

Urba 303^U



URBASOLAR

"Solar energy for a green planet"

RECONVERSION D'UNE FRICHE INDUSTRIELLE EN CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

**PROJET D'INSTALLATION DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL,
COMMUNE DE SAINT-MARCEL (27)**

Etude d'impact valant dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau

Juillet 2022



RENNES (siège social)

Parc d'activités d'Apigné
1 rue des Cormiers - BP 95101

35651 LE RHEU Cedex

Tél. : 02 99 14 55 70

Fax : 02 99 14 55 67

rennes@ouestam.fr

NANTES

Le Sillon de Bretagne

8, avenue des Thébaudières

44800 SAINT-HERBLAIN

Tél. : 02 40 94 92 40

Fax : 02 40 63 03 93

nantes@ouestam.fr

Le maître d'ouvrage du projet est :

Urba 303^U

URBA 303

Siège social :

Naël ISMAÏL

75 Allée Wilhelm Roentgen

CS 40935

34961 MONTPELLIER CEDEX 2

Téléphone : 04 67 64 46 44

La présente étude d'impact a été établie sous sa responsabilité.

La présente étude d'impact a été réalisée et mise en page par :

OUEST AM'



Parc d'Activités d'Apigné

1, rue des Cormiers

B.P. 95101

35651 LE RHEU CEDEX

Téléphone : 02 99 14 55 70

Elise VOLLETTE, chargée d'études eau et environnement

Pauline PORTANGUEN, chargée d'études environnement

Virginie BROQUET, technicienne environnement

Thomas LECAPITAINE, cartographe

En s'appuyant pour certains volets spécifiques, sur des études réalisées par :

Le bureau d'études spécialiste pour **le volet faune/flore** :

OUEST AM'



Parc d'Activités d'Apigné

1, rue des Cormiers

B.P. 95101

35651 LE RHEU CEDEX

Téléphone : 02 99 14 55 70

Frédéric NOËL, écologue (spécialiste de la faune)

Emeline GUEGUEN, écologue (spécialiste des chiroptères)

Florian LE DU, écologue (spécialiste de la flore)

Le bureau d'études spécialiste pour **le volet paysage** :

OUEST AM'



Parc d'Activités d'Apigné

1, rue des Cormiers

B.P. 95101

35651 LE RHEU CEDEX

Téléphone : 02 99 14 55 70

Fabrice ROBERT, paysagiste

Manon FREYERMUTH, paysagiste

SOMMAIRE

1.1. TABLE DES FIGURES	6
1.2. TABLE DES TABLEAUX	7
2. PRESENTATION DU CONTEXTE	9
2.1. LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX GLOBAUX	9
2.1.1. CONTEXTE INTERNATIONAL	9
2.1.2. CONTEXTE FRANCAIS	9
2.2. ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE	12
2.2.1. HISTORIQUE	12
2.2.2. MODULE PHOTOVOLTAIQUE	12
2.3. PARC SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE	13
2.4. CONTEXTE POLITIQUE ET REGLEMENTAIRE	13
2.4.1. QUELQUES CHIFFRES.....	13
2.4.2. PERTINENCE DU DEVELOPPEMENT DE PROJETS SOLAIRES PHOTOVOLTAIQUES	15
2.4.3. PROCEDURES APPLICABLES.....	15
3. INTRODUCTION AU PROJET	18
3.1. PRESENTATION DE LA SOCIETE	18
3.1.1. PRESENTATION DU DEMANDEUR	18
3.1.2. PRESENTATION DU GROUPE URBASOLAR	18
3.2. PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DE SAINT-MARCEL	26
3.2.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE	26
3.2.2. CARACTERISTIQUES GENERALES	26
3.2.3. SCHEMA D'IMPLANTATION DE LA CENTRALE SOLAIRE	27
4. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE	28
4.1. AIRES D'ETUDE ET SITUATION DU PROJET	28
4.1.1. AIRES D'ETUDE	28
4.1.2. SITUATION	30
4.1.3. OCCUPATION DU SOL	32
4.2. MILIEU PHYSIQUE	34
4.2.1. CLIMATOLOGIE	34
4.2.2. TOPOGRAPHIE	34
4.2.3. SOL ET SOUS-SOL	35
4.2.4. EAU	40
4.2.5. RISQUES NATURELS	44
4.2.6. QUALITE DE L'AIR	46
4.2.7. SYNTHESE MILIEU PHYSIQUE	47
4.3. MILIEU NATUREL	48
4.3.1. INVENTAIRE DES ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU	48
4.3.2. ETUDE DE LA FLORE, DES HABITATS ET DES ZONES HUMIDES	54
4.3.3. ETUDE DE LA FAUNE	66
4.3.4. CORRIDORS ECOLOGIQUES ET FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES	77
4.3.5. SYNTHESE MILIEU NATUREL	78
4.4. MILIEU HUMAIN	80
4.4.1. DEMOGRAPHIE	80
4.4.2. LOGEMENTS	80
4.4.3. ZONAGE ET REGLEMENTATION D'URBANISME	80
4.4.4. ACTIVITE ECONOMIQUE	84
4.4.5. EQUIPEMENTS ET SERVICES	84
4.4.6. RESEAUX	85
4.4.7. RISQUES TECHNOLOGIQUES	86
4.4.8. SYNTHESE MILIEU HUMAIN	88
4.5. PATRIMOINE CULTUREL, TOURISTIQUE ET ARCHEOLOGIQUE	89
4.5.1. PATRIMOINE, TOURISME ET LOISIRS	89
4.5.2. SITES ARCHEOLOGIQUES	91
4.5.3. SYNTHESE SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE	91
4.6. ANALYSE PAYSAGERE	92
4.6.1. SOCLE PHYSIQUE ET NATUREL	92
4.6.2. UNITES PAYSAGERES	93
4.6.3. APERÇUS DU SITE DU PROJET	94
4.6.4. OCCUPATION DU SOL ET PAYSAGE ASSOCIES	95
4.6.5. ROUTES PRINCIPALES ET PAYSAGES ASSOCIES	96
4.6.6. HABITAT RIVERAIN	96
4.6.7. PATRIMOINE, TOURISME ET LOISIRS	97
4.6.8. LE PAYSAGE VECU AUTOUR DU SITE : AMBIANCES ET PERCEPTIONS.....	97
4.6.9. SYNTHESE DES SENSIBILITES LIES AU PATRIMOINE ET AU PAYSAGE, AVANT DEFINITION DU PROJET DE PARC SOLAIRE	102
4.6.10. AIDE A LA DEFINITION DU PROJET SOLAIRE – INTENTIONS PAYSAGERES	104
5. PROJET	105
5.1. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE RETENU POUR LE PROJET	105
5.1.1. COHERENCE DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE	105
5.1.2. CHOIX DU SITE DE SAINT-MARCEL	106
5.2. LES SCENARIOS D'IMPLANTATION	106
5.3. PRESENTATION DU PROJET RETENU	109
5.3.1. COMPOSITION D'UNE CENTRALE SOLAIRE	109
5.3.2. SURFACE NECESSAIRE	109
5.3.3. FONCTIONNEMENT D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL	109
5.3.4. CARACTERISTIQUES DETAILLEES DES INSTALLATIONS	110
5.3.5. CONSTRUCTION DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE	114
5.3.6. EXPLOITATION DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE	117
5.3.7. DEMANTELEMENT DU SITE EN FIN DE VIE	118
6. IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	120
6.1. DEFINITION	120
6.2. IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE	120
6.2.1. IMPACTS SUR LA TOPOGRAPHIE DU SITE	120
6.2.2. IMPACTS SUR LES SOLS ET SOUS-SOLS	121
6.2.3. IMPACTS SUR LES EAUX SOUTERRAINES ET LES EAUX SUPERFICIELLES.....	121
6.2.4. PRISE EN COMPTE DES RISQUES NATURELS	124
6.3. IMPACTS SUR LES MILIEUX NATURELS	127
6.3.1. IMPACTS SUR LES ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU	127
6.3.2. IMPACTS SUR LES HABITATS NATURELS	127
6.3.3. IMPACTS SUR LA FLORE PATRIMONIALE	130
6.3.4. IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES	130
6.3.5. IMPACTS SUR LA FAUNE	133

6.3.6. IMPACTS SUR LES CORRIDORS ECOLOGIQUES ET LES FONCTIONALITES ECOLOGIQUES.....	140	9.6.3. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT.....	172
6.3.7. SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES.....	141	9.6.4. SUIVIS ECOLOGIQUES.....	176
6.4. IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES.....	143	9.6.5. LOCALISATION DES MESURES ERC.....	177
6.4.1. DEMOGRAPHIE, HABITAT, EQUIPEMENT.....	143	9.6.6. IMPACTS RESIDUELS SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES.....	178
6.4.2. ASPECT ECONOMIQUE.....	143	9.7. MESURES RELATIVES AU PAYSAGE.....	179
6.4.3. URBANISME.....	143	9.8. SYNTHESE DE LA DEMARCHE ERC.....	180
6.4.4. RESEAUX ET SERVITUDES.....	144	9.9. ESTIMATION DES COUTS DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI.....	184
6.4.5. RISQUES TECHNOLOGIQUES.....	145	10. EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000 LES PLUS PROCHES.....	185
6.5. IMPACTS SUR LA SANTE ET LA SECURITE.....	145	10.1. DESCRIPTION DU PROJET.....	185
6.5.1. EN PHASE TRAVAUX.....	145	10.2. TYPOLOGIE DES INCIDENCES ET LEUR ZONE D'INFLUENCE.....	185
6.5.2. EN PHASE EXPLOITATION.....	145	10.3. DISTANCES VIS-A-VIS DES SITES NATURA 2000 LES PLUS PROCHES.....	185
6.6. IMPACTS SUR LE PAYSAGE.....	149	10.4. PRESENTATION DU SITE NATURA 2000 LE PLUS PROCHE.....	185
6.6.1. INTEGRATION DU PROJET A SON CONTEXTE PAYSAGER ET MESURES ASSOCIEES.....	149	10.4.1. ZONE DE PROTECTION SPECIALE.....	185
6.6.2. PHOTOSIMULATIONS.....	152	10.4.2. ZONE SPECIALE DE CONSERVATION.....	185
6.6.3. BILAN THEMATIQUE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PAYSAGE.....	155	10.4.3. ANALYSE DES INCIDENCES.....	188
6.7. IMPACT DES TRAVAUX DE DEMANTELEMENT ET DE REMISE EN ETAT DU SITE.....	157	11. EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET.....	189
6.8. IMPACT PRESSENTI DU RACCORDEMENT AU RESEAU PUBLIC.....	157	12. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	190
7. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS.....	159	13. ANALYSE DES METHODES UTILISEES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES.....	191
7.1. PROJETS AYANT REÇUS UN AVIS ENVIRONNEMENTAL.....	159	13.1. ANALYSE DES METHODES.....	191
7.2. ANALYSE DES EFFETS CUMULES.....	159	13.2. METHODOLOGIE D'INVENTAIRE DU VOLET « MILIEU NATUREL ».....	191
8. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET LES DIFFERENTS DOCUMENTS OU SCHEMAS.....	160	13.3. METHODOLOGIE DU VOLET PAYSAGE ET PATRIMOINE.....	191
8.1. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS.....	160	13.3.1. OBJECTIFS DE L'ETUDE PAYSAGERE.....	191
8.2. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME.....	160	13.3.2. DEMARCHES D'ANALYSE.....	191
8.3. COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE ET LE SAGE.....	161	13.3.3. DEFINITIONS ET ABREVIATIONS UTILISEES DANS L'ETUDE.....	191
8.3.1. SDAGE SEINE-NORMANDIE.....	161	13.4. DIFFICULTES RENCONTREES LORS DE LA REALISATION DE LA PRESENTE ETUDE.....	192
8.3.2. SAGE.....	162	14. ANNEXES.....	193
8.4. COMPATIBILITE AVEC D'AUTRES DOCUMENTS.....	163		
8.4.1. SRADDET.....	163		
8.4.2. SRCAE.....	164		
8.4.3. AGGLOMERATION SEINE-NORMANDIE.....	164		
9. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT.....	165		
9.1. PREAMBULE.....	165		
9.2. DEFINITION.....	165		
9.3. MESURES RELATIVES AU MILIEU PHYSIQUE.....	166		
9.3.1. MESURES D'EVITEMENT.....	166		
9.3.2. MESURES DE REDUCTION.....	166		
9.4. MESURES RELATIVES A LA SANTE ET LA SECURITE.....	167		
9.4.1. MESURES DE REDUCTION.....	167		
9.5. MESURES RELATIVES AUX RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES.....	168		
9.5.1. MESURES DE REDUCTION.....	168		
9.6. MESURES RELATIVES AUX MILIEUX NATURELS.....	170		
9.6.1. MESURES D'EVITEMENT.....	170		
9.6.2. MESURES DE REDUCTION.....	171		

1.1. TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : ARTICULATION DE LA PPE AVEC D'AUTRES DOCUMENTS DE PLANIFICATION DE NIVEAU NATIONAL (SOURCE : PPE).....11

FIGURE 2 : GRANDS OBJECTIFS DE LA PPE (SOURCE : MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2020).....11

FIGURE 3 : OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION D'ELECTRICITE D'ORIGINE RENOUVELABLE EN FRANCE METROPOLITAINE CONTINENTALE (SOURCE : ARTICLE 3 DU DECRET N° 2020-456 DU 21 AVRIL 2020 RELATIF A LA PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DE L'ENERGIE)11

FIGURE 4 : STRUCTURE D'UNE CELLULE CRISTALLINE (SOURCE : INES)12

FIGURE 5 : STRUCTURE D'UN MODULE AMORPHE (SOURCE : INES).....12

FIGURE 6 : SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE INSTALLATION TYPE PHOTOVOLTAÏQUE (SOURCE : MEDDTL, 2011)13

FIGURE 7 : EVOLUTION DE LA CAPACITE PHOTOVOLTAÏQUE TOTALE INSTALLEE DANS LE MONDE (SOURCE : SOLARPOWER EUROPE - GLOBAL MARKET OUTLOOK 2021-2025). (APAC : ASIE-PACIFIQUE (ICI, EXCLUANT LA CHINE) ; MEA : MOYEN-ORIENT ET AFRIQUE).....13

FIGURE 8 : EVOLUTION DE LA CAPACITE PHOTOVOLTAÏQUE INSTALLEE ANNUELLEMENT DANS LE MONDE (SOURCE : SOLARPOWER EUROPE - GLOBAL MARKET OUTLOOK 2021-2025). (APAC : ASIE-PACIFIQUE (ICI, EXCLUANT LA CHINE) ; MEA : MOYEN-ORIENT ET AFRIQUE).....13

FIGURE 9 : EVOLUTION DE LA CAPACITE PHOTOVOLTAÏQUE INSTALLEE ANNUELLEMENT EN EUROPE (SOURCE : SOLARPOWER EUROPE).....14

FIGURE 10 : PRINCIPAUX PRODUCTEURS D'ELECTRICITE D'ORIGINE PHOTOVOLTAÏQUE EN 2019 (SOURCE : EUROBSERV'ER, RTE).....14

FIGURE 11 : EVOLUTION DE LA PUISSANCE SOLAIRE RACCORDEE EN FRANCE (SOURCE : RTE/SER/ENEDIS/ADEEF/AGENCE ORE : PANORAMA DE L'ELECTRICITE RENOUVELABLE AU 30 JUIN 2021)14

FIGURE 12 : PUISSANCE SOLAIRE RACCORDEE PAR REGION AU 30 JUIN 2021 (SOURCE : RTE/SER/ENEDIS/ADEEF/AGENCE ORE : PANORAMA DE L'ELECTRICITE RENOUVELABLE AU 30 JUIN 2021)15

FIGURE 13 : PROCEDURES APPLICABLES AUX INSTALLATIONS AU SOL (SOURCE : MEDDTL, 2011).....17

FIGURE 14 : PLAN D'IMPLANTATION DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE.....27

FIGURE 15 : AIRES D'ETUDE28

FIGURE 16 : AIRE D'ETUDE IMMEDIATE29

FIGURE 17 : SITUATION ELOIGNEE DU SITE D'ETUDE (SOURCE : GEOPORTAIL).....30

FIGURE 18 : PARCELLES CADASTRALES DE LA ZONE D'ETUDE (SOURCE : CADASTRE.GOUV)31

FIGURE 19 : PHOTOGRAPHIE AERIENNE DU 12/10/1946 (SOURCE : REMONTER LE TEMPS, IGN).....32

FIGURE 20 : PHOTOGRAPHIE AERIENNE DU 03/09/1959 (SOURCE : REMONTER LE TEMPS, IGN).....32

FIGURE 21 : PHOTOGRAPHIE AERIENNE DU 01/01/1971 (SOURCE : REMONTER LE TEMPS, IGN).....32

FIGURE 22 : PHOTOGRAPHIE AERIENNE DU 17/07/1985 (SOURCE : REMONTER LE TEMPS, IGN).....32

FIGURE 23 : PHOTOGRAPHIE AERIENNE DU 25/04/1988 (SOURCE : REMONTER LE TEMPS, IGN).....33

FIGURE 24 : PHOTOGRAPHIE AERIENNE DU 25/08/2000 (SOURCE : GEOPORTAIL).....33

FIGURE 25 : TOPOGRAPHIE DANS UN RAYON DE 5 KM AUTOUR DU SITE34

FIGURE 26 : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE MANTES-LA-JOLIE AU 1/50 000 (SOURCE : BRGM).....35

FIGURE 27 : LOCALISATION DES SONDAGES REALISES SUR SITE (SOURCE : SOND&EAU)36

FIGURE 28 : OUVRAGES DE LA BANQUE DU SOUS-SOL (BSS) (SOURCE : BRGM).....39

FIGURE 29 : CARTE DES SOLS (SOURCE : GIS SOL - GEOPORTAIL)39

FIGURE 30 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE LOCAL.....40

FIGURE 31 : CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE41

FIGURE 32 : SCHEMA DES ECOULEMENTS AU DROIT DU SITE ET DE SES ABORDS (SOURCE : SOND&EAU).....42

FIGURE 33 : EMPLACEMENT DES PRELEVEMENTS D'EAU DECLARES SUR LA COMMUNE DE SAINT-MARCEL (SOURCE : [HTTPS://BNPE.EAUFRANCE.FR/](https://bnpe.eaufrance.fr/))43

FIGURE 34 : PERIMETRE DE PROTECTION DES CAPTAGES DES MORVENTS (SOURCE : PLU SAINT-MARCEL)43

FIGURE 35 : CARTE DES SAGE DU BASSIN SEINE NORMANDIE (SOURCE : [HTTP://WWW.EAU-SEINE-NORMANDIE.FR/](http://www.eau-seine-normandie.fr/)).....44

FIGURE 36 : ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES (SOURCE : GEORISQUES)44

FIGURE 37 : PERIMETRES DU PPRI DE LA SEINE DANS L'EURE SUR LA COMMUNE DE SAINT MARCEL (SOURCE : PREFECTURE DE L'EURE).....45

FIGURE 38 : STATIONS DE MESURE DU RESEAU DE SURVEILLANCE (SOURCE : WWW.ATMONORMANDIE.FR)46

FIGURE 39 : REPARTITION DES INDICES DE QUALITE DE L'AIR POUR L'ANNEE 2020 (SOURCE : WWW.ATMONORMANDIE.FR)46

FIGURE 40 : LOCALISATION DES ZNIEFF DANS UN RAYON DE 5KM AUTOUR DE LA ZONE D'ETUDE50

FIGURE 41 : LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 DANS UN RAYON DE 10KM AUTOUR DE LA ZONE D'ETUDE52

FIGURE 42: TABLEAU GEPPA POUR LA CARACTERISATION DES ZONES HUMIDES.....56

FIGURE 43: CARTE DES HABITATS.....58

FIGURE 44: SAULAIE A SAULE BLANC.....59

FIGURE 45: FOURRE A BUDDLEIA AU NIVEAU DE LA DALLE GOUDRONNEE59

FIGURE 46: BOISEMENT PIONNIER A ERABLE SYCOMORE ET SAULE MARSALTY.....59

FIGURE 47: OURLET A SUREAU HIEBLE EN ETE.....60

FIGURE 48: FOURRE A SUREAU NOIR AU PRINTEMPS60

FIGURE 49 : BOIS DE ROBINIER.....60

FIGURE 50: FRICHE HERBACEE AU NIVEAU DU CHEMIN AU NORD-EST.....60

FIGURE 51: DALLE GOUDRONNEE (= FRICHE INDUSTRIELLE)61

FIGURE 52: FRICHE HERBACEE AU NIVEAU DE LA ZONE RECENTMENT DEBROUSSAILLEE.....61

FIGURE 53: MOLENE PULVERULENTE (SOURCE : F. LE DU)61

FIGURE 54: ERABLE NEGUNDO62

FIGURE 55 : BUDDLEIA DE DAVID62

FIGURE 56: RENOUEE DU JAPON62

FIGURE 57: ROBINIER FAUX-ACACIA (SOURCE : F. LE DU).....63

FIGURE 58: CARTE DE LA FLORE PATRIMONIALE ET INVASIVE.....64

FIGURE 59 : SONDAGE 2 (SOL REMANIE ?)65

FIGURE 60 : SONDAGE 7 (LIMONO-SABLEUX)65

FIGURE 61: CARTE DES ZONES HUMIDES AVEC LOCALISATION DES SONDAGES PEDOLOGIQUES65

FIGURE 62 : PLAQUE REFUGE A REPTILES67

FIGURE 63 : LOCALISATION DES PLAQUES A REPTILES.....67

FIGURE 64 : CARTE DES REPTILES69

FIGURE 65 : CARTE DES MAMMIFERES PROTEGES70

FIGURE 66 : CARTE DES OISEAUX PATRIMONIAUX72

FIGURE 67 : DALLE DE BETON, VUE DU DESSOUS73

FIGURE 68 : CARTE DES CHIROPTERES PATRIMONIAUX.....74

FIGURE 69 : CARTE DES INVERTEBRES PATRIMONIAUX76

FIGURE 70 : CONTINUITES ECOLOGIQUES A PROXIMITE DU SITE D'IMPLANTATION (SOURCE : TRAMEVERTTEBLEUENORMANDIE.FR)77

FIGURE 71 : ESPACES ET SITES NATURELS OU URBAINS A PROTEGER (SOURCE : SCOT DE LA CAPE).....77

FIGURE 72 : CARTE DES ENJEUX ECOLOGIQUES.....79

FIGURE 73 : URBANISME - REGLEMENT GRAPHIQUE (SOURCE : PLU)80

FIGURE 74 : URBANISME - REGLEMENT GRAPHIQUE PRESCRIPTIONS (SOURCE : PLU)81

FIGURE 75 : SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE (SOURCE : PLU DE SAINT-MARCEL)83

FIGURE 76 : REPARTITION DES ENTREPRISES PAR SECTEUR D'ACTIVITE AU 31 DECEMBRE 2018 (SOURCE : INSEE)84

FIGURE 77 : POSTES SALAIRES PAR SECTEUR D'ACTIVITE AU 31 DECEMBRE 2018 (SOURCE : INSEE)84

FIGURE 78 : EXTRAIT DE LA CARTE DES NIVEAUX DE TRAFIC DE L'EURE 2018 (SOURCE : DEPARTEMENT DE L'EURE)85

FIGURE 79 : LIGNE ELECTRIQUE AERIENNE 90 KV ET SA SERVITUDE AERIENNE (SOURCE : RTE).....85

FIGURE 80 : RESEAUX D'EAU POTABLE (SOURCE : SEINE NORMANDIE AGGLOMERATION)85

FIGURE 81 : RESEAUX D'EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES (SOURCE : SEINE NORMANDIE AGGLOMERATION)86

FIGURE 82 : LOCALISATION DES ICPE A PROXIMITE DU SITE D'ETUDE (SOURCE : GEORISQUES)86

FIGURE 83 : PLAN DE ZONAGE REGLEMENTAIRE DU PPRT SNECMA VERNON (SOURCE : PREFECTURE DE L'EURE)87

FIGURE 84 : CARTE DU PATRIMOINE89

FIGURE 85 : LE MOULIN A ROUE PENDANTE DE VERNON = UN ELEMENT PATRIMONIAL EMBLEMATIQUE DE LA VILLE DE VERNON, SITUÉ A 1,6 KM DU SITE D'ETUDE.....90

FIGURES 86 : CARTE DES PRINCIPAUX CIRCUITS TOURISTIQUES90

FIGURE 87 : PANNEAU DE DEPART DU CIRCUIT « NATURE ET PAYSAGES » DE LA COMMUNE DE VERNON, A PROXIMITE DU MOULIN A ROUE PENDANTE ET DU CHATEAU DES TOURELLES90

FIGURE 88 : PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE (SOURCE : ATLAS DES PATRIMOINES)91

FIGURE 89 : LA SEINE A VERNON – UN PAYSAGE ANIME PAR LE PASSAGE DES BARGES DE TRANSPORT DE MATERIAUX.....92

FIGURE 90 : VERNON/SAINTE-MARCEL : DES VILLES FLUVIALES, ENTOUREES DE VERSANTS ET D'ILES BOISEES (VUE DEPUIS LE PONT CLEMENCEAU)92

FIGURE 91 : CARTE DU SOCLE PHYSIQUE ET NATUREL92

FIGURE 92 : UNITES PAYSAGERES.....93

FIGURE 93 : HABITATIONS TYPIQUES DE LA VALLEE INDUSTRIELLE PRESENTES SUR LA CITE OUVRIERE DE MANUCA, AU NORD DU SITE D'ETUDE, A ENVIRON 600M DE CE DERNIER95

FIGURE 94 : BASE NAUTIQUE DE VERNON, A ENVIRON 1,5 KM AU SUD-EST DU SITE D'ETUDE - LA SSeine APPARAÏT COMME L'AXE MAJEUR DE STRUCTURATION DU PAYSAGE, CONSTITUANT LE SUPPORT ESSENTIEL DU DEVELOPPEMENT DE L'ACTIVITE HUMAINE95

FIGURE 95 : CARTE DE L'OCCUPATION DU SOL95

FIGURE 96 : CARTE DES PRINCIPALES ROUTES96

FIGURE 97 : CARTE DE L'HABITAT ET DES ACTIVITES SUR L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE96

FIGURE 98 : SCHEMA GUIDE D'INTENTIONS PAYSAGERES POUR AIDER A LA DEFINITION DU PROJET SOLAIRE.....104

FIGURE 99 : PRODUCTION DE LA REGION NORMANDIE EN 2020 ET EVOLUTION PAR RAPPORT A 2019 (SOURCE : BILAN ELECTRIQUE EN NORMANDIE, FICHE 2020, RTE)105

FIGURE 100 : EXPORTATION D'ELECTRICITE POUR LA REGION NORMANDIE (SOURCE : BILAN ELECTRIQUE EN NORMANDIE, FICHE 2020, RTE).....105

FIGURE 101 : SCENARIO 1.....106

FIGURE 102 : SCENARIO 2.....107

FIGURE 103 : PLAN D'IMPLANTATION DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE..... 108

FIGURE 104 : PRINCIPE D'IMPLANTATION D'UNE CENTRALE SOLAIRE (SOURCE : GUIDE METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT D'UNE CENTRALE PV AU SOL, 2011) 109

FIGURE 105 : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UNE CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE (SOURCE : ELEC-SERVICES-NORD.COM) 109

FIGURE 106 : FONCTIONNEMENT GENERAL D'UNE CENTRALE SOLAIRE AU SOL (SOURCE : IEL)..... 109

FIGURE 107 : EXEMPLE DE CLOTURE EN RAL 6005 110

FIGURE 108 : EXEMPLES DE REALISATIONS URBASOLAR : NERSAC (16) ET L'ONCOPOLE DE TOULOUSE (31) 110

FIGURE 109 : COUPES LONGITUDINALES DE PRINCIPE DES TABLES 111

FIGURE 110 : COUPES DE PRINCIPE ET ILLUSTRATION DU POSTE DE LIVRAISON ENVISAGE 112

FIGURE 111 : ILLUSTRATION ET COUPES DE PRINCIPE DE POSTE DE TRANSFORMATION 112

FIGURE 112 : COUPES DE PRINCIPE ET ILLUSTRATION DU LOCAL MAINTENANCE ENVISAGE 112

FIGURE 113 : PHOTOGRAPHIE D'UNE CITERNE 113

FIGURE 114 : RACCORDEMENT POTENTIEL ENVISAGE PAR ENEDIS..... 113

FIGURE 115 : EXEMPLE DE CLOTURE EN RAL 6005 114

FIGURE 116 : EXEMPLE DE REALISATION DE VOIE D'ACCES INTERNE..... 114

FIGURE 117 : EXEMPLE DE CABLES AERIENS SOUS LES MODULES..... 115

FIGURE 118 : EXEMPLE DE PIEUX BATTUS ET DE LEUR MISE EN PLACE SUR LES CHANTIERS URBASOLAR 115

FIGURE 119 : EXEMPLE D'UNE STRUCTURE PORTEUSE COMPLETE AVANT MISE EN PLACE DES PANNEAUX 115

FIGURE 120 : EXEMPLE DE SURELEVATION DES PANNEAUX SUR LA CENTRALE AU SOL PHOTOVOLTAÏQUE DE SALINS-DE-GIRAUD (13) AVEC UN RISQUE DE SUBMERSION MARINE DE 2 A 3 M / URBASOLAR 116

FIGURE 121 : EXEMPLES DE MISE EN PLACE DE PANNEAUX SUR LES CHANTIERS URBASOLAR 116

FIGURE 122 : LIVRAISON D'UN POSTE ELECTRIQUE..... 116

FIGURE 123 : EXEMPLE DE LOCAL EN RAL 6005..... 116

FIGURE 124 : ANALYSE DU CYCLE DE VIE DES PANNEAUX POLYCRISTALLINS (SOURCE : PVCYCLE)..... 118

FIGURE 127 : ANALYSE DU CYCLE DE VIE DES PANNEAUX POLYCRISTALLINS (SOURCE : PVCYCLE)..... 118

FIGURE 126 : PLAN DES BASSINS VERSANTS AVANT-PROJET (SOURCE : SONDE&EAU / COMIREM SCOP, 2022)..... 122

FIGURE 127 : SCHEMA DE PRINCIPE DES OUVRAGES PROPOSES POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES 123

FIGURE 128 : EMPRISE DU MODELE HYDRAULIQUE TELEMAR2D (SOURCE : PROJET DE CENTRALE SOLAIRE AU SOL EN BORD DE SEINE A SAINT-MARCEL (27), ETUDE D'INCIDENCE HYDRAULIQUE, BRL INGENIERIE, JUIN 2022) 125

FIGURE 129 : CHAMP DE VITESSE CALCULE AU DROIT DU SITE EN ETAT ACTUEL POUR LA CRUE DE REFERENCE DU PPRi (SOURCE : PROJET DE CENTRALE SOLAIRE AU SOL EN BORD DE SEINE A SAINT-MARCEL (27), ETUDE D'INCIDENCE HYDRAULIQUE, BRL INGENIERIE, JUIN 2022) 125

FIGURE 130 : CARTE DES IMPACTS SUR LES HABITATS 128

FIGURE 131 : CARTE DES IMPACTS SUR LES ENJEUX FLORE 129

FIGURE 132 : CARTE DES IMPACTS SUR LES PLANTES EXOTIQUES ENVAHISSANTES 131

FIGURE 133 : CARTE DE L'IMPACT DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES..... 132

FIGURE 134 : CARTE DE L'IMPACT DU PROJET SUR LES REPTILES..... 134

FIGURE 135 : CARTE DE L'IMPACT DU PROJET SUR LES MAMMIFERES TERRESTRES PROTEGES OU PATRIMONIAUX 135

FIGURE 136 : CARTE DES IMPACTS SUR LES CHIROPTERES PATRIMONIAUX..... 137

FIGURE 137 : CARTE DE L'IMPACT DU PROJET SUR LES OISEAUX PATRIMONIAUX..... 138

FIGURE 138 : CARTE DES IMPACTS SUR LES INVERTEBRES 139

FIGURE 139 : CARTE DE SYNTHESE DES IMPACTS SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES 142

FIGURE 140 : LOCALISATION DES AEROPORTS / AERODROMES (SOURCE : GEOPORTAIL) 147

FIGURE 141 : PLAN MASSE ILLUSTRANT L'INTEGRATION PAYSAGERE DU PARC SOLAIRE DANS UN ECRIN DE VEGETATION CONFORTEE..... 149

FIGURE 142 : COUPE PAYSAGERE ILLUSTRANT L'INSERTION DU PROJET DANS SON CONTEXTE..... 150

FIGURE 143 : COUPE DE PRINCIPE ILLUSTRANT L'INSERTION DU PROJET PAR RAPPORT AU CENTRE-VILLE DE SAINT-MARCEL ET SON EGLISE..... 151

FIGURE 144 : EXEMPLE DE CHANTIER D'ENFOUISSEMENT D'UN RESEAU ELECTRIQUE EN TERRES AGRICOLES (SOURCE : CEGELEC INFRA)..... 157

FIGURE 145 : PHOTOGRAPHIE D'UNE CITERNE 168

FIGURE 146 : PEUPLEMENT DE SAULES DANS LA ZONE HUMIDE A L'EST DU SITE DU PARC SOLAIRE (URBA 303) (SOURCE : PROJET DE CENTRALE SOLAIRE AU SOL EN BORD DE SEINE A SAINT-MARCEL (27), ETUDE D'INCIDENCE HYDRAULIQUE, BRL INGENIERIE, JUIN 2022) 169

FIGURE 147 : LOCALISATION DU PEUPLEMENT DE SAULES BLANC (SOURCE : PROJET DE CENTRALE SOLAIRE AU SOL EN BORD DE SEINE A SAINT-MARCEL (27), ETUDE D'INCIDENCE HYDRAULIQUE, BRL INGENIERIE, JUIN 2022) 170

FIGURE 148 : LOCALISATION DES MESURES ERC 177

FIGURE 149 : CARTE DES SITES NATURA 2000 SITUES A PROXIMITE 187

1.2. TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DES INVESTISSEMENTS DE PRODUCTION D'ELECTRICITE (SOURCE : ARRETE DU 15/12/2009)..... 9

TABLEAU 2 : SURFACE TOTALE DES PARCELLES CADASTRALES SITUES DANS LA ZONE D'ETUDE 30

TABLEAU 3 : DONNEES METEOROLOGIQUES POUR LA STATION DE MAGNANVILLE 78354001 (SOURCE : METEO FRANCE) 34

TABLEAU 4 : DESCRIPTION DES SONDAGES (SOURCE : SONDE&EAU) 36

TABLEAU 5 : RESULTATS DES ESSAIS (SOURCE : SONDE&EAU) 37

TABLEAU 6 : RESULTATS DE L'ETAT DES LIEUX DU SDAGE SEINE-NORMANDIE 2016-2021 (SOURCE : AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE - GEO.EAU-SEINE-NORMANDIE.FR) 38

TABLEAU 7 : ETAT DE LA MASSE D'EAU FRHR230C POUR 2019 (SOURCE : AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE) 42

TABLEAU 8 : SYNTHESE POUR L'ETABLISSEMENT DU ZONAGE REGLEMENTAIRE (SOURCE : MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE) 45

TABLEAU 9 : LISTE DES ARRETES DE CATASTROPHE NATURELLE CONCERNANT LA COMMUNE DE SAINT-MARCEL (SOURCE DIRCM)..... 45

TABLEAU 10 : SYNTHESE MILIEU PHYSIQUE 47

TABLEAU 11 : ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES SUR LA COMMUNE DE SAINT-MARCEL 54

TABLEAU 12 : FLORE PATRIMONIALE PRESENTE POUR LA COMMUNE DE SAINT-MARCEL 55

TABLEAU 13 : DATES DE PASSAGES POUR LE DIAGNOSTIC ZONE HUMIDE 56

TABLEAU 14 : DATES D'INVENTAIRE DES HABITATS ET DE LA FLORE 56

TABLEAU 15 : TABLEAU RECAPITULATIF DES HABITATS..... 57

TABLEAU 16 : ESPECES INVASIVES OU EXOTIQUES ENVAHISSANTES SUR LE SITE 61

TABLEAU 17 : TABLEAU DESCRIPTIF DES SONDAGES PEDOLOGIQUES..... 65

TABLEAU 18 : NOMBRE D'ESPECES CONNUES POUR LA COMMUNE DE SAINT-MARCEL..... 66

TABLEAU 19 : LISTE DES CAMPAGNES DE RECHERCHE DE LA FAUNE..... 66

TABLEAU 20 : LISTE DES REPTILES 68

TABLEAU 21 : LISTE DES MAMMIFERES 68

TABLEAU 22 : LISTE DES OISEAUX 71

TABLEAU 23 : LISTE DES CHIROPTERES 73

TABLEAU 24 : NOMBRE DE CONTACTS PAR ESPECE ET PAR MOIS 73

TABLEAU 25 : LISTE DES ODONATES..... 75

TABLEAU 26 : LISTE DES RHOPALOCERES..... 75

TABLEAU 27 : LISTE DES ORTHOPTERES 75

TABLEAU 28 : CRITERES DE HIERARCHISATION DES ENJEUX 78

TABLEAU 29 : SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES 78

TABLEAU 30 : COMPARAISON DES INDICATEURS DE POPULATION DE LA COMMUNE ET DU DEPARTEMENT (SOURCE : INSEE)..... 80

TABLEAU 31 : COMPARAISON DES INDICATEURS DE LOGEMENT DE LA COMMUNE ET DU DEPARTEMENT (SOURCE INSEE) 80

TABLEAU 32 : RECAPITULATIF DES DONNEES AGRICOLES DE 1988 A 2010 (SOURCE : AGRESTE) 84

TABLEAU 33 : LISTE DES ICPE DE LA COMMUNE (SOURCE : BASE NATIONALE DES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT) 86

TABLEAU 34 : SYNTHESE MILIEU HUMAIN 88

TABLEAU 35 : LISTES DES ELEMENTS PATRIMONIAUX PROTEGES (MH = MONUMENT HISTORIQUE CLASSE ; ISMH = INSCRIT A L'INVENTAIRE DES MONUMENTS HISTORIQUES ; SPR = SITE PATRIMONIAL REMARQUABLE ; SC = SITE CLASSE ; SI = SITE INSCRIT)..... 89

TABLEAU 36 : SYNTHESE SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE 91

TABLEAU 37 : SYNTHESE DES ENJEUX ET SENSIBILITES LIES AU PATRIMOINE ET AU PAYSAGE, AVANT DEFINITION DU PROJET DE PARC SOLAIRE 103

TABLEAU 38 : SURFACES IMPERMEABILISEES 122

TABLEAU 39 : SYNTHESE POUR L'ETABLISSEMENT DU ZONAGE REGLEMENTAIRE (SOURCE : MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE) 124

TABLEAU 40 : SYNTHESE DES IMPACTS SUR LES HABITATS 127

TABLEAU 41 : SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES 141

TABLEAU 42 : CHAMP MAGNETIQUE EMIS PAR LES SOURCES LES PLUS COURANTES (SOURCE : DEPARTEMENT DE LA SANTE DE CALIFORNIE ET ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE) 146

TABLEAU 43 : SEUILS D'EXPOSITIONS AUX CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES MAXIMUMS POUR UNE FREQUENCE DE COURANT DE 50 HZ (SOURCE : COMMISSION INTERNATIONALE DE PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS NON IONISANTS (CIPRNI))..... 146

TABLEAU 44 : BILAN DES IMPACTS PAYSAGERS APRES MISE EN PLACE DE MESURES ADAPTEES 155

TABLEAU 45 : PROJETS AYANT REÇUS UN AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE DEPUIS 2018, DANS UN RAYON DE 5 KM AUTOUR DU PROJET (INFORMATIONS CONNUES AU 11/07/2022) 159

TABLEAU 46 : ANALYSE DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE 2022-2027 SEINE-NORMANDIE..... 161

TABLEAU 47 : OBJECTIFS DE PRODUCTION VIA LES ENR (SOURCE : SRADDET NORMANDIE, 2020)..... 163

TABLEAU 48 : SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES..... 178

TABLEAU 49 : MESURES PAYSAGERES DEVELOPPEES DANS LE CADRE DU PROJET	179
TABLEAU 50 : SYNTHESE GLOBAL DU PROJET ET DEMARCHE ERC.....	180
TABLEAU 51 : SYNTHESE DES COUTS DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI	184

2. PRESENTATION DU CONTEXTE

2.1. LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX GLOBAUX

2.1.1. CONTEXTE INTERNATIONAL

Enjeux environnementaux

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, 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.

Paquet climat-énergie

L'Union Européenne s'est fixé des objectifs dans le cadre du paquet climat-énergie (ou Plan climat), plan d'action adopté en décembre 2008 et révisé en octobre 2014 par l'Union européenne. En octobre 2014, la Commission européenne a adopté une des nouvelles orientations données aux politiques énergétique et climatique pour renforcer le cadre existant, mais sans grande ambition selon de nombreux observateurs¹, en raison notamment d'une absence d'objectifs contraignants en matière d'énergies naturelles et renouvelables et d'efficacité énergétique.

Le cadre pour le climat et l'énergie à l'horizon 2030 fixe trois grands objectifs pour 2030 :

- ✓ réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 40 % (par rapport aux niveaux de 1990) ;
- ✓ porter la part des énergies renouvelables à au moins 27 % ;
- ✓ améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 27 %.

¹ Agnès Sinai (2014), « Un paquet climat-énergie européen sans audace », article Actu-environnement du 22 janvier 2014

2.1.2. CONTEXTE FRANCAIS

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

- ✓ 28 % du territoire français sont occupés 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 second 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.

Les énergies renouvelables représentent 19,1% de la consommation finale brute d'énergie en 2020. La France n'atteint pas l'objectif de 23% fixé par la directive 2009/28/CE. La loi relative à l'énergie et au climat de 2019 a fixé à 33% la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique d'ici 2030.

2.1.2.1. 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 fixé par le Grenelle de l'environnement.

Tableau 1 : Programmation Pluriannuelle des Investissements de production d'électricité (source : Arrêté du 15/12/2009)

ÉNERGIES PRIMAIRES RENOUVELABLES	OBJECTIF 2020
Éolien :	25 000 MW
-Terrestre	19 000 MW
-Maritime	6 000 MW
Solaire Photovoltaïque	5 400 MW

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 par 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 à partir de source renouvelable de 21 %.

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 ces 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. Objectifs pour 2030

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. Ce Plan Climat a été révisé en 2014 : des objectifs clés ont été fixés pour 2030, notamment de porter la part des énergies renouvelables à au moins 32 % de la consommation finale d'énergie de l'UE.

Pour la France, les objectifs, imposés par la directive 2018/2001, consistent à atteindre 23 % d'énergies renouvelables en 2030. Cela suppose d'augmenter de 20 millions de Tep (Tonnes équivalent pétrole) la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale.

La loi de transition énergétique pour la croissance verte, adoptée en 2015 et faisant l'objet d'une description ci-contre, reprend l'objectif « facteur 4 » du Grenelle Environnement et précise d'autres grandes cibles pour la France, parmi lesquelles une réduction de moitié de la consommation d'énergie finale d'ici à 2050 par rapport à 2012, un objectif de 32% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2030 ou encore un objectif de 50% d'énergie nucléaire dans la production d'électricité en 2025.

c. Réformes du gouvernement Ayrault

La ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, Delphine Batho, a présenté lundi 7 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. Lancé en 2016 pour un volume total de 3 000 MW, l'appel d'offres pour des installations solaires de grande puissance (CRE4) comporte 6 périodes de candidatures pour une période de 3 ans selon un calendrier défini. Pour la 5e période de candidatures, la date limite a été fixée au 3 décembre 2018. La protection de l'environnement et du climat, ainsi que la contribution à la recherche au développement et à l'innovation seront des critères valorisés lors de l'appel d'offres ;
- ✓ Dans le barème de notation pour l'appel d'offres, 30 pts sur 100 concernent le bilan carbone des panneaux photovoltaïques. Ces mesures répondent à une exigence de « patriotisme écologique » visant à soutenir la filière solaire française, voir européenne, dans un contexte de concurrence déloyale ;
- ✓ Pour ne pas menacer l'exploitation des terres agricoles, le développement de centrales au sol privilégiera les sites dégradés ;
- ✓ Enfin, un répertoire des entreprises industrielles de la filière photovoltaïque française est disponible en ligne afin de faciliter l'information du grand public.

L'ensemble des 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.

2.1.2.2. Loi de Transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)

Objectifs principaux de la loi

Le Parlement a adopté le 22 juillet 2015 la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte qui porte des objectifs ambitieux pour le développement des énergies renouvelables.

La transition énergétique vise à préparer l'après pétrole et à instaurer un modèle énergétique robuste et durable face aux enjeux d'approvisionnement en énergie, à l'évolution des prix, à l'épuisement des ressources et aux impératifs de la protection de l'environnement.

Pour donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'État, la loi fixe des objectifs à moyen et long termes :

- ✓ Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets carbone ;
- ✓ Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
- ✓ Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012 ;
- ✓ Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 (40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz) ;
- ✓ Porter la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025 ;
- ✓ Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050 ;
- ✓ Lutter contre la précarité énergétique.

Les nouveaux outils de pilotage aux niveaux national et local

La LTECV rénove profondément les outils de gouvernance nationale et territoriale pour permettre une définition plus partagée des politiques et objectifs. Les moyens d'actions des collectivités territoriales sont clarifiés et renforcés.

Elle prévoit l'élaboration d'une stratégie nationale bas carbone (SNBC), d'une programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et de plusieurs autres outils nationaux, prenant en compte la SNBC et la PPE : on peut citer notamment la stratégie de développement de la mobilité propre, annexée à la PPE, le plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques, la stratégie nationale de recherche énergétique, la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse.

Au niveau local, la LTECV renforce le rôle des collectivités pour mobiliser leurs territoires et réaffirme le rôle de chef de file de la région dans le domaine de l'efficacité énergétique en complétant les schémas régionaux climat air énergie (SRCAE) par des plans régionaux d'efficacité énergétique. La loi prévoit en outre que les plans climat air énergie (PCAET) qui intègrent désormais la composante qualité de l'air, sont recentrés uniquement au niveau intercommunal, avec un objectif de couvrir tout le territoire.

Mesures phares

La LTECV couvre les différents domaines clés de la transition énergétique et contient de nombreuses mesures. Parmi ces mesures, citons celle concernant le développement des énergies renouvelables, notamment en simplifiant les procédures, en modernisant la gestion des concessions hydroélectriques (regroupement par vallées, création de sociétés d'économie mixte, nouveaux investissements) et le dispositif de soutien aux énergies électriques matures (mise en place du complément de rémunération).

2.1.2.3. Programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE)²

Les programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE), outils de pilotage de la politique énergétique ont été créées par la loi de transition énergétique pour la croissance verte. Elles concernent la métropole continentale et les zones dites non interconnectées (ZNI), à savoir la Corse, la Réunion, la Guyane, la Martinique, la Guadeloupe, Wallis et Futuna et Saint-Pierre et Miquelon. La PPE de métropole continentale est élaborée par le Gouvernement tandis que les PPE des ZNI sont co-élaborées avec les autorités locales.

La PPE de métropole continentale exprime les orientations et priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental, afin d'atteindre les objectifs de la politique énergétique définis aux articles L. 100-1, L. 100-2 et L. 100-4 du code de l'énergie.

La PPE est encadrée par les dispositions des articles L.141-1 à L.141-6 du code de l'énergie, modifiés par la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Elle remplace, sur un champ plus large et de manière intégrée, les trois documents de programmation préexistants relatifs aux investissements de production d'électricité, de production de chaleur et aux investissements dans le secteur du gaz.

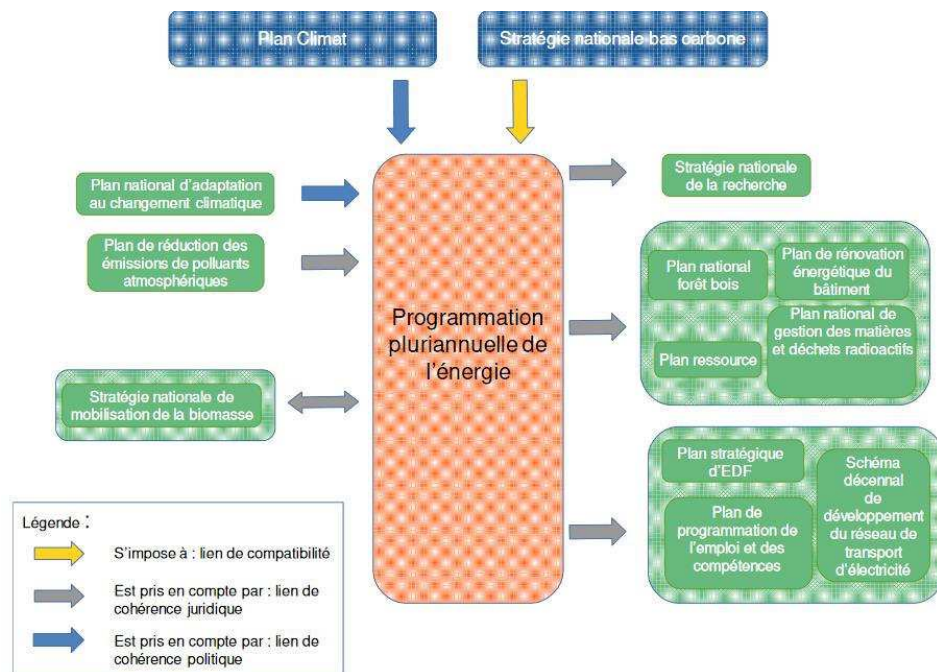


Figure 1 : Articulation de la PPE avec d'autres documents de planification de niveau national (source : PPE)

Pour tenir compte des incertitudes affectant aujourd'hui le monde de l'énergie, tout en visant les objectifs pour 2030, la PPE porte sur deux périodes (2016-2018 et 2019-2023), incluant une révision à l'issue de la première période.

La PPE fixe deux priorités essentielles : réduire la consommation d'énergie, en priorisant la baisse de consommation des énergies les plus carbonées, et substituer aux énergies fossiles des énergies décarbonées. Ces orientations sont au cœur de l'évolution du système énergétique vers une économie bas-carbone.

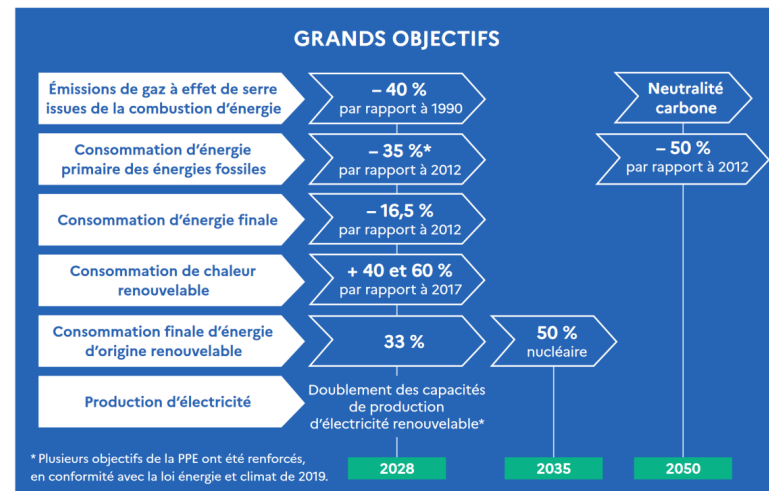


Figure 2 : Grands objectifs de la PPE (source : Ministère de la transition écologique et solidaire, 2020)

Les objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine continentale définis par la PPE adoptée en avril 2020 sont les suivants³ :

Puissance installée au 31/12 (en GW)	2023	2028	
		Option Basse	Option Haute
Energie éolienne terrestre	24,1	33,2	34,7
Energie radiative du soleil	20,1	35,1	44,0
Hydroélectricité (dont énergie marémotrice)	25,7	26,4	26,7
Eolien en mer	2,4	5,2	6,2
Méthanisation	0,27	0,34	0,41

Figure 3 : Objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine continentale (Source : Article 3 du Décret n° 2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie)

² Source : Ministère de la transition écologique et solidaire (ecologique-solidaire.gouv.fr)

³ Source : Décret n° 2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie

2.2. ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAIQUE

2.2.1. 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 même si les déserts les plus ensoleillés recueillent 7 kWh. Il n'y a donc pas de problème 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.

2.2.2. MODULE PHOTOVOLTAIQUE

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.

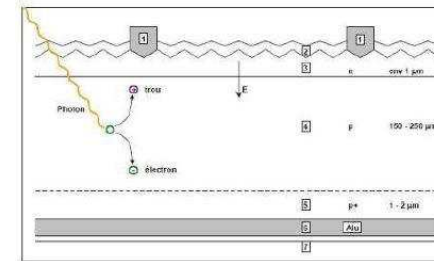
La lumière du soleil arrive sous forme de particules, les photons, sur des modules constitués de cellules (carrés de matériaux semi-conducteurs). Ces photons délogent des électrons de ce matériau, produisant ainsi un courant électrique.

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 (Eclaircissement : 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 Poly-Cristallin de Silicium. Il existe trois types de silicium utilisé pour créer des modules :
 - le silicium métallurgique avec un rendement de 12 %
 - le silicium poly-cristallin avec un rendement de 14 à 17 %
 - le silicium monocristallin avec un rendement de 15 à 19,5 % (voire 22 %)



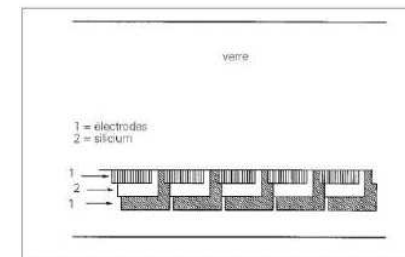
Plaquette de silicium mono ou poly-cristallin

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 4 : Structure d'une cellule cristalline (source : INES)

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

- 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 5 : Structure d'un module amorphe (source : INES)

2.3. PARC SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

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

- ✓ les modules photovoltaïques
- ✓ les onduleurs
- ✓ les transformateurs
- ✓ le poste de livraison
- ✓ les lignes électriques de raccordement au réseau national et les lignes électriques internes raccordant le parc aux postes onduleurs/transformateurs et au poste de livraison ;
- ✓ les structures de sécurité : clôture et système de vidéosurveillance.

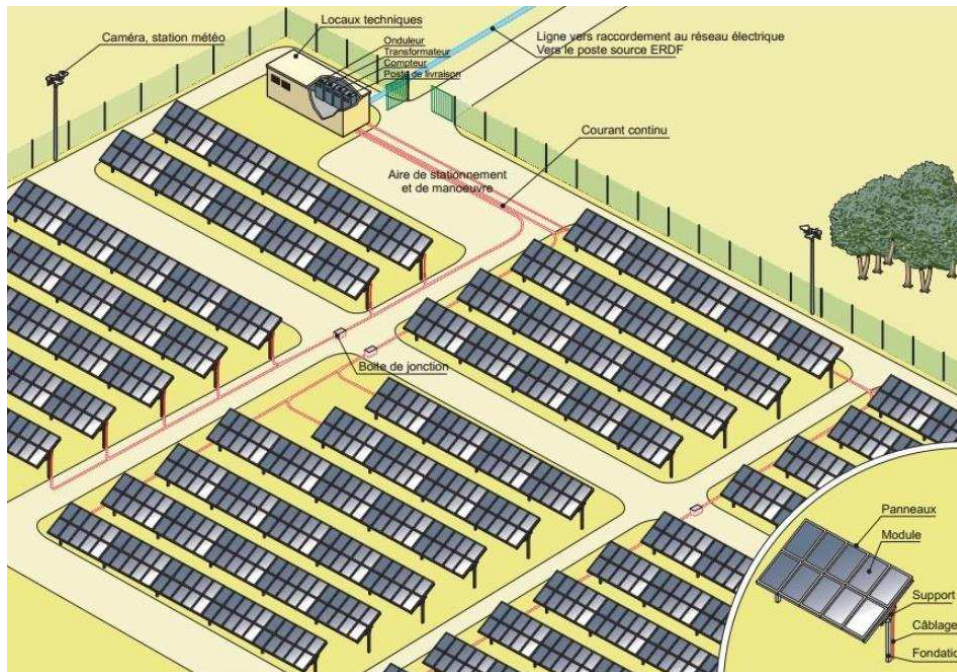


Figure 6 : Schéma de principe d'une installation type photovoltaïque (source : MEDDTL, 2011)

Le raccordement au réseau électrique de Enedis (liaison vers le départ haute tension) 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.

⁴ Source : GLOBAL MARKET OUTLOOK for Solar Power 2021-2025

2.4. CONTEXTE POLITIQUE ET REGLEMENTAIRE

2.4.1. QUELQUES CHIFFRES⁴

2.4.1.1. Au niveau mondial

En fin d'année 2020, l'association Solar Power Europe recensait une capacité photovoltaïque installée totale de 773,2 GW dans le monde (Figure 7), dont 138,2 GW installés durant la seule année 2020 (Figure 8).

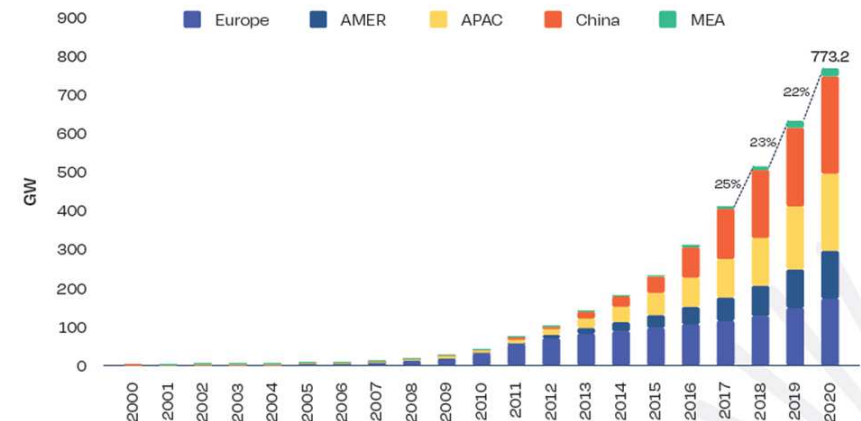


Figure 7 : Evolution de la capacité photovoltaïque totale installée dans le monde (Source : SolarPower Europe - GLOBAL MARKET OUTLOOK 2021-2025). (APAC : Asie-Pacifique (ici, excluant la Chine) ; MEA : Moyen-Orient et Afrique)

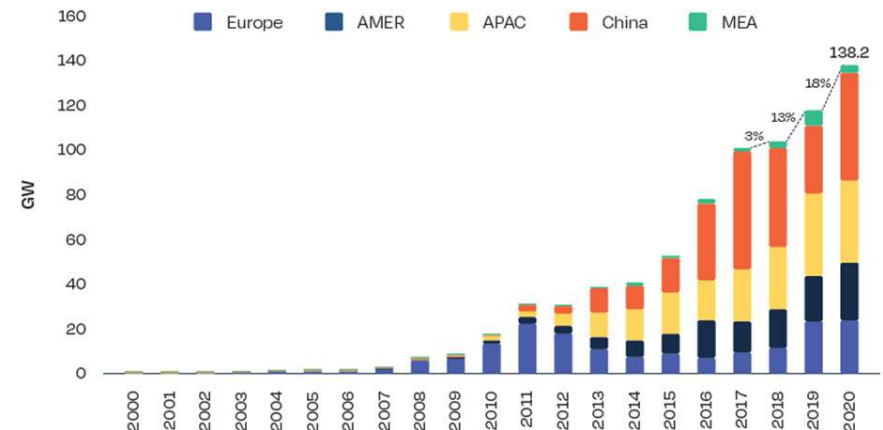


Figure 8 : Evolution de la capacité photovoltaïque installée annuellement dans le monde (Source : SolarPower Europe - GLOBAL MARKET OUTLOOK 2021-2025). (APAC : Asie-Pacifique (ici, excluant la Chine) ; MEA : Moyen-Orient et Afrique)

2.4.1.2. Au niveau européen

L'Europe a essentiellement installé des panneaux photovoltaïques durant l'année 2011 (Figure 8 et Figure 9). Entre 2011 et 2014, la capacité photovoltaïque installée annuellement a suivi une tendance à la baisse en Europe. Depuis 2016, une reprise de tendance à la hausse est observée.

L'année 2020 représente la deuxième meilleure année en termes de capacité photovoltaïque installée en Europe après 2011 (21,4 GW installés) avec 18,2 GW installés, soit une augmentation de 11% par rapport à l'année précédente. En Allemagne, la capacité installée a été la plus importante (4,8 GW).

Outre l'Allemagne, les principaux marchés solaires en 2020 sont détenus par l'Espagne (2,6 GW) et les Pays-Bas (2,8 GW).

L'augmentation du marché en Allemagne, aux Pays-Bas et en Pologne entre 2019 et 2020 compense la baisse du marché espagnol sur la même période. Sur le reste des pays européens, la tendance est plutôt à la stabilité.

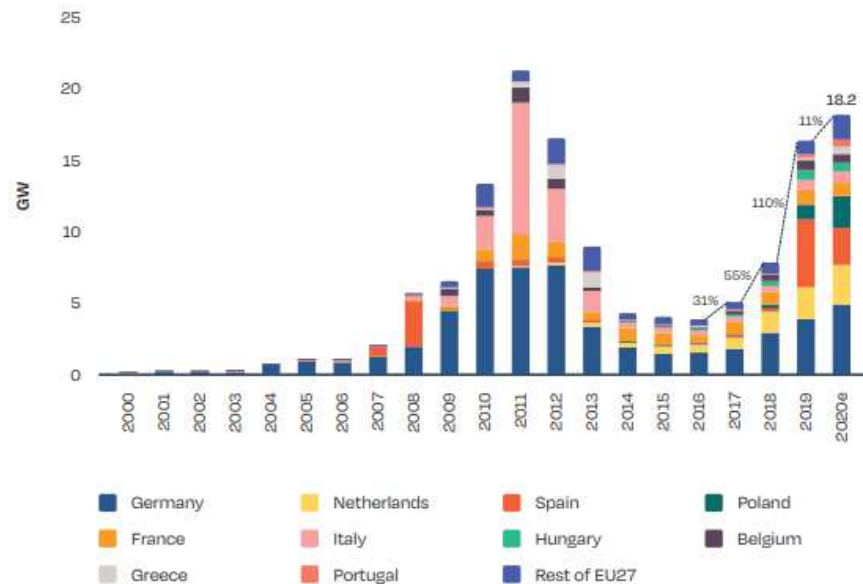


Figure 9 : Evolution de la capacité photovoltaïque installée annuellement en Europe (Source : SolarPower Europe)

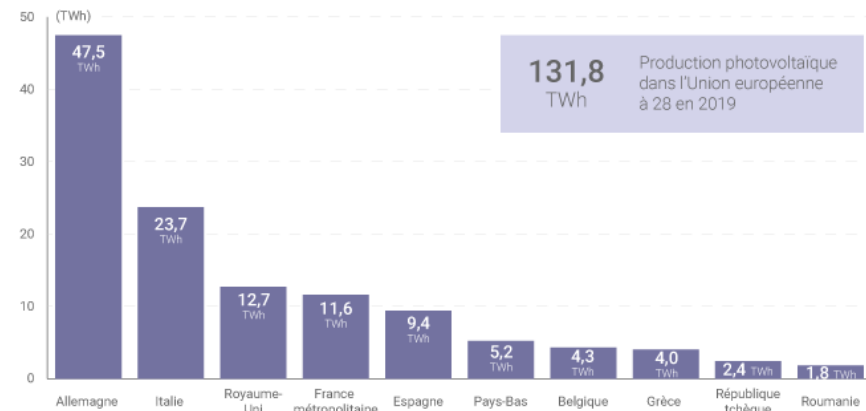
En 2019, la filière solaire photovoltaïque a produit près de 131,8 TWh dans l'Union européenne selon les dernières données de l'observatoire EurObserv'ER (contre 122,9 TWh en 2018)⁵. La puissance crête cumulée des parcs photovoltaïques a augmenté en 2019 de 13,6% (pour atteindre 130,7 GW à fin 2019).

En 2019, l'Allemagne et l'Italie ont compté à elles seules pour 54% de la production solaire photovoltaïque dans l'Union européenne à 28 (incluant le Royaume-Uni).

⁵ Source : Baromètre photovoltaïque, EUROBSERV'ER, avril 2020

Union européenne

Les 10 principaux producteurs d'électricité d'origine solaire photovoltaïque en 2019



Source : Estimations d'EurObserv'ER 2020, RTE.

Figure 10 : Principaux producteurs d'électricité d'origine photovoltaïque en 2019 (source : EurObserv'ER, RTE)

2.4.1.3. Au niveau de la France⁶

A l'échelle de la France, le parc solaire atteint une capacité installée de 11 708 MW au 30 juin 2021. En 2020, le parc métropolitain a progressé de 12,5 % avec 1 306 MW raccordés durant l'année.

La région Nouvelle-Aquitaine reste la région dotée du plus grand parc installé, avec 2 977 MW au 30 juin 2021, suivie par la région Occitanie, qui héberge un parc de 2 398 MW. En année glissante au 30 juin 2021, l'électricité produite par la filière solaire a atteint un nouveau record avec près de 13,6 TWh produits, soit une augmentation de 15 % sur le dernier trimestre par rapport au même trimestre de l'année précédente.

Évolution de la puissance solaire raccordée

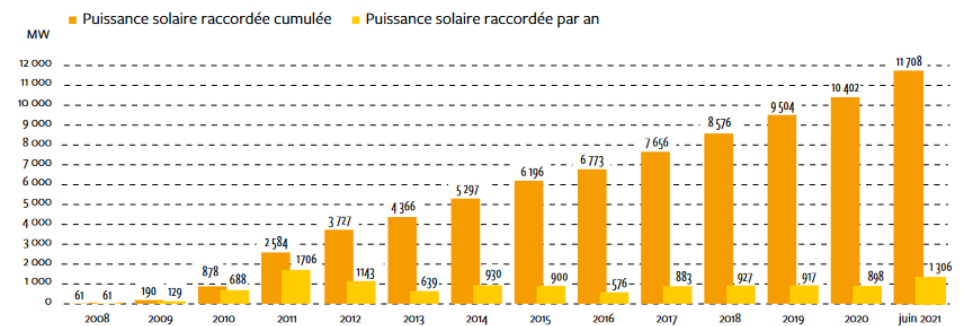


Figure 11 : Evolution de la puissance solaire raccordée en France (Source : RTE/SER/ENEDIS/ADEEF/Agence ORE : Panorama de l'électricité renouvelable au 30 juin 2021)

⁶ Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2020 : RTE/SER/ENEDIS/ADEEF/Agence ORE

Puissance solaire installée par région au 30 juin 2021

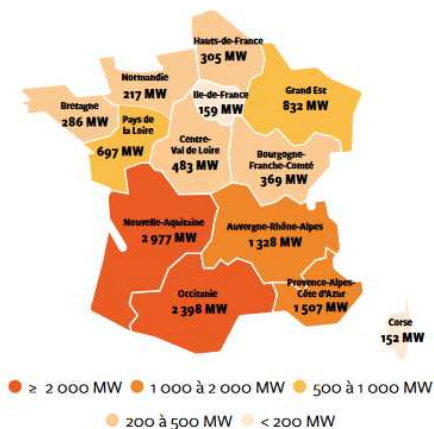


Figure 12 : Puissance solaire raccordée par région au 30 juin 2021 (Source : RTE/SER/ENEDIS/ADEEF/Agence ORE : Panorama de l'électricité renouvelable au 30 juin 2021)

2.4.2. PERTINENCE DU DEVELOPPEMENT DE PROJETS SOLAIRES PHOTOVOLTAIQUES

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.

Ce développement durable est un concept, consacré en 1987 dans un rapport à l'ONU par H. BRUNDTLAND, Premier 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.

2.4.3. PROCEDURES APPLICABLES

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

2.4.3.1. 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 apporte les dispositions administratives suivantes :

- ✓ Si la puissance du système photovoltaïque au sol est inférieure à 250 kWc, une simple déclaration préalable est nécessaire. Ainsi seuls les systèmes au sol inférieurs à 3 kWc et à 1,80 m de hauteur en dehors des secteurs sauvegardés sont totalement dispensés de procédures administratives ;
- ✓ Le code de l'Environnement est modifié et soumet désormais les installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières aux procédures d'études d'impact et d'enquête publique.

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.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol de Saint-Marcel est soumis à ces procédures : permis de construire et étude d'impact.

2.4.3.2. 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.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol de Saint-Marcel doit être compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur sur le territoire.

2.4.3.3. Droit de l'électricité

Les demandes concernent :

- ✓ l'autorisation d'exploiter si les projets ont une puissance supérieure ou égale à 4,5 MWc
- ✓ le raccordement au réseau, c'est-à-dire l'acceptation de la proposition technique et financière auprès de RTE ou d'Enedis
- ✓ le certificat ouvrant droit à obligation d'achat

Le projet de centrale photovoltaïque au sol de Saint-Marcel est soumis à ces procédures.

2.4.3.4. 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.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol de Saint-Marcel fait l'objet d'une analyse au regard de ces textes.

2.4.3.5. Code forestier

Un défrichement est une opération qui a pour effets 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.

Ainsi que cela a été confirmé en phase de pré-instruction avec la DDTM de l'Eure, le massif à déboiser est inférieur à 4 hectares, aussi le projet n'est pas soumis à autorisation de défrichement⁷.

2.4.3.6. L'étude d'impact

Le code de l'environnement soumet à étude d'impact les « Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWC, à l'exception des installations sur ombrières » (rubrique 30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement). 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'autorisations administratives auxquelles est soumis le projet et fait l'objet d'un avis circonstancié de l'autorité environnementale.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol de Saint-Marcel est soumis à cette procédure.

2.4.3.7. 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 qui doit y apporter une réponse avant la tenue de l'enquête publique.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol de Saint-Marcel est soumis à cette procédure.

2.4.3.8. 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 intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement [..1. 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 ». L'enquête publique est obligatoire au titre du code de l'environnement pour les installations de plus de 250 kWc et la décision d'autorisation ou de refus revient au Préfet du département d'implantation. L'enquête publique est obligatoirement conduite par un commissaire-enquêteur ou par une commission d'enquête indépendante, nommés par le tribunal administratif.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol de Saint-Marcel est soumis à cette procédure.

2.4.3.9. 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.

La centrale photovoltaïque au sol de Saint-Marcel fait l'objet d'une analyse au regard de ces textes. La DRIEAT Normandie demande l'intégration du volet déclaratif au regard de la rubrique « 2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet » pour le projet photovoltaïque de Saint-Marcel. Ainsi, le présent rapport vaut étude d'impact valant dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau.

⁷ Source : Réunion du 20 mai 2021 en sous-préfecture des Andelys (27)

**PROCÉDURES APPLICABLES AUX INSTALLATIONS AU SOL
EN DEHORS DES SECTEURS SOUMIS À UNE PROTECTION PARTICULIÈRE**

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 ÉGAL 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 13 : Procédures applicables aux installations au sol (source : MEDDTL, 2011)

2.4.3.11. Référence réglementaire de l'étude d'impact

L'article de loi 122-1 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. Equip. n° 93/30)
- ✓ n° 98-21 du 11 février 1998 (BO min. Equip. 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. Equip. 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

3. INTRODUCTION AU PROJET

3.1. PRESENTATION DE LA SOCIETE

La présente étude d'impact concerne le projet de centrale photovoltaïque au sol de la commune de Saint-Marcel, dans le département de l'Eure (27). Ce projet est développé par la société URBA 303, filiale à 100 % du groupe URBASOLAR.

3.1.1. PRESENTATION DU DEMANDEUR

La société URBA 303 est une société de projet qui a été créée par URBASOLAR pour porter le présent projet de centrale photovoltaïque sur la commune de Saint-Marcel (27).

La société URBA 303 est détenue à 100% par URBASOLAR.

Le dossier de permis de construire, la réponse à l'appel d'offres de la commission de régulation de l'énergie (CRE), ainsi que toutes les demandes d'autorisations administratives et électriques seront déposées au nom de URBA 303.

3.1.2. PRESENTATION DU GROUPE URBASOLAR

Le groupe Urbasolar produit une électricité décarbonée et pour cela, développe, construit et exploite des centrales photovoltaïques de grande puissance, au sol, en ombrières de parkings, en toitures, sur des serres, en France et à l'international.

Le soleil est certainement la source d'énergie la plus inépuisable de notre planète. Cette énergie d'origine renouvelable est pour nous la solution pour répondre durablement et de manière responsable aux besoins énergétiques de l'humanité. Nous nous consacrons ainsi à son déploiement à grande échelle depuis plus de 15 ans.

Filiale de l'énergéticien suisse Axpo, Urbasolar agit pour un déploiement massif de l'énergie solaire, avec l'implantation d'actifs répondant aux plus hautes exigences de qualité, œuvrant pour une production d'énergie décarbonée à l'échelle européenne.

Plus grand producteur suisse d'énergie renouvelable, le groupe Axpo est un distributeur d'énergie, leader européen du marché des énergies renouvelables, spécialiste du négoce de l'énergie et du développement de solutions énergétiques sur mesure pour ses clients. Détenue par des cantons suisses, le groupe est un acteur du développement des territoires. Il dessert en toute fiabilité plus de 3 millions de personnes et plusieurs milliers d'entreprises en Suisse et dans plus de 32 pays d'Europe.

Avec un plan décennal le conduisant à détenir 10 GW à horizon 2030, Urbasolar fait partie des leaders européens du secteur.



3.1.2.1. Chiffres clés



3.1.2.2. Innovation

Le groupe Urbasolar consacