis sur le site, ils seront évacués et traités via les filières appropriées de manière à éviter toute pollution (physique, chimique et visuelle). Un tri sera réalisé par les entreprises présentes sur le chantier afin de traiter les déchets selon la législation en vigueur. Seront ainsi obtenus :

- Des déchets courants, qualifiés de « banals », susceptibles d'être expédiés vers des centres de recyclage ou vers des Centres d'Enfouissement Techniques (CET) de classe 2 ;
- Des déchets inertes tels que la terre arable, utilisés sur places pour des remblais ou par la commune pour des travaux divers.

En ce qui concerne une éventuelle pollution accidentelle des sols par les hydrocarbures, chaque engin sera équipé d'un « kit antipollution » proposant un produit absorbant (sous forme de poudre ou de couverture) et permettant de stopper la diffusion des hydrocarbures déversés. Les terres souillées seront alors prises en charge par un organisme agréé pour traitement ou élimination. De plus, l'entretien des camions s'effectuera à l'extérieur du parc au sein d'un site adapté.

➤ En phase d'exploitation

Le choix des fondations utilisées dans le cadre du projet (structures sur pieux et longrines) permet de limiter fortement les impacts sur le sol. En effet, les pieux sont vissés dans le sol, contrairement à des fondations classiques qui nécessitent un déblai et le coulage de béton.

Les voies d'accès seront réalisées en grave compactée et géotextile à l'exception de tout autre matériau et n'auront pas d'impact sur l'écoulement des eaux ou l'imperméabilisation des sols, ni sur la teneur en métaux lourds des précipitations. Les chemins d'exploitation au sein du site constitueront ainsi des surfaces « propres », limitant la formation de boues lors de la circulation des différents véhicules. Les matériaux utilisés pour les

fondations (postes électriques) présenteront les mêmes qualités et le fond de fouille sera protégé par un béton de propreté (sur film polyane).

Afin d'éviter l'érosion à la base des structures, les mesures prises dans la conception même du projet permettront à l'eau de s'écouler de manière homogène sur le site, et donc d'éviter les phénomènes de concentration des eaux en pied de tables. Ces mesures consistent à maintenir un écartement entre les panneaux de 2 centimètres, et une largeur de 4,8 mètres entre les rangées de tables. Cela permettra également une luminosité suffisante en dessous de tables pour assurer une repousse de végétation basse. Cela limitera par la même occasion les phénomènes de ruissellement et érosion favorisés par un sol nu.

L'entretien des parcelles se fera sans l'utilisation de produits phytosanitaires, essentiellement via du désherbage mécanique.

De plus, l'ensemble des mesures présentées ci-après pour la protection des eaux permettra également de préserver le sol et le sous-sol de tout risque de pollution.

IX.2.2 Eaux

➤ En phase chantier

Au cours d'un chantier, en l'absence de précautions particulières, diverses substances liquides sont susceptibles d'être déversées sur le sol et d'être entraînées vers les cours d'eau et les nappes phréatiques, générant des pollutions parfois difficiles à résorber. De même, ces substances peuvent nuire à la santé du personnel d'exploitation.

● Huiles, graisses et hydrocarbures

Des mesures simples seront mises en place afin de limiter au maximum le risque de pollution de l'environnement :

- Réalisation des travaux si possible par temps sec ;
- Pendant la durée des travaux, les opérations des engins de chantier (vidange, nettoyage, réparation, remplissage des cuves de carburant, etc.) se feront au niveau de zones spécifiques situées en dehors du site ;
- Collecte et évacuation des déchets du chantier et excédents de toute nature (y compris éventuellement les terres souillées par les hydrocarbures) via les filières de traitement agréées.

Le matériel et les engins utilisés seront soumis à une maintenance régulière stricte, de manière à diminuer le risque de pollution accidentelle par les hydrocarbures (rupture ou fuite d'un réservoir d'un engin par exemple).

En cas de fuite accidentelle de produits polluants identifiés précédemment, le maître d'œuvre devra avoir les moyens de circonscrire rapidement la pollution générée :

- Par épandage de produits absorbants (sable) ;
- Et/ou raclage du sol en surface et transport des sols pollués vers des sites de traitement agréés ;
- Et/ou par utilisation de kits anti-pollution équipant tous les engins.

Les mesures citées ci-dessus ne sont pas exhaustives et il reviendra au maître d'œuvre d'en arrêter les modalités avant le début des travaux.

A la fin des travaux, les aires de chantier seront nettoyées de tous les déchets provenant des travaux et remises à l'état initial.

● **Gestion des eaux usées sanitaires en provenance de la base de vie**

La présence de personnel pendant la période de travaux engendrera la production d'eaux usées sanitaires. Les installations de chantier (mobil-home pour la base de chantier, ainsi que les sanitaires et lieux de vie des ouvriers) ne seront pas reliées au réseau de collecte des eaux usées. En conséquence, ces aires seront équipées de sanitaires (douches, WC) autonomes munis de cuves de stockage des effluents. Ces cuves seront régulièrement vidangées par une société spécialisée.

Ces installations sanitaires fixes seront démontées et évacuées à l'issue du chantier.

● **Gestion des déchets de chantier**

Les déchets et emballages générés lors du chantier seront gérés, évacués et traités par les entreprises attributaires des travaux dans le respect de la réglementation en vigueur.

Des mesures préventives seront mises en place pour gérer les déchets et éviter tout risque de contamination de l'environnement, et notamment des eaux par ruissellement ou infiltration. Les entreprises devront notamment s'engager à :

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

➤ En phase d'exploitation

La perméabilité des pistes et le maintien d'une strate herbacée sur les zones préalablement enherbées permettent de favoriser l'infiltration des eaux et limitent les phénomènes de ruissellement et d'érosion.

Les vidanges d'huile sont exclusivement réalisées par les équipes de maintenance spécialisées avec du matériel adapté. Une procédure est mise en œuvre afin d'éviter tout risque de fuite lors des vidanges. De plus, chaque poste électrique est doté de bac de rétention.

A noter également la présence de kit-antipollution dans les postes et véhicules d'entretien.

En phase d'exploitation, afin d'empêcher tout risque de pollution des eaux superficielles ou souterraines, le nettoyage des modules sera réalisé à l'eau claire et tout emploi de produit toxique ou dangereux pour l'environnement sera proscrit. Cette mesure permettra d'éviter toute pollution par écoulement des eaux de lavages.

Enfin, l'entretien de la végétation se fera de manière mécanique et sans utilisation de produits phytocides.

IX.2.3 Risques naturels

➤ Risque incendie

Rappel : le risque de propagation d'un incendie sur le site est faible compte tenu de ses caractéristiques (milieu artificialisé, mesures de sécurité nombreuses par rapport aux équipements électriques, département non soumis au risque feux de forêt et risque foudre faible).

Néanmoins, afin de limiter encore tout risque de départ de feu, le maître d'ouvrage s'assurera notamment :

- du respect des normes électriques ;
- de l'utilisation de matériaux conformes aux exigences réglementaires en matière de classement au feu ;
- de l'habilitation des personnes travaillant sur le site.

Plusieurs dispositifs de protection contre l'incendie sont mis en œuvre. L'ensemble de l'installation dispose d'un système de protection contre la foudre et les surtensions conforme à la norme internationale IEC 61024 – 50 kV. La mise à la terre est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur. Un système de paratonnerre sera mis en place dans les pieux.

En cas d'incendie, plusieurs extincteurs seront présents sur le site, notamment des extincteurs à CO₂ (pour feux électriques) installés à proximité des appareils électriques (postes onduleurs et de livraison).

Si malgré les mesures de sécurité un dysfonctionnement des équipements techniques subsiste, un système d'alarme permet l'alerte à distance. Le service de maintenance pourra en temps réel surveiller le parc et intervenir sans délais afin de prévenir tout départ de feu.

Les infrastructures électriques seront dotées d'une signalisation mentionnant les risques électriques. De plus, les modalités de mise en sécurité de l'installation seront précisées dans les postes électriques ainsi que le plan d'intervention des secours.

L'ensemble des préconisations du SDIS sera respectée.

➤ **Risques liés à la foudre**

De la même manière, des mesures seront prises afin d'éviter les risques liés à la foudre, à savoir :

- Eviter les boucles de conducteur ;
- Un courant trop important dans les cadres peut endommager les cellules : on peut éviter les impacts par des petites piques sur les châssis ;
- Mise en place de parafoudres.

➤ **Risque d'inondation**

La conception même du projet permet de minimiser l'impact sur les écoulements, les conditions d'infiltration et de ruissellement des eaux (écartement entre les modules et entre les tables, enherbement permanent du site, perméabilité des pistes, etc.). Enfin, en ce qui concerne la transparence hydraulique du projet en cas d'inondation (ce qui est fort peu probable vu la configuration topographique du site situé 13 m en surplomb de la rivière Sambre), précisons que la hauteur du pied de table (80 cm au-dessus du sol) permettrait encore l'écoulement libre des eaux sous ces structures en cas d'évènement exceptionnel.

➤ **Risque sismique**

Les constructions respecteront les normes de construction parasismique en vigueur. Etant donné la faible profondeur des structures pieux (1,6 m) et l'absence de fondations lourdes, le projet n'augmente pas la probabilité locale d'occurrence d'un séisme et aucune mesure spécifique n'est donc à mettre en place.

IX.2.4 Climat et qualité de l'air

➤ **En phase chantier**

Pendant la période de travaux, il est possible, selon les conditions météorologiques, que des envols de poussière puissent se produire. Afin d'y remédier, les entreprises éviteront de travailler par vent violent, et pourront le cas échéant procéder à un arrosage du site lors des périodes sèches d'intense activité. À l'inverse, lors d'épisodes pluvieux, les routes traversées et les accès au chantier débouchant sur des voiries empruntées par le public seront nettoyés régulièrement.

Les matériaux seront collectés et stockés à l'abri du vent et les zones de stockage seront protégées (bâchage, signalisation...) afin de prévenir toute dispersion de matières en suspension.

En ce qui concerne les gaz d'échappement, les véhicules de chantier respecteront les normes d'émission en matière de rejet atmosphérique. Les conditions de maintenance et d'entretien des véhicules seront également contrôlées.

➤ **En phase exploitation**

Il est rappelé que les impacts suivants sur le climat local ont été identifiés en phase d'exploitation :

- Création d'ombres dues à la présence des modules ;
- Dégagement de chaleur par échauffement des modules ;
- Modification du microclimat sous les modules en raison des effets de recouvrement.

L'espacement entre deux rangées (5 mètres) ainsi qu'entre le bas des tables et le sol (80 cm) est suffisant pour rafraîchir les infrastructures du parc photovoltaïque et permettre une libre circulation de l'air. Les caractéristiques du projet n'entraînent donc pas de modification des conditions climatiques locales, mais participent au contraire à la lutte contre le réchauffement climatique global par la substitution aux énergies fossiles.

Le choix d'orientation et d'inclinaison des panneaux photovoltaïque permet de maximiser la production électrique du parc photovoltaïque et donc d'augmenter sa contribution à la réduction d'émissions de gaz à effet de serre issue de la production d'électricité.

Concernant les phénomènes climatiques exceptionnels (tempête, fortes chutes de neige, etc.), les tables seront dimensionnées de façon à résister aux charges de vent et de neige propres au site (norme Neige EN-1991-1-3 et norme Vent EN-1991-1-4), et les modules respecteront les normes en vigueur.

IX.2.5 Bruit

➤ **En phase chantier**

6 à 8 engins circuleront de manière journalière sur le site durant toute la période de chantier (environ 5 à 6 mois). On pourra compter une dizaine d'engins de chantier en même temps sur les périodes de pointe (livraison des panneaux, installation des structures, creusement des tranchées pour le raccordement électrique...).

En moyenne, cette augmentation de circulation représente un trafic négligeable, qui n'aura pas d'incidence sur l'augmentation locale du bruit. Autrement dit, l'augmentation temporaire du trafic n'aura pas d'impact sanitaire acoustique sur les populations locales.

De plus, les engins de chantier seront conformes à la directive Européenne 2000/14/CE, ainsi qu'à l'arrêté du 18 mars 2002 en terme de bruit. De plus, il existe d'ores et déjà une végétation sur tout le pourtour du site, permettant d'atténuer le bruit. Les impacts réels seront donc les nuisances générées par le passage des engins en limite d'habitation, mais aussi la réalisation même du chantier qui sera limitée dans le temps.

Les horaires du chantier envisagés sont 8h00 – 17h00, du lundi au vendredi, limitant ainsi les nuisances. En outre, celles-ci sont limitées à des moments courts durant la période de chantier, correspondant aux moments où les interventions sont faites au plus proche des habitations (création des pistes, pose de clôture, fixation des structures). Les autres interventions sont moins génératrices de nuisances sonores.

Conformément à l'ampleur de cet impact, les mesures prises sont aussi celles d'un chantier "classique" concernant la protection du personnel technique et le respect des heures de repos de la population riveraine. Le chantier se fera de jour, tout comme le trafic nécessaire à la mise en place des panneaux. Les matériels utilisés seront conformes à la réglementation en matière d'émission sonore.

➤ **En phase exploitation**

La présence d'équipements électriques peut être à l'origine d'un bourdonnement continu en journée lorsque le parc produit de l'électricité. Les appareils électriques (onduleurs et poste de livraison) sont à l'intérieur de bâtiment clos, et éloignés de 250 m minimum des habitations les plus proches.

Si nécessaire, les mesures suivantes seront appliquées afin de réduire encore tout risque de gêne au niveau des riverains :

- optimisation des bâtiments afin d'utiliser des matériaux stoppant la propagation du bruit à l'extérieur ;
- mise en place de silencieux au niveau des gaines de ventilation afin de réduire encore les émergences sonores issues des bâtiments électriques.

IX.3 Mesures relatives au milieu naturel

IX.3.1 Mesures concernant la faune et la flore

En conséquence des enjeux écologiques identifiés dans l'aire d'étude, le bureau d'études Envol Environnement préconise plusieurs mesures concomitantes à la réalisation de la centrale solaire photovoltaïque.

Définition de la mesure	Groupes concernés	Types de mesures	Coûts
Conservation des habitats boisés en bordure du site d'implantation du projet.	Avifaune	Evitement	Intégré à la conception du projet
	Chiroptères		
	Autre faune		
Maintien des dépressions humides.	Amphibiens	Evitement	Intégré à la conception du projet
Optimiser la période de réalisation des travaux.	Avifaune	Réduction	Intégré à la conception du projet
Favoriser un entretien extensif des allées enherbées entre les lignes de modules solaires.	Flore et habitats	Accompagnement	Environ 1 200 Euros HT/an (2 coupes/an)
	Avifaune		
	Autre faune		
Mise en place d'un suivi de chantier.	Flore et habitats	Accompagnement	Environ 3 200 Euros HT
	Avifaune		
	Autre faune		
Phase chantier			3 200 Euros HT
Coût annuel en phase d'exploitation			1 200 Euros HT
TOTAL			4 400 Euros HT

Tableau 61 : Synthèse des mesures écologiques préconisées (source : Envol Environnement)

L'ensemble de ces préconisations sera respecté par la société Quadran.

IX.3.2 Le projet PIESO

La société Quadran, dans le cadre de ses activités de production d'énergies renouvelables, s'est associée au bureau d'études Eco-Med (spécialisé en écologie) et à l'unité mixte de recherche de l'IMBE (CNRS, IRD, Université d'Avignon et Université d'Aix & Marseille) pour élaborer un projet dont l'objectif est de développer un système d'aide à l'intégration des préoccupations sur le fonctionnement des écosystèmes ainsi que la dynamique de la biodiversité dans les centrales photovoltaïques.

Pour y parvenir, le projet PIESO consiste à :

- mettre en place une veille et une analyse critique de l'efficacité des mesures environnementales préconisées lors de mises en place d'infrastructures photovoltaïques ;

- définir et expérimenter des modalités d'intégration des préoccupations sur le fonctionnement des écosystèmes et la dynamique de la biodiversité, en amont des projets et pendant toute la durée de vie d'une centrale photovoltaïque ;
- définir des protocoles de récoltes et d'analyses de données permettant des interprétations et des validations scientifiques (notamment par l'usage de traitements statistiques).

L'intégration écologique des centrales photovoltaïques est au cœur du projet PIESO dont l'objectif final vise un impact neutre voire d'une plus-value écologique des centrales photovoltaïques, notamment sur des sites dégradés.

Le projet PIESO s'inscrit dans le cadre de l'appel à projets de l'ADEME intitulé « *Intégration optimisée des énergies renouvelables et maîtrise de la demande d'électricité* » (2014).

La centrale photovoltaïque de Pont-sur-Sambre servira de site témoin et d'expérimentation dans le cadre du projet PIESO. Par ailleurs, Quadran a d'ores et déjà mis en pratique sur son installation les premières préconisations dans le choix du site et des modalités techniques du projet.

Site internet de PIESO : <http://www.pieso.fr/>

IX.3.3 La gestion de la végétation des centrales solaires de Quadran par pâturage

➤ Une démarche volontaire...

Quadran exploite 12 centrales solaires photovoltaïques au sol, totalisant 60,2 MW. Dans le cadre de l'exploitation de ces centrales, un entretien régulier de la végétation est nécessaire afin de limiter les pertes de production liées à l'ombrage sur les panneaux solaires. Pour ce faire, plusieurs solutions sont disponibles parmi lesquelles le traitement chimique (utilisation de produits phytosanitaires), l'intervention mécanique (utilisation de débroussailleuses thermiques) ou encore le pastoralisme.

Souhaitant s'inscrire dans une démarche de développement durable pour ces centrales en exploitant l'énergie solaire dans le respect de l'environnement tout en favorisant les activités agricoles, Quadran a fait le choix du pâturage ovin.

En 2016, 80% des centrales solaires pâturables exploitées par Quadran bénéficient de ce mode de gestion, pour une superficie totale d'environ 85 ha. Pour les centrales ne pouvant pas faire l'objet de pastoralisme (par exemple les centrales implantées sur des sites pollués), une intervention mécanique est réalisée.

Ce mode de gestion est désormais généralisé à toutes les nouvelles centrales solaires de Quadran.



Centrale solaire de Libron (Béziers) – Quadran

➤ Une synergie entre éleveurs ovins et exploitants solaires...

La mise en place du pastoralisme sur les centrales solaires de Quadran repose sur des partenariats avec des éleveurs ovins locaux. Des conventions pluriannuelles ont été mises en place avec des éleveurs pouvant intervenir dans les départements de l'Aude, des Pyrénées-Orientales, de l'Hérault, du Gard et de la Marne.

Le conventionnement permet de pérenniser l'activité des éleveurs pendant toute la durée d'exploitation de la centrale (20 ans renouvelable). En outre, l'utilisation des terrains pâturables dans les centrales permet aux éleveurs de sécuriser leur troupeau grâce aux différents dispositifs de sécurité présents sur les centrales solaires (clôtures, caméras de vidéosurveillance et dispositif anti-intrusion) et ainsi réduire les risques de vol. La présence d'éleveurs dans les centrales présente également des avantages pour Quadran qui est informé de tout dysfonctionnement qui pourrait être constaté sur les installations (structures porteuses, panneaux solaires, câbles etc.) et permet ainsi d'optimiser la production d'électricité.

Ce type de partenariat constitue une synergie entre l'activité agricole et l'activité de production d'électricité.

➤ Un mode de gestion pour le maintien de la biodiversité...

Le maintien de la couverture végétale par un pastoralisme durable contribue à favoriser la biodiversité locale en limitant l'enfrichement des terrains.

En concertation avec Quadran, les éleveurs font en sorte de respecter un certain équilibre de pression de pâturage sur les milieux afin d'éviter le surpâturage ou bien le sous-pâturage. Ainsi, en fonction du climat, du type de végétation ou encore de la taille de la centrale, les modalités de mise en place du pastoralisme peuvent être différentes.

Tout d'abord, la taille du troupeau est adaptée à la ressource disponible et peut varier de 50 à 200 brebis et leurs agneaux selon les centrales solaires. Ensuite, certaines centrales ne permettent pas d'installer en permanence un troupeau (ressource alimentaire limitée, climat trop chaud, etc.). Dans ce cas, des interventions ponctuelles sont prévues 1 à 2 fois par an sur plusieurs semaines (3 à 8 semaines), en fonction de l'évolution de la végétation et du calendrier écologique. Il est également possible d'installer en permanence un cheptel ovin en fonction de l'état de la végétation. Dans ce cas, des aménagements spécifiques peuvent être nécessaires en fonction des besoins de l'éleveur (abris pour la tonte, abreuvoirs, etc.).



Exemples d'équipements installés sur les centrales solaires – Quadran

Un exemple de résultat obtenu...



Etat de la végétation après 1 mois de paturage (mi-février à mi-mars 2016) – Quadran

Quadran s'engage dans le cadre du projet de Pont-sur-Sambre à privilégier ce mode d'entretien sur le secteur Ouest de la zone d'implantation (le secteur Est étant aujourd'hui imperméabilisé). Pour cela, une contractualisation avec un éleveur local sera envisagée préalablement à la construction de la centrale solaire.

Ainsi, sous réserve d'application des mesures préconisées, le bureau d'études Envol Environnement estime que le projet de création d'une centrale photovoltaïque à Pont-sur-Sambre n'induit pas de risques de mortalité, de perturbations ou de destructions d'habitat de nature à remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques et le maintien en bon état de conservation des populations locales d'espèces protégées. Ainsi, il n'apparaît pas nécessaire de solliciter l'octroi d'une dérogation au titre de l'article L.411.2 du Code de l'Environnement.

IX.4 Mesures relatives au milieu humain

IX.4.1 Population et habitats

Les mesures concernant les riverains sont traitées dans le chapitre concernant les mesures relatives à la santé (chapitre IX.6).

IX.4.2 Voiries et infrastructures

➤ Mesures relatives au trafic routier

Les engins de chantier seront amenés par camion sur le site du parc et seront laissés sur place durant la phase de chantier. Il n'y aura alors pas d'impact sur le trafic, excepté lors de leurs venues et enlèvements en fin de chantier. Le transport du personnel s'effectuera par quelques véhicules légers selon les phases des travaux.

Les engins et véhicules seront présents de manière échelonnée dans le temps, puisque les travaux diffèrent dans le temps. De plus, une signalisation sera mise en place pour sécuriser les camions en sorties du chantier sur la voie communale. De même, le point de sortie sera localisé afin d'avoir une bonne visibilité.

En l'état actuel, les principaux axes routiers du territoire, ainsi que les voies d'accès directes sur site possèdent un gabarit adapté à la circulation des engins de chantier ou des poids lourds. De ce fait, aucune modification des axes existants n'est nécessaire. Les itinéraires de desserte seront également conçus de manière à éviter dans la mesure du possible les centres des bourgs.

L'augmentation de trafic routier sera ponctuelle et la plus perceptible en phase de chantier, lors de l'acheminement des divers équipements du site. Cependant, les horaires de chantier seront adaptés (8h00 – 17h00, du lundi au vendredi) et la durée du chantier courte (5 à 6 mois au total, dont seulement quelques pics de circulation ponctuelle) limitant ainsi les nuisances. Par conséquent, aucune mesure spécifique n'est nécessaire pour réduire l'impact pour les riverains.

Dans tous les cas, les populations riveraines les plus proches seront informées du déroulement des travaux (planning des différentes phases du chantier, horaires ...).

Le trafic routier des axes de circulation passant à proximité ne semble pas intense et sera capable d'absorber le surplus occasionné par la circulation des camions et des engins de chantier au cours de celui-ci.

Une fois le projet en place, le flux de véhicules engendré sera limité à la maintenance, ce qui représente un flux négligeable de véhicules au vu du trafic des axes routiers proches.

➤ Mesures relatives aux infrastructures

Les seules infrastructures hors site potentiellement impactantes sont les réseaux électriques enterrés raccordant le poste de livraison du projet au poste source ERDF. Des tranchées seront réalisées en bordure de route, susceptibles de créer une gêne pour les riverains. Une signalisation adéquate d'un chantier et de la présence d'engins sera mise en place aux abords du site, et ces impacts seront très temporaires.

IX.4.3 Activités économiques

Le porteur du projet s'engage à faire appel de préférence à des compétences locales pour la réalisation des travaux d'aménagement et de construction, puis d'entretien du site, favorisant ainsi ponctuellement l'activité dans les secteurs du génie civil, du terrassement et de l'électricité notamment.

L'installation de panneaux d'information en bordure du site, au niveau des perceptions depuis la promenade de Pantegnies notamment permettra de détailler les caractéristiques techniques et les avantages environnementaux de la production d'électricité photovoltaïque. De plus, des visites pédagogiques du site pour les scolaires pourront être réalisées.

IX.4.4 Servitudes et réseaux

Les nombreuses servitudes techniques et les réseaux identifiés à proximité directe du site (canalisations de gaz et d'eau, lignes électriques, réseaux de télécommunication) feront l'objet d'examens rapprochés spécifiques sur site auprès des différents gestionnaires et seront prises en compte lors du calepinage définitif du projet (avant la construction) et l'exploitation de la centrale photovoltaïque.

Les préconisations formulées par les différents gestionnaires seront respectées (périmètres de protection, normes de construction et de fonctionnement) et les mesures de sécurité associées seront respectées.

IX.5 Mesures relatives au paysage et patrimoine

Au regard du diagnostic paysager, quelques préconisations sont apportées par le bureau d'études Epure Environnement pour le projet de Pont-sur-Sambre. Il est rappelé tout d'abord que ce projet ne présente que peu de contraintes liées à son intégration paysagère.

Les propositions portent principalement sur la valorisation pédagogique du projet dans le cadre des visites périphériques ouvertes au public depuis l'espace naturel de Pantegnies. Dans le prolongement de cette volonté, il est conseillé d'éviter ainsi de masquer à tout prix le projet. Il s'agit dans le cas présent de maintenir les fenêtres visuelles existantes en appliquant une gestion adaptée des plantations.

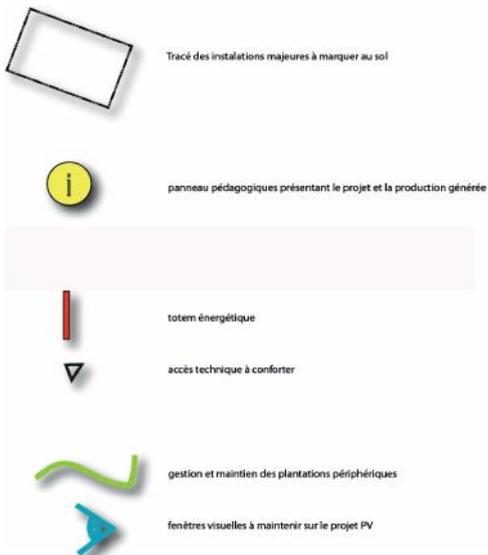
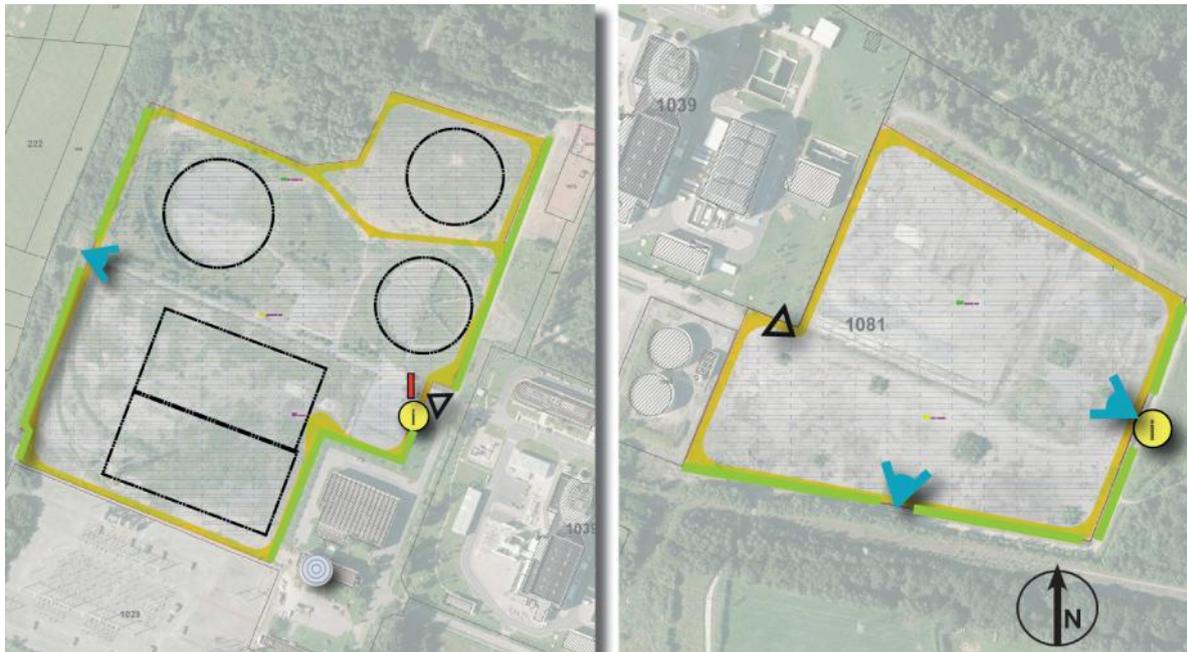
Les préconisations paysagères :

- En matière de **gestion des vues**, il s'agira de maintenir les ourlets végétaux en périphérie du site. Aucun patrimoine végétal à valeur paysagère n'est à préserver sur le site même.
- **Gestion végétale** : le site est riche d'une flore de friche et d'espèces xérophytes, (espèces adaptées aux terrains secs et thermophiles) il présente une flore spécifique parfois rare dans ce type de territoire. Une gestion extensive à vocation écologique est tout à fait compatible avec le projet et assurerait la qualité complémentaire de ce site par rapport aux biotopes rencontrés dans la réserve de Pantegnies.
- En ce qui concerne **l'aspect mémoriel** lié à l'ancienne activité sur site:
 - Pour ce qui est de la zone Ouest il reste à travailler sur la spécificité des 'disques' marquant l'emplacement des cheminées. C'est particulièrement le cas pour la marque de la cheminée située le plus au Sud-Est qui a fait l'objet d'un aménagement et du maintien d'un merlon de 2 m en périphérie. Le projet retenu consiste à maintenir cette zone vierge d'implantation. Les autres limites des anciennes infrastructures majeures seront marquées par une trace au sol (périmètre traité en revêtement clair contrastant avec le substrat foncé ou herbacé en place). Cette dernière proposition aura un sens dans le cadre d'une valorisation de cet aménagement lors de visites pédagogiques ou patrimoniales sur le site.
 - Ce scénario retenu se traduit ainsi par le marquage des traces des grandes infrastructures ayant disparu : le périmètre des disques marquant les 3 cheminées et la trace au sol de l'ancienne centrale.

Complémentairement, il est proposé deux types d'actions pédagogiques perceptibles depuis les cheminements extérieurs périphériques au site :

- Mise en place de deux **panneaux pédagogiques** présentant l'opération et son lien à l'histoire du site, la production photovoltaïque et sa gestion.
- Mise en place d'une borne **énergétique** sous la forme d'un mobilier renseignant en temps réel la puissance produite sur site. Cette borne peut par exemple être présentée sous la forme d'une règle verticale (type thermomètre) où une série de LED s'illuminent de manière variable en fonction de la puissance produite. Une autre possibilité peut simplement se traduire par une borne écran donnant le nombre de Watt produit en temps réel ainsi d'autres résultats statistiques sur la production passée.

Ces préconisations seront suivies par Quadran.



La centrale en 1983 présentait encore l'ensemble des cheminées.

Carte 88 : Proposition de mesures paysagères (source : Epure Paysage)

Les préconisations détaillées ci-avant se traduisent par les mesures compensatoires et d'accompagnement suivantes.

IX.5.1 Traitement des clôtures et abords du site

➤ Bandes boisées périphériques

Les bandes boisées périphériques existantes, composées de haies basses ou libres et d'arbres de type hautes tiges (principalement des boisements indigènes ou haies bocagères composées d'espèces locales de feuillus dans le cas présent), seront maintenues.

➤ Clôtures et portails d'accès

Les clôtures existantes sont maintenues et complétées pour quelques linéaires manquants (voir carte des propositions de mesures paysagères ci-avant). Les clôtures et portails complémentaires sont traités dans une colorimétrie discrète, soit de couleur gris clair en treillis du même type que la clôture existante.



Photo 58 : Illustration du type de clôture préconisé (source : Epure Paysage)

➤ Chemins techniques

Tenant compte de la nature du site présentant un substrat de nature schisteuse ou en béton (lié aux démolitions), les travaux de création des chemins techniques consisteront à un renforcement localisé de la couche de finition. Le revêtement sera de type gravillon stabilisé pouvant être végétalisé et devant apparaître à terme comme une assiette de prairie sèche.

IX.5.2 Traitement des constructions

➤ Equipements électriques (poste de livraison et onduleurs)

Il est préconisé un traitement discret et sobre s'apparentant au traitement pratiqué pour les bâtiments industriels environnants préexistants en périphérie du site, soit un enduit clair de même colorimétrie RAL type 9002 ou 7035. Cette posture vise à harmoniser le projet avec le style fonctionnel et dépouillé présent sur le site. Une autre option acceptable consisterait à retenir un bardage bois grisant avec le temps, mais dans les deux options il s'agira de préconiser un traitement identique des deux types d'équipements électriques.



Photo 59 : Illustration du type de postes électriques préconisés (source : Epure Paysage)

➤ Enfouissement du raccordement électrique

Afin de limiter l'impact paysager du projet, l'ensemble des réseaux électriques, internes (entre les postes onduleurs/transformateurs et le poste de livraison) et externes (entre le poste de livraison et le poste source ERDF et ou la ligne électrique HTA) seront enterrés à des profondeurs comprises entre 80 et 110 cm. Le tracé définitif du raccordement se fera uniquement après délivrance du permis de construire.

Le raccordement électrique ne créera donc aucun impact visuel permanent, ces impacts étant limités à la période de travaux de raccordement.

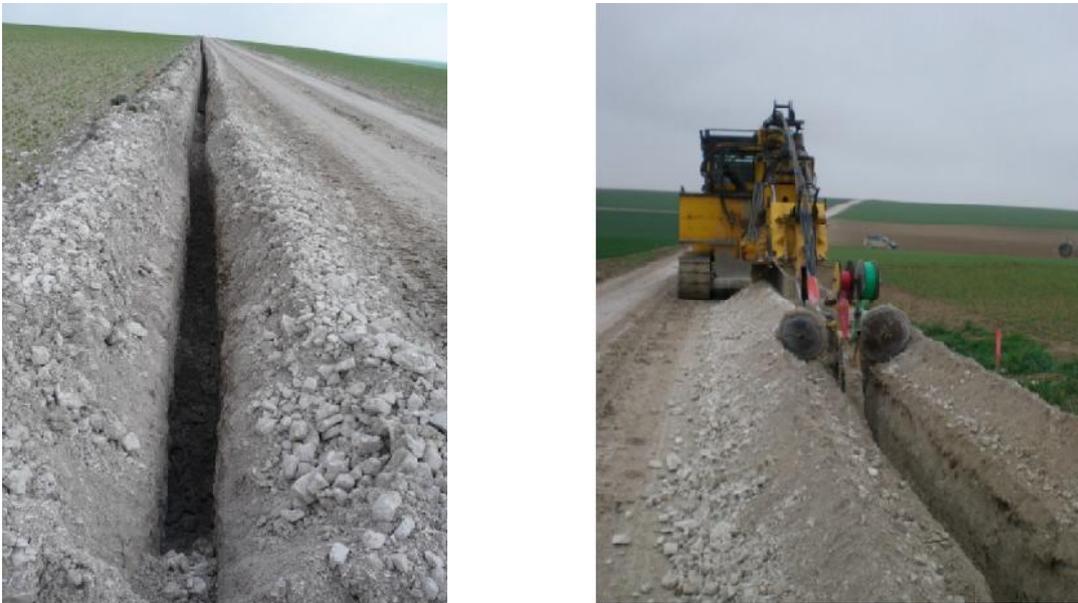


Photo 60 : Exemple de tranchées pour la pose du réseau électrique (source : Quadran)

IX.5.3 Pédagogie et communication

Un panneau pédagogique expliquant le fonctionnement de la centrale et un compteur sont proposés à titre de supports informatifs. Leur installation sur le site permet d'informer le public des caractéristiques techniques du parc ainsi que de la production en temps réel.



Photo 61 : Exemple de panneau informatif indiquant la puissance instantanée et cumulée produite par la centrale photovoltaïque (à gauche) – Implantation proposée d'un panneau informatif (à droite) (source : Epure Paysage)

Afin de conserver une trace des anciennes constructions de la centrale à charbon, il est également proposé de maintenir la trace de la cheminée Sud-Est, seul élément encore lisible par le merlon circulaire dessinant son ancienne limite. Cette périphérie ne sera pas investie par les panneaux photovoltaïques. En revanche pour les autres cheminées et bâtiments de l'ancienne centrale, un traitement sous forme d'une trace au sol est proposé se traduisant par la mise en place d'un revêtement dont la couleur contrastera fortement avec le couvert végétal et minéral en place. Le revêtement pourra être constitué d'un sable stabilisé ou de dalles (projet restant à préciser dans sa finalisation précise). Les traces seront visibles sous les lignes de panneaux en respectant les anciennes limites des constructions.



Photo 62 : Exemple de traitement au sol marquant la trace lisible par un contraste de couleur et de texture marqué (source : Epure Paysage)

IX.5.4 Gestion du site

La gestion du site sera conservatoire et propose la mise en place d'une fauche différenciée des prairies, suivie d'exportation du produit de fauche. Un suivi des espèces floristiques et faunistiques en place permettant de diversifier au mieux les espèces implantées est souhaitable pour ajuster les modalités de la gestion. Une alternative potentielle au vu des surfaces traitées pourrait se traduire par un pâturage extensif avec vérification de la compatibilité sanitaire tenant compte du passé industriel du site et de la nature des sols issus de la démolition et du concassage de matériaux. En ce qui concerne le couvert végétal périphérique, le projet paysager préconise un maintien des bandes boisées périphériques afin de préserver la qualité environnementale et paysagère typique du val de Sambre et afin de filtrer les vues depuis les espaces extérieurs.

Les accès techniques aux panneaux doivent retrouver à terme un aspect herbacé ne modifiant pas l'aspect végétal de l'ensemble du site investi. Aucun traitement chimique ne sera appliqué sur le site.

IX.6 Mesures relatives à la santé

Les impacts sur la santé sont les résultantes d'impacts sur l'environnement humain. Les mesures prises pour la protection de la santé sont donc identiques à celles prises pour protéger l'environnement des nuisances éventuelles produites par le projet et son chantier. On retrouve ainsi :

- L'utilisation de revêtements drainants (grave compactée) pour la création des pistes ;
- La collecte en vue de valorisation (énergie/matière) des déchets industriels banals ;
- Le respect de la charte du Syndicat des Energies Renouvelable « Chantier Propre » pour toutes les entreprises du chantier ;
- L'entretien des engins et le respect des normes de bruit pour le chantier ;
- La maintenance préventive et corrective du site ;
- La clôture du site pour la protection des personnes.

Les mesures suivantes sont mises en place spécifiquement en vue d'assurer la sécurité des riverains et du personnel, lors des phases de chantier et d'exploitation.

➤ Protection des activités de chantier

L'ensemble du périmètre du chantier sera clôturé. Cette clôture n'apporte aucune gêne à l'environnement : elle assure une bonne visibilité des obstacles, elle n'empiète pas sur l'environnement (pas de saillie), elle n'est pas susceptible de blesser un utilisateur ou du public (pas d'arêtes vives, de pointes saillantes, d'échardes, etc.).

Les accès au chantier seront condamnables solidement et/ou gardés en permanence, pour éviter toute intrusion, tant sur le plan de la sécurité que des responsabilités civiles pour tout accident et dommage survenant à un tiers égaré.

En dehors des lieux dédiés (base vie, aires de stockage, emprises de chantiers), tout stockage, de quelque nature que ce soit (matériaux, matériels) est interdit dans les environnements proches et éloignés des zones de chantier, à l'exception de zones prédéfinies par les plans d'emprise des travaux.

➤ Signalisation du chantier

Les informations légales obligatoires seront affichées sur des panneaux bien visibles placés sur les dispositifs de clôture du chantier ou à proximité. Les emplacements seront déterminés par le maître d'œuvre.

Il sera placé dans toutes les zones le nécessitant une signalisation des chantiers à longue distance (sortie de bases, circuit utilisé par les engins mécaniques lourds, etc.) qui répond aux règlements et codes en vigueur. Aucune installation ne masquera la signalétique mise en place.

Les conditions de circulation et de stationnement liées à la livraison et au stockage des équipements sont soumises avant toute intervention au maître d'ouvrage. La signalisation correspondante (stationnement réservé ou gênant, passage d'engins, etc.) est mise en place conformément aux règlements et codes en vigueur, par l'entrepreneur.

Le maintien en parfait état et l'entretien de la signalisation seront assurés pendant toute la durée des travaux, et également durant l'exploitation pour les panneaux permanents sécurisant l'accès au site. L'entreprise dispose des panneaux "CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC" aux extrémités de sa zone de chantier.

➤ **Astreinte et fonctionnement des services de sécurité**

Le maître d'ouvrage et les services publics (de sécurité notamment) pourront joindre sans délai et 24h/24 un agent d'astreinte responsable de la sécurité, en dehors des heures d'ouverture du chantier et durant les jours fériés. Cet agent doit parer, de manière rapide et efficace, à tout incident ou accident en rapport avec la centrale.

Le chemin principal d'accès au site permet l'accès des services de secours et d'assistance (SDIS, secours médical d'urgence, ambulances, police, gendarmerie) en permanence.

➤ **Information des riverains**

Le maître d'ouvrage s'assurera de l'information du public pendant la période des travaux par le biais de pose de panneaux de chantier dont le nombre, la forme et la disposition sera à définir en concertation avec le maître d'œuvre. Ces panneaux indiqueront notamment la nature des travaux ainsi que les dangers qu'ils impliquent, la période sur laquelle ils se dérouleront, le contact des personnes à joindre en cas d'incident, etc.

L'ensemble des mesures qui seront mises en place pendant les travaux (signalétique adaptée, agent d'astreinte, maintien de l'accessibilité aux services de secours, etc.) permettra d'assurer une bonne sécurité au niveau des zones de chantier ainsi qu'à leurs abords.

Le dispositif d'information qui sera mis en place permettra à l'ensemble des riverains et locaux d'avoir une bonne visibilité sur le déroulement et l'avancement des travaux et d'appréhender au mieux les gênes occasionnées et les risques encourus au voisinage d'une telle installation.

➤ **Sécurité et santé du personnel**

Le Plan de Prévention Sécurité et Protection de la Santé (PPSPS) établi par le Coordonnateur SPS abordera :

- Les dispositions en matière de secours et d'évacuation des blessés : consignes de secours, identification des secouristes présents sur le chantier, démarches administratives en cas d'accident, matériel de secours ;
- Les mesures générales d'hygiène : hygiène des conditions de travail et prévention des maladies professionnelles, identification des produits dangereux du chantier, dispositions pour le nettoyage et la propreté des lieux communs, etc. ;

- Les mesures de sécurité et de protection de la santé : contraintes propres au chantier ou à son environnement, contraintes liées à la présence d'autres entreprises sur le chantier, modalités d'exécution du chantier, mesures de prévention, protections individuelles et collectives, transport du personnel et conditions d'accès au chantier, etc.

Le Plan Assurance Environnement (PAE) est élaboré par le coordinateur environnement ou par le maître d'ouvrage. Chaque entreprise du chantier doit le compléter, avant le démarrage des travaux, en indiquant les dispositions qu'elle va mettre en œuvre pour limiter et suivre les nuisances et les impacts de son intervention sur le chantier.

➤ **Contrôle des accès**

A l'issue de l'aménagement, une clôture de 2,50 m de hauteur sera positionnée en bordure du site afin de sécuriser l'intégralité du périmètre de la centrale, de façon à protéger l'ensemble des installations.

Cette clôture interdira l'accès des personnes non autorisées et l'intrusion de gros animaux. Des mailles de 5 x 5 cm permettront par contre aux reptiles et rongeurs de circuler librement.

Un panneau sera apposé à l'entrée du site. Il comportera au minimum les mentions ci-dessous :

- La désignation de l'installation : « Centrale photovoltaïque »
- La raison sociale et l'adresse de l'exploitant ;
- La mention "Accès interdit sans autorisation" ;
- Le numéro de téléphone de la gendarmerie ou de la police ;
- Le numéro de téléphone de la Préfecture et des pompiers.

Les accès au site seront contrôlés par un système anti-intrusion ; ainsi seul le personnel autorisé pourra entrer sur le site d'implantation de la centrale photovoltaïque. Ces systèmes de surveillance sont destinés à prévenir et identifier les actes de vandalisme en dépêchant, si besoin, une équipe d'intervention. Ces dispositifs incluent notamment :

- Clôture de 2,50 m de hauteur ;
- Système d'alarme et sirène ;
- Système anti-intrusion ;
- Système d'identification des personnes entrant sur le site ;
- Système de vidéo surveillance.

Ces dispositifs de sécurité sont présentés en partie V.2.8.

X. TABLEAU SYNOPTIQUE DES IMPACTS ET MESURES DU PROJET

NB : Le coût des mesures d'intégration est déjà pris en compte dans le budget du parc photovoltaïque de Pont-sur-Sambre.

Légende :

0 Impact nul ! Impact négatif faible à modéré !!! Impact négatif très fort
 !! Impact négatif fort + Impact positif faible à modéré ++ Impact positif fort

Enjeux	Sensibilité	Impact	Type de mesure	Description	Coût estimé	Impact résiduel
Milieu physique						
Sous-sol et sol	1	Risque de pollution négligeable, érosion et assèchement possible.	Intégration	Espacement entre les panneaux et entre les tables	0 €	0
Topographie et stabilité des terrains	1	Aucun terrassement préalable, structures peu impactantes et réversibles.	! Réduction	Végétation herbacée entre les tables et pistes perméables	0 €	0
Hydrologie / Hydrographie	1	Pas de contact avec la nappe. Risque limité de ruissellement au pied des modules, faible imperméabilisation (0,8%).	++	Dispositifs de lutte contre la pollution des eaux (mesures préventives et curatives le cas échéant)	2 000 € / kit anti-pollution	0
Climat, qualité de l'air	1	Contribution à la réduction des Gaz à Effet de Serre	++	Sans objet	-	++
Bruit	1	Emergences perceptibles en phase chantier lors de la livraison des équipements notamment. Absence d'émergence significative en phase exploitation	! Réduction	Engins conformes aux normes acoustiques, horaires de chantier adaptés, linéaires végétaux sur la périphérie du site	0 €	!
Risques naturels	1	Risque d'incendie faible	! Réduction	Normes de sécurité des équipements électriques, maintenance préventive et curative	0 €	!

Enjeux	Sensibilité	Impact	Type de mesure	Description	Coût estimé	Impact résiduel	
Milieu naturel							
	2	<p>Avifaune : risque de dérangement de la reproduction limité à quelques espèces communes et une faible partie de l'emprise du site, conservation des habitats boisés en bordure du site d'implantation du projet.</p> <p>Chiroptères : risque de destruction de Pipistrelles communes en période de reproduction en phase chantier uniquement</p> <p>Herpétofaune, mammifères, entomofaune : impacts négligeables</p> <p>Flore : Atteinte potentielle modérée aux espèces patrimoniales locales</p>	<p>!</p> <p>!</p> <p>0</p> <p>!!</p>	<p>Intégration</p> <p>Accompagnement</p>	<p>- Période de chantier adaptée pour éviter la période de nidification</p> <p>- Conservation des habitats boisés en bordure de site</p> <p>- Coupe des arbres nécessaires en dehors de la période de mise bas des chiroptères</p> <p>- Conservation de la dépression humide occupée par les populations de la Grenouille verte</p> <p>- Suivi du chantier par un écologue</p> <p>- Entretien extensif des allées entre les lignes de modules solaires – signature de convention avec des éleveurs (mise en place de barrières et abris spécifiques)</p>	<p>0 €</p> <p>3 200 € 1 200 € / an</p>	<p>0</p> <p>!</p>
Milieu humain							
Activités économiques	1	Augmentation ponctuelle d'activité locale en phase chantier (entreprises BTP et services). Ressources fiscales pour les collectivités.	+	Intégration	Choix préférentiels d'entreprises locales	Non quantifié	++
Voiries et infrastructures	1	Augmentation sensible du trafic en phase chantier, très ponctuelle	!	Intégration	Adaptation des horaires de chantier et des voies de circulation empruntées, signalisation adéquate lors du chantier	0 €	!
Usage des sols	1	Implantation sur une friche industrielle polluée Pas de concurrence avec l'agriculture	++	-	-	-	++
Servitudes et réseaux	3	Préconisations des gestionnaires et mesures de sécurité respectées. Impact négligeable	0	Intégration	Prise en compte dès la conception du projet des servitudes et réseaux	Non quantifié	0

Enjeux	Sensibilité	Impact	Type de mesure	Description	Coût estimé	Impact résiduel	
Santé	1	<p>Effet d'éblouissement faible</p> <p>Emission négligeable de champs électromagnétiques.</p> <p>Bruit perceptible en phase chantier</p> <p>Emission limitée de polluants atmosphériques en phase chantier</p>	!	Intégration	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de revêtements drainants (grave compactée) pour la création des pistes - Collecte des déchets pour tri et valorisation - Charte du Syndicat des Energies Renouvelable « Chantier Propre » - Entretien des engins et le respect des normes de bruit pour le chantier - Maintenance préventive et corrective - Clôture du site 	0 €	0
Paysage et patrimoine							
Paysage	1	<p>Cadre végétal et paysager de qualité réservant les perceptions aux abords immédiats.</p> <p>Valorisation du site depuis la promenade de Pantegnies en périphérie.</p> <p>Pas d'impacts potentiels sur les secteurs d'habitats ou les monuments historiques.</p>	!	<p>Intégration</p> <p>Accompagnement</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Maintien et complétude des linéaires végétaux existants - Intégration paysagère des postes électriques et enfouissement des câbles Mise en valeur pédagogique du site par des visites et des panneaux d'information 	<p>Non quantifié</p> <p>5 000 €</p>	!
TOTAL					8 200 € + 2 000 € / kit anti-pollution + 1 200 €/an		

XI. ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES

XI.1 Méthodologie de l'étude d'impact

L'étude d'impact est axée autour de 4 parties principales :

- Caractérisation de l'état initial de l'environnement ;
- Prise en compte de toutes les caractéristiques du projet, des travaux jusqu'au démantèlement ;
- Estimation des impacts, temporaires et permanents, cumulatifs et non cumulatifs ;
- Élaboration de mesures de suppression, de réduction ou de compensation de ces impacts.

Les phases 2 et 3 sont intimement liées car le projet final d'implantation résulte d'une recherche d'un projet entraînant le moins d'impacts possibles sur l'environnement. Les mesures de la phase 4 sont élaborées pour réduire, voire compenser les éventuels impacts qui n'auraient pu être réduits.

Afin d'établir un état initial le plus complet possible, les moyens suivants ont été mis en œuvre :

- Échanges de courriers, entretiens téléphoniques et rendez-vous avec différentes personnes et organismes concernés par le projet ;
- Synthèses bibliographiques ;
- Visites sur le terrain consacrées aux actions suivantes :
 - Prises de vues photographiques permettant de caractériser le paysage et de réaliser les photographies servant aux modélisations,
 - Observation de la faune en plusieurs points autour du site,
 - Relevés floristiques des différents milieux traversés par les chemins d'accès et aires de travaux en projet.

L'état initial, l'estimation des impacts et l'élaboration de mesures correctrices ont été complétés par des études spécifiques confiées à des spécialistes :

- Étude paysagère : analyse du paysage existant, estimation des impacts visuels proches et éloignés, élaboration de mesures compensatoires,
- Étude faunistique et floristique : observation et comptage de la faune présente sur le site avant création du projet, relevés floristiques.

XI.2 Analyse des méthodes utilisées

XI.2.1 Consultation des services de l'état

Afin d'identifier toutes les servitudes présentes sur le site et de caractériser pleinement les enjeux présents sur le territoire d'étude, de nombreux services publics ont été contactés :

- Conseil Régional du Nord Pas-de-Calais
- Conseil général du Nord
- DDT du Nord
- DRAC du Nord
- DREAL Nord Pas-de-Calais.

XI.2.2 Recueil de données

➤ Généralités

Les données recueillies et analysées sont de trois types :

- **Les données bibliographiques** : Elles sont souvent globales et concernent le département voire la région. Dans la plupart des cas, elles ne peuvent pas suffire pour déterminer les caractéristiques du milieu au niveau du site en projet. Les limites de ces données peuvent être en partie levées par la recherche d'éléments complémentaires :
 - Les données sur la géologie régionale,
 - Les données climatiques,
 - Les données concernant le tourisme local, le patrimoine bâti et naturel.
- **Les données issues d'études réalisées sur le site** : elles sont spécifiques au secteur étudié, l'acquisition ayant été motivée par la mesure ou le suivi d'un problème particulier, notamment :
 - l'inventaire du patrimoine écologique et la caractérisation des paysages,
 - les données hydrologiques et les données sur la population et l'économie locale.
- **Les informations recueillies au cours d'investigations de terrain** (études techniques) comme cela fut le cas pour :
 - l'analyse de la flore et les observations de la macrofaune terrestre,
 - l'analyse du paysage.

A partir de ces données, les éléments du contexte actuel ont été confrontés aux éléments afférents au projet.

➤ **Limites des données bibliographiques et des investigations de terrain**

Les effets du projet ne peuvent être déterminés que dans les limites de précision de l'état initial réalisé. Les thèmes principaux abordés ont été étudiés à partir des données bibliographiques, des études antérieures et des investigations de terrain.

● **Données bibliographiques**

Il ne s'agit pas forcément de données récentes, ni précises. Toutefois les thèmes majeurs font l'objet d'une expertise de terrain lorsque c'est nécessaire.

● **Investigations de terrain**

Les observations de terrain permettent de déterminer les composantes principales de l'environnement local et les relations qui peuvent exister entre ces composantes et le projet. Elles sont ponctuelles dans le temps et dans l'espace. Elles sont un complément indispensable des données bibliographiques.

XI.2.3 Méthode relative à l'étude du milieu physique

➤ **Climatologie**

Les données climatologiques sont issues de données bibliographiques générales sur le secteur et de la station météorologique de Saint Quentin.

L'estimation du gisement solaire provient d'une simulation PVGIS.

Les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de l'étude des différents thèmes de l'étude d'impact et à la compréhension du climat local.

➤ **Topographie**

Les données topographiques sont issues de l'analyse de la carte IGN au 1/25000^{ème} et d'un modèle numérique de terrain avec une maille de 50 mètres.

Les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

➤ **Géologie et hydrogéologie**

Les données géologiques ainsi que la description du contexte hydrogéologique ont été appréhendées par l'analyse et la synthèse de données bibliographiques issues de la carte géologique au 1/50000^{ème}, de la base de données INFOTERRE du BRGM, mais également du Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (www.adeseaufrance.fr).

Les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

➤ **Hydrologie**

Le contexte hydrologique local à l'échelle du secteur et à l'échelle du site a été étudié sur la base de la description du réseau hydrographique, complétée par la carte IGN au 1/25000^{ème}. Cette analyse a été complétée par la consultation de la banque hydro (hydro.eaufrance.fr), du « système d'information pour la gestion des eaux souterraines » (SIGES) du Nord-Pas de Calais, ainsi que les schémas directeurs en vigueur sur la zone (SDAGE et SAGE).

Les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

➤ **Risques naturels**

Plusieurs documents et/ou bases de données ont été consultés afin de connaître les risques naturels auxquels est soumise la commune de Pont-sur-Sambre. Il s'agit notamment de la base de données Prim.net (site de prévention des risques majeurs), des bases de données du BRGM, des arrêtés préfectoraux de catastrophes naturelles, des cartes de la sismicité de la France (issue du MEDDAT et du BRGM) et du risque dû aux feux de forêt (issue du MEDDM).

Cette analyse a été complétée par une consultation du Service Départemental d'Intervention et de Secours qui n'a pas encore donné suite à la demande.

Ainsi, les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

➤ **Qualité de l'air**

Aucune campagne de mesure de l'air n'a été réalisée sur les différentes communes concernées par le projet. La station la plus représentative a donc été utilisée - celle de Maubeuge.

➤ **Bruit**

Aucune étude acoustique n'a été réalisée sur le site de Pont-sur-Sambre. Les données prises en compte dépendent des contributions des engins de chantier et des locaux techniques définies par un retour d'expérience sur des projets similaires.

XI.2.4 Expertise naturaliste

Six ordres taxonomiques ont été étudiés dans le cadre de la présente étude :

- L'avifaune
- Les amphibiens
- Les reptiles
- Les mammifères (dont chiroptères)
- L'entomofaune
- La flore

Pour chaque ordre, un protocole d'investigation spécifique a été mis en place.

➤ 1. Protocole d'expertise de l'étude de l'avifaune

● 1.1. Calendrier des passages sur site

La biologie des oiseaux nécessite un protocole précis d'observation et des relevés sur différentes phases du cycle biologique pour considérer les variations des populations en termes de diversité, d'effectifs et d'occupation du territoire (haltes migratoires, nidification...).

Dates		Thème étudié	Nébulosité	Température	Vent	Visibilité
1	30 mars 2015	Migration pré-nuptiale	Couvert	03 à 10°C	Modéré	Bonne
2	16 juin 2015	Nidification	Ensoleillé	10 à 17°C	Faible	Bonne
3	25 septembre 2015	Migration post-nuptiale	Couvert	9 à 19°C	Faible	Bonne

Tableau 62 : Calendrier des passages d'observation de l'avifaune

● 1.2. Le matériel employé

Pour réaliser les relevés, le bureau d'études Envol Environnement emploie une longue vue Optolyth (30Wx80) et des jumelles 10X40 (Bynnex). Un appareil photographique numérique de type Nikon D90 couplé à un objectif 70-300 mm a été utilisé de façon ponctuelle.

● 1.3. Méthodologie d'observation de l'avifaune

● 1.3.1. Protocole en période des migrations prénuptiales

En période prénuptiale, dix points d'observation (30 minutes par point) ont été suivis dans l'aire d'étude de façon à effectuer des inventaires dans chaque habitat naturel identifié sur le site. Ce protocole correspond à la méthode des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) qui consiste pour un observateur à rester immobile pendant plusieurs minutes et à noter tous les contacts avec les oiseaux (sonores et visuels). Par ailleurs, nous avons pris en compte tous les contacts enregistrés lors du parcours pédestre entre les points d'observation.



Carte 89 : Illustration cartographique des postes d'observation de l'avifaune en période des migrations prénuptiales

- 1.3.2. Protocole en période de nidification

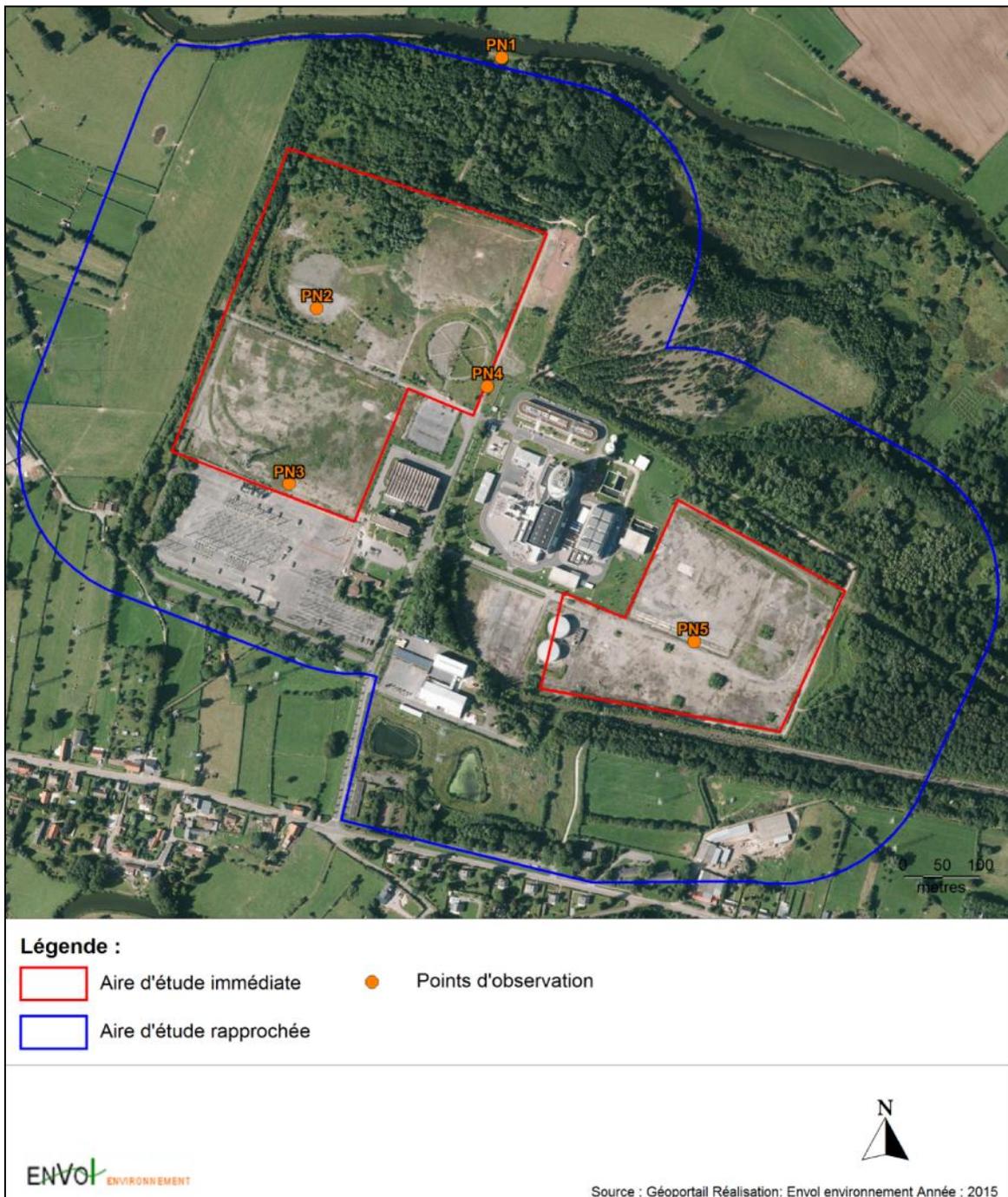
En phase de nidification, dix points d'observation (20 minutes par point) ont été fixés dans l'aire d'étude rapprochée de façon à effectuer des inventaires dans chaque habitat naturel identifié dans l'aire d'étude. Ce protocole correspond également à la méthode des IPA. Par ailleurs, nous avons pris en compte tous les contacts enregistrés lors du parcours pédestre entre les points d'observation afin de dresser l'inventaire final des espèces nicheuses dans la zone d'implantation du projet. Les sessions d'IPA ont débuté dès le lever du jour.



Carte 90 : Illustration cartographique des postes d'observation de l'avifaune en période de nidification

- 1.3.3. Protocole en période des migrations postnuptiales

En période postnuptiale, cinq points d'observation ont été suivis. La durée d'observation à partir de chaque point a été fixée à 1h00. Aussi, des transects réalisés à travers l'aire d'étude (en fin de session) et entre les points d'observation ont permis de compléter l'inventaire avifaunistique et d'identifier les éventuels regroupements postnuptiaux en stationnement dans les espaces ouverts dans le territoire de prospection.



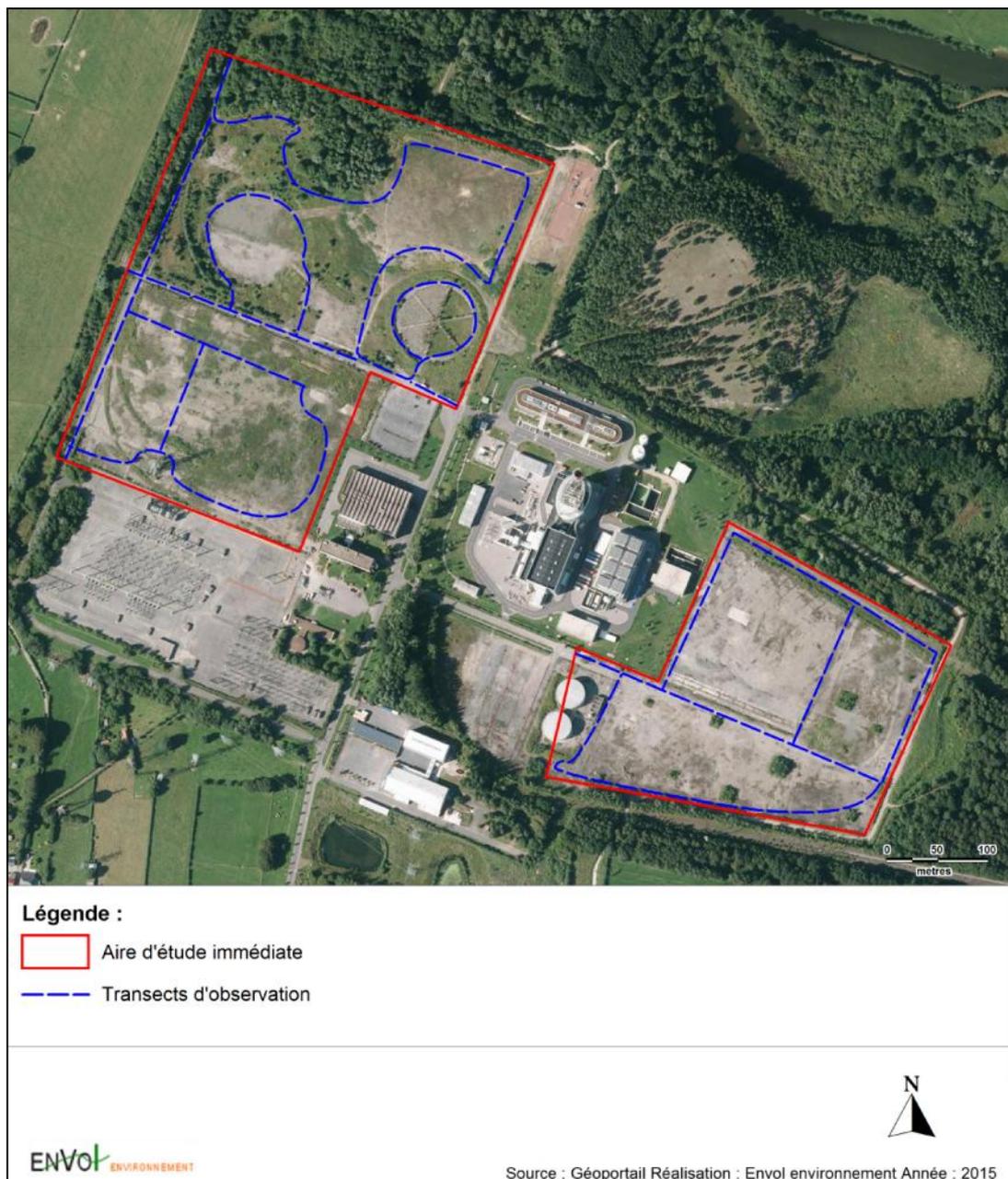
Carte 91 : Illustration cartographique des postes d'observation de l'avifaune en période des migrations postnuptiales

➤ 2. Protocole d'expertise de l'étude mammalogique

● 2.1. Etude des mammifères « terrestres »

L'étude des mammifères a consisté en la réalisation d'un parcours de prospection visant à couvrir chaque habitat de l'aire d'étude. Ces recherches se sont axées sur l'observation directe et le relevé d'indices de présence des mammifères et des micro-mammifères.

Les recherches mammalogiques ont été menées le 28 juillet 2015. En outre, les observations inopinées des mammifères enregistrées au cours des autres passages de prospection faunistique ont été prises en compte dans l'inventaire mammalogique final.



Carte 92 : Illustration cartographique du parcours de recherche des mammifères

● 2.2. Etude des chiroptères

L'étude des populations de chiroptères s'est traduite par un passage d'investigation (écoute ultrasonore), effectué le 30 juillet 2015.

Passages	Dates	Observateur	Conditions météo	Durée de la session	Protocole d'étude	Thème des détections
1	30/07/2015	Pierre Dumortier	Ciel étoilé, vent nul	- Début : 11,5°C à 21h50 - Fin : 9,5°C à 01h03	Détection au D240X	Phase de mise-bas

Tableau 63 : Calendrier du passage d'écoute ultrasonore

Treize points d'écoute de 10 minutes ont été fixés dans l'aire d'implantation du projet. Les points ont été positionnés de façon à effectuer des relevés ultrasoniques sur l'ensemble de la zone de prospection. Le comptage du nombre de contacts par point d'écoute et l'emploi du détecteur ultrasonique Pettersson D240X à expansion de temps (couplé à une analyse des émissions par l'utilisation du logiciel Batsound) ont permis de conclure sur la répartition quantitative et qualitative des populations de chauves-souris dans l'aire d'étude. La cartographie des points d'écoute ultrasonique est présentée ci-après.



Tableau 64 : Illustration cartographique des points d'écoute ultrasonique

➤ 3. Protocole d'expertise de l'étude herpétologique

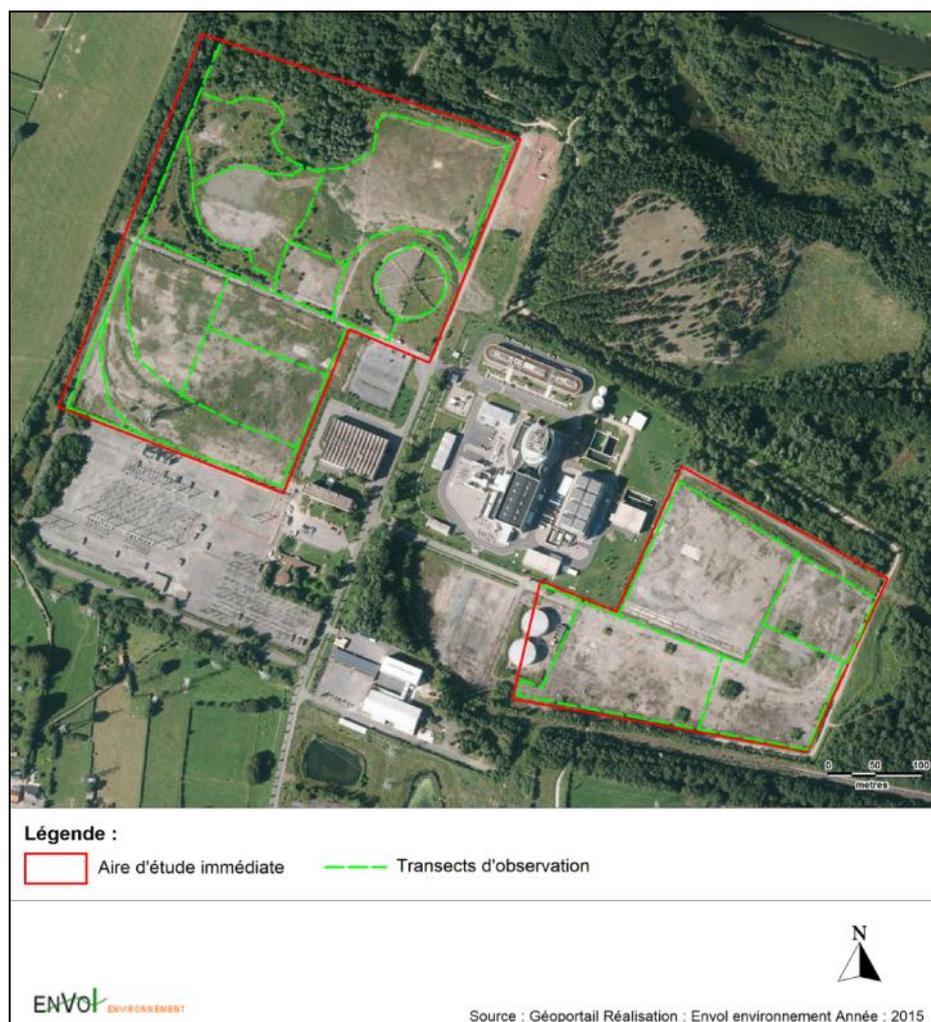
Le suivi d'un parcours de prospection a été effectué en phase diurne de façon à prospecter intégralement l'aire d'étude écologique et à observer directement la présence d'amphibiens en phase aquatique ou terrestre. Une attention toute particulière a été portée aux éventuels points d'eau stagnants et aux refuges potentiels tels que les dessous des arbres couchés et des souches. Ce protocole a également visé la recherche des reptiles (observation et indices de présence). En outre, tous les contacts inopinés établis au cours des prospections naturalistes seront pris en compte pour dresser l'inventaire herpétologique final.

Pour la réalisation des relevés, nous employons des jumelles 10X40 (Bynnex) et un filet troubleau. Un appareil photographique numérique de type Nikon D3100 a été utilisé de façon ponctuelle pour photographier les spécimens observés et illustrer le rapport d'étude.

L'étude de l'herpétofaune s'est déroulée selon le calendrier suivant :

Passages	Dates	Phases	Conditions météo	Observateurs
1	28/07/2015	Diurne	Ensoleillé, vent faible	Jean-Emmanuel Brasseur

Tableau 65 : Calendrier des passages d'étude de l'herpétofaune



Carte 93 : Illustration cartographique du parcours de recherche de l'herpétofaune

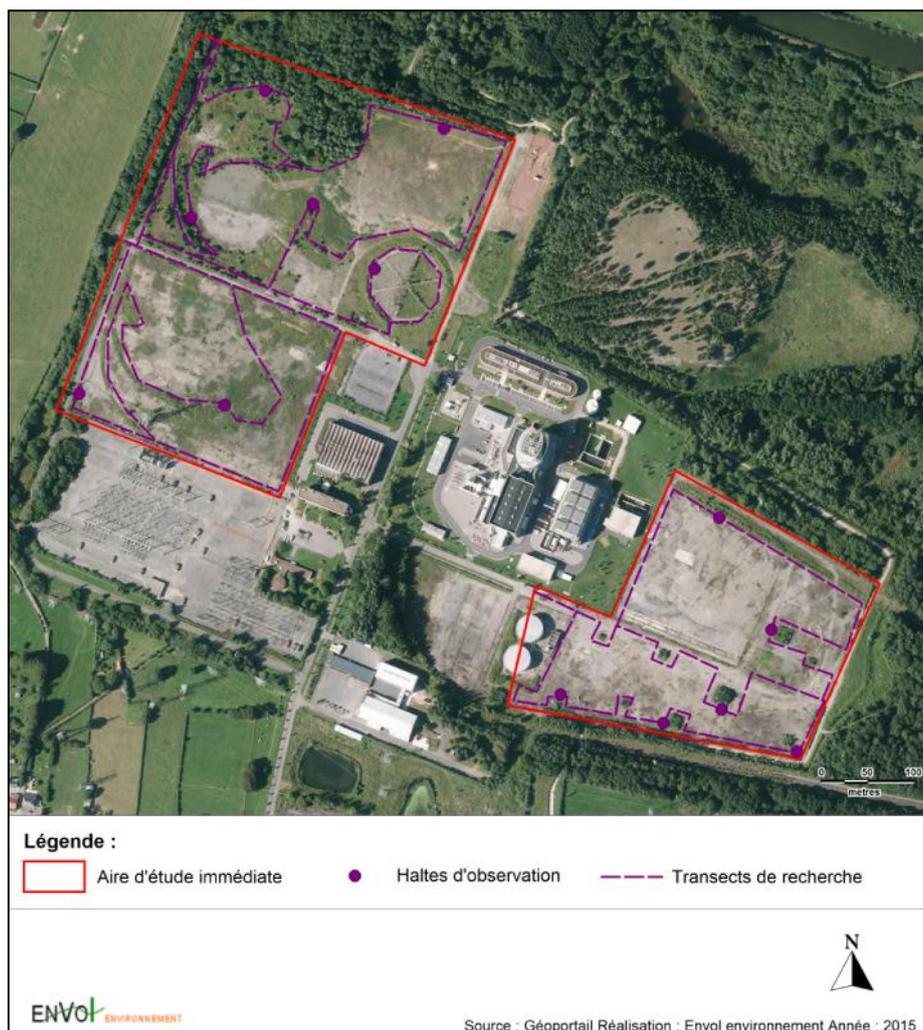
➤ 4. Protocole d'expertise de l'étude de l'entomofaune

L'étude de l'entomofaune s'est traduite par un passage de prospection le 10 août 2015, jour au cours duquel les prospections entomologiques ont été optimisées par des conditions d'ensoleillement et de température très favorables. Les recherches se sont principalement orientées vers trois ordres de l'entomofaune :

- Les Lépidoptères Rhopalocères ;
- Les Odonates ;
- Les Orthoptères.20

En outre, les observations inopinées d'espèces de coléoptères jugées d'intérêt patrimonial (Lucane Cerf-volant...) seront considérées dans la présente étude.

Les prospections ont couvert l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. Les investigations se sont traduites par le suivi d'un parcours de prospection au cours duquel des transects ont été parcourus à faible allure, avec de fréquentes interruptions pour des phases d'identification.



Carte 94 : Illustration cartographique du protocole de recherche de l'entomofaune

Trois modes d'identification des insectes ont été pratiqués :

1 – L'observation à vue : Dans la mesure du possible, chaque insecte observé à vue d'œil au cours des parcours a fait l'objet d'une identification sur site. Le cas échéant, des photographies ont permis une identification ultérieure des espèces contactées.

2 – La capture au filet : Le filet à papillon et le filet fauchoir ont été utilisés successivement pour la capture des insectes mobiles non identifiables dans l'état. Les Lépidoptères Rhopalocères, les Odonates et les Orthoptères ont systématiquement été relâchés après leur éventuelle capture pour identification.

3 – L'identification sonore : Les Orthoptères sont capables d'émettre des sons spécifiques par le mouvement de différentes parties de leur corps. On parle de stridulation. Lors des prospections, ces stridulations entendues ont permis d'identifier les espèces.

En outre, tous les contacts d'insectes inopinés effectués au cours des autres passages de prospections ont été pris en compte pour dresser l'inventaire entomologique final.

➤ 5. Protocole d'expertise de l'étude floristique

Un passage terrain était prévu initialement dans les deux zones d'aménagement du projet. La petite superficie du site le permettant, il nous a paru judicieux de passer le même temps sur le site mais de le répartir sur deux passages, l'un au printemps, l'autre en été, pour maximiser le nombre d'espèces observées. Le premier passage a donc eu lieu le 20 mai 2015 pour l'inventaire des espèces vernales et tardi-vernales. Le deuxième passage a eu lieu le 28 juillet 2015 pour l'inventaire des espèces à floraison estivale.

L'ensemble du site a été prospecté à pied. Des relevés phytosociologiques ont été réalisés dans chaque type d'habitats naturels. Nous avons appliqué la méthode suivie par la phytosociologie sigmatiste. Les espèces de la flore vasculaire sont identifiées à l'aide de la flore de référence pour le territoire concerné, la « Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes) » de LAMBINON et VERLOOVE (sixième édition, 2012).

Les habitats sont déterminés sur la base des relevés de terrain et nommés d'après la typologie Corine Biotopes (parfois renommée pour apporter une précision, le code Corine Biotopes permet de faire le lien avec la dénomination du référentiel. Notée CB dans le document), système hiérarchisé de classification des habitats européens. Lorsque les habitats sont d'intérêt communautaire, en plus de la typologie Corine Biotopes, la typologie Natura 2000 listée dans les Cahiers d'Habitats est donnée (notée CH dans le document).

Selon les habitats, le niveau d'identification dans le système hiérarchique de la nomenclature européenne Corine Biotope sera de niveau 3 pour les habitats fortement anthropiques et de niveau 4 pour les habitats sensibles et remarquables. Lorsque les relevés le permettent, le niveau 5 pour les habitats sensibles et remarquables sera précisé.

Le statut des espèces est obtenu par consultation de l' « Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas-de-Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts », réalisé par le Conservatoire Botanique National de Bailleul et consultable en ligne. C'est à ce jour le document le plus fiable et le plus complet portant sur la flore régionale.

➤ 6. Limites de l'étude écologique

Les limites de l'étude écologique se déclinent en cinq points :

1- Les résultats issus des protocoles d'investigation souffrent d'une limite liée au caractère ponctuel des relevés d'observation. Toutefois, en considérant la taille relativement réduite de la zone d'aménagement et son caractère très anthropisé, nous estimons que le nombre total de passages d'observation qui a été réalisé dans le cadre de la présente expertise a été très suffisant pour obtenir une vision claire et exhaustive des enjeux de la zone du projet.

2- Le travail de détection des chiroptères comporte une limite liée à la détermination exacte des signaux enregistrés. Le risque d'erreurs existe concernant l'identification des espèces des genres Pipistrelles et Vespertilionidés (murins). L'utilisation d'un logiciel perfectionné (Batsound) et d'ouvrages scientifiques de qualité reconnue (Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe - Michel Barataud, 2014) ont en grande partie limité ce biais.

3- Les Vespertilionidés (murins) émettent des fréquences modulées abruptes de très faible portée, dont l'enregistrement est presque impossible à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés tels que le détecteur ultrasonique à expansion de temps Pettersson D240X, la détection des Vespertilionidés est limitée par la faible portée des signaux émis par ces espèces. Pour répondre à cette limite, nous avons réalisé des écoutes dans les habitats les plus favorables à ces espèces, en l'occurrence les linéaires boisés desquels ces types de populations ne s'éloignent en général que très peu.

4- Le caractère très farouche de la plupart des mammifères et des reptiles a probablement limité l'observation de certains spécimens. Pour pallier ce biais, une attention toute particulière a été portée à l'observation d'indices de présence (empruntes, dépouilles...).

5- L'identification précise des odonates n'est pas toujours possible. En effet, des espèces, du genre Aesche, ont tendance à voler à 10-15 mètres de haut à vive allure, ce qui rend la capture au filet impossible pour une identification précise de l'espèce. Concernant l'ordre des Orthoptères, de nombreux critères permettant une identification de l'espèce sont basés sur l'observation des ailes. Or, seuls les adultes ont leurs ailes développées. Il n'est donc pas possible d'identifier l'espèce des orthoptères quand il s'agit de juvéniles.

Malgré ces limites, les protocoles d'observation et d'échantillonnage demeurent des méthodologies fiables et pertinentes. Ils donnent lieu à une étude approfondie et complète des populations présentes dans le secteur d'étude et permettent ainsi d'évaluer de façon rigoureuse l'intérêt écologique du site considéré.

XI.2.5 Méthode relative à l'étude du milieu humain

➤ La socio-économie

Les sources d'informations population/économie sont celles de l'INSEE, avec :

- Le recensement Général de la Population de 2011 ;
- Le R.G.A. de 2010 (Recensement Général Agricole) ;
- Conseil général du Nord ;
- Conseil régional du Nord Pas-de-Calais ;
- Fiches SER ;
- Sondage ADEME / SER (2014).

➤ Patrimoine historique

Le Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine du Nord (Ministère de la Culture et de la Communication) a listé les édifices classés et inscrits protégés au titre de la loi du 31 décembre 1913 sur les Monuments Historiques sur les communes concernées. Cette liste a été élargie et complétée aux communes riveraines à partir de la base de données MERIMEE du Ministère de la Culture et de la Communication – Direction de l'Architecture et du Patrimoine.

Les données issues des sites naturels et inscrits sont inventoriées par la DREAL Nord Pas-de-Calais et les vestiges archéologiques sont issus de la base de données du service archéologique de la DRAC.

➤ Servitudes et contraintes techniques

Les informations ont été collectées auprès de :

- ANFR (France Télécom)
- Conseil Général du Nord (service tourisme, service routes et voiries)
- ARS (Agence Régionale de Santé) Nord Pas-de-Calais
- DDT du Nord
- DGAC Nord Pas-de-Calais
- Météo France
- DRAC / Service archéologie du Nord
- DREAL Nord Pas-de-Calais (Environnement, Paysage, Unité territoriale du Nord)
- GRT Gaz et GrDF
- RTE et ErDF
- SDIS.

Les réponses aux consultations sont présentées en annexe 1.

➤ Risques technologiques

Analyse du Dossier Départemental des Risques Majeurs du Nord, complété par un recueil de données sur les sites suivants :

- www.asn.fr ;
- www.prim.net.

XI.2.6 Méthode relative à l'étude de la santé

Les difficultés de rédaction de ce chapitre tiennent essentiellement au fait qu'il n'existe souvent aucun bilan sanitaire global des populations locales. On peut donc uniquement s'appuyer sur une interpolation des données. Les données proviennent de l'ARS Nord Pas-de-Calais, et plus particulièrement de l'Atlas Régional et Territorial de Santé du Nord Pas-de-Calais.

D'autre part, les impacts directs du parc photovoltaïque au niveau de la santé sont très difficiles à mettre en évidence. Ce ne sont pas en effet des sites producteurs d'électricité très haute tension, et les câbles sont enterrés, ce qui réduit les effets néfastes des émissions électriques.

XI.1 Description des principales difficultés méthodologiques

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée pour l'évaluation environnementale préalable de ce projet. Même si l'étude de l'environnement, à l'interface des approches scientifiques et des sciences sociales n'est jamais une science exacte, ce document présente l'ensemble des enjeux d'environnement et fournit des données assez complètes pour préparer la prise de décision. La principale difficulté concernant ce document réside dans le manque de recul effectif et de suivis scientifiques en France quant aux impacts à long terme des parcs solaire photovoltaïques sur l'environnement.

L'étude d'impact est réalisée à partir des documents disponibles, de visites et d'inventaires de terrain ainsi que des informations techniques fournies par le porteur du projet. En conséquence, la date de validité des informations récoltées correspond à celle du présent document. En outre, cela n'exclut pas la possibilité d'actualisation de ces données qui pourront alors, le cas échéant, se trouver quelque peu différentes de celles exposées ici.

D'autre part, certains choix techniques n'ont été validés qu'en cours d'étude. Il n'existe pas de cahier des charges précis pour le déroulement des travaux au stade de l'étude d'impact. En effet, certaines caractéristiques précises du chantier ne seront définies qu'ultérieurement, tels que le nombre précis d'engins de chantier mobilisés et des lieux de stationnement.

Par conséquent, si certaines mesures restent parfois au stade de recommandations d'ordre général dans l'étude d'impact, il n'en demeure pas moins qu'un cahier des charges détaillé et exhaustif des données techniques sera nécessairement réalisé pour l'exécution des travaux.

XII. CONCLUSION GENERALE

Le site choisi pour l'implantation du parc photovoltaïque, ancien site industriel de production d'électricité fossile aujourd'hui en friche et partiellement pollué, a des caractéristiques très propices à cette activité, aussi bien du point de vue technique que réglementaire. En effet, il s'agit d'un site ensoleillé, suffisamment éloigné des habitations, bien desservi, situé en zone favorable au développement du photovoltaïque et sans concurrence directe avec d'autres usages du sol, notamment agricole. Le site répond à l'ensemble des préconisations et aucune servitude présente n'est rédhibitoire.

Les impacts de ce projet ont été identifiés au travers de cette étude et des mesures de préservations et d'accompagnement ont été proposées lorsque cela s'avérait utile.

Les impacts sur le milieu naturel sont réduits, notamment en raison du caractère fortement artificialisé de la zone d'implantation. En effet, le site d'implantation se caractérise par sa naturalité très faible et la forte pression humaine anciennement exercée sur ce site industriel, dont l'intérêt écologique est faible à modéré.

Afin de limiter tout impact écologique, notamment sur l'avifaune en phase de reproduction et la flore, le site d'implantation a été réduit par rapport au projet initial afin de préserver la réserve naturelle de Pantegnies qui s'est constituée au Nord du site et qui fait partie d'une ZNIEFF à plus grande échelle. En effet, l'installation de panneaux photovoltaïques sur ce secteur nécessiterait un défrichement important, entraînant un risque d'impact important pour les espèces présentes.

Des mesures seront mises en place lors de la phase chantier (travaux en dehors de la période de nidification, suivi de chantier) et en phase d'exploitation (entretien extensif des parcelles et maintien d'un milieu semi-naturel). Ces mesures permettront de limiter considérablement les impacts résiduels.

D'un point de vue paysager, le site est particulièrement intégré dans un contexte végétal boisé qui limite les perceptions aux abords immédiats. Les perceptions depuis les espaces publics se limitent ainsi à la voie d'accès au site et à des franges périphériques ceinturées en partie par des cheminements piétons aménagés dans le cadre de la revalorisation paysagère et environnementale du site de Pantegnies. La valorisation pédagogique du projet à destination des visiteurs du site ne pourra que conforter son acceptabilité par les riverains et habitants de la région.

Les boisements de la réserve empêcheront les impacts visuels potentiels depuis les points hauts dominant la vallée de la Sambre où s'implante le projet. Le repérage de site n'a pas permis de mettre en évidence des impacts potentiels du projet sur les secteurs d'habitats. Il en est de même pour les Monuments historiques et sites inscrits ou classés au titre des paysages qui ne seront pas en prise visuelle avec le projet.

Enfin, outre les bénéfices environnementaux liés au développement d'une énergie exempte d'émissions polluantes, ce projet, conçu dans une démarche de développement durable, mais aussi d'aménagement du territoire, aura également un impact positif sur le milieu humain. Il contribuera au développement durable de la commune de Pont-sur-Sambre et permettra l'emploi de main-d'œuvre locale tout au long de sa durée de vie.

En conclusion, le projet de centrale photovoltaïque tel qu'il est développé semble s'intégrer dans la continuité historique du site depuis longtemps dévolu à la production d'énergie. Le projet, loin d'effacer l'identité du site, permet de s'inscrire dans les évolutions contemporaines de production électrique.

XIII. REFERENCES

Sites Internet de référence :

- **ADEME** : <http://www.ademe.fr>
- **AGRESTE** : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>
- **BRGM** : <http://www.brgm.fr>
- **DREAL Nord-Pas-de-Calais** : <http://www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr/>
- **INSEE** : <http://www.insee.fr>
- **MEDDTL** : <http://www.developpement-durable.gouv.fr>
- **MERIMÉE** : <http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine>
- **METEO FRANCE** : <http://france.meteofrance.com>
- **PRIM.NET** : <http://www.prim.net>
- **SIGES Nord-Pas-de-Calais** : <http://sigesnpc.brgm.fr/>
- **BASOL** : <http://basol.developpement-durable.gouv.fr/>
- **UICN**, 2012. Liste rouge des espèces menacées en France - Papillons de jour de métropole
- **DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT (DREAL)** du Nord-Pas-de-Calais : www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr
- **INSTITUT NATIONAL DU PATRIMOINE NATUREL (INPN)** : www.inpn.mnhn.fr
- **LES CARNETS DU LEPIDOPTERISTE FRANCAIS** : www.lepinet.fr
- **RESEAU DES ORTHOPTERISTES FRANCOPHONES** : tela-orthoptera.org
- **RESEAU NATURA 2000** : Consultation du site internet pour répertorier les zones naturelles d'intérêt reconnu : www.natura2000.fr

Ouvrages, publications :

- ARNOLD N., OVENDEN D., DANFLOUS S., GENIEZ P., 2004. Le guide Herpeto, Delachaux et Niestlé. Lausanne, 288p.
- AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A.J., MOUTOU F., 2008, Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient, Delachaux et Niestlé 271p.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2005. *Les chauves-souris maîtresses de la nuit*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.
- BARATAUD M. 2012 – Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344p.

- BARATAUD M., 2002, CD audio, Ballades dans l'in audible – identification acoustique des chauves-souris de France. Edition Sittelle. Mens, 51p.
- BELLMANN H., LUQUET G., 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale
- CATTEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M.-F., BASSO F., BEDOUEY F., CORNIER T., MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B. et VALENTIN B., 2009 – Guide des végétations des zones humides de la Région Nord-Pas de Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 632 p. Bailleul.
- CATTEAU E., DUHAMEL F., CORNIER T., FARVACQUES C., MORA F., DELPLANQUE S., HENRY E., NICOLAZO C., VALET J.-M., 2010. – Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord-Pas de Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 526 p. Bailleul.
- CHINERY M., 2005. Insectes de France et d'Europe occidentale. Flammarion 320 p.
- DUGUET R., MELKI F., 2005. Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope - Collection Parthénope, 480 p.
- ENGREF, Aten. BISSARDON M., GUIBAL L., & RAMEAU J.C. 1997 Corine Biotope, version originale - Type d'habitats français, 175 p.
- FIERS V., B. GAUVRIT, E. GAVAZZI, P HAFFNER, H. MAURIN ET COLL., 1997. *Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques*. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'environnement, 225 p.
- FITTER R., ROUX F., 1986. *Guide des oiseaux*. Reader's Digest. Paris, 493p.
- GON, Sfo et CFR. (2012) Liste rouge régionale – Nord – Pas-de-Calais - Les Odonates du Nord-Pas-de-Calais. Tableaux de synthèse
- HEINZEL H., FITTER R., PARSLOW J., 1985. *Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen orient*. Delachaux et Niestlé, Paris, 319p.
- HUBERT B. et HAUBREUX D. [coord.] (2014). Liste rouge des espèces menacées du Nord-Pas-de-Calais - Papillons de jour (Lépidoptères Papilionoidea). Tableau synthétique. GON, CEN5962, CFR. 4p.
- KALKMAN et al (2010) – European Red List of Dragonflies
- LAFRANCHIS T., 2005. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles - Collection Parthénope, éditions Biotope Mèze (France). 448 p.
- LAMBINON J., VERLOOVE F., 2012. Nouvelle flore de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. Sixième édition, Edition du Jardin botanique national de Belgique, 1195 pages.

- MULLANEY K., SVENSSON L., ZETTERSTROM D., GRANT P.J., 1999. *Le guide ornitho*. Les guides du naturaliste. Delachaux et Niestlé, Paris, 388p.
- SARDET E., DEFAUT B. (coordinateurs), 2004. Les orthoptères menacés en France : Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques, 92 p.
- TOUSSAINT B., (coord.), 2011. Inventaire de la flore vasculaire du Nord-Pas de Calais (Ptéridophytes et Spermatophytes) : raretés, protections, menaces et statuts. Version n°4b / décembre 2011. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique du Nord-Pas de Calais. I-XX ; 1-62.

XIV. LEXIQUE ET SIGLES UTILISES

- ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
- ANF : Agence Nationale des Fréquences
- ARS : Agence Régionale de Santé
- BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- CAUE : Conseil en Architecture, Urbanisme et Environnement
- CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
- DGAC : Direction Générale de l'Aviation Civile
- DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer
- DGEC : Direction Générale de l'Énergie et du Climat
- DRAC : Direction Régionale des Affaires Culturelles
- DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- ERDF : Électricité Réseau Distribution France
- ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
- IGN : Institut Géographique National
- INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
- INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques
- LPO : Ligue de Protection des Oiseaux
- MEDDAT : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire
- MEDDTL : Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement
- MEEDDM : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer
- OACI : Organisation de l'Aviation Civile Internationale
- ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
- ONF : Office National des Forêts
- PNR : Parc Naturel Régional
- PPR : Plan de Prévention des Risques
- PPSPE : Plan Particulier de Sécurité et de Protection de l'Environnement
- PV : Photovoltaïque

- RTE : Réseau de Transport d'Électricité
- SDAP : Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine
- SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours
- TDF : Télédiffusion de France
- ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
- ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique
- ZPPAUP : Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager
- ZPS : Zone de Protection Spéciale
- ZSC : Zone Spéciale de Conservation

XV. ANNEXES (RELIEES SEPAREMENT)

- Annexe 1 : Réponses aux consultations pour identification des servitudes
- Annexe 2 : Etude d'expertise écologique Envol Environnement
- Annexe 3 : Etude d'expertise paysagère Epure Paysage
- Annexe 4 : Délibération de la communauté d'agglomération Maubeuge Val de Sambre
- Annexe 5 : Etude Alpha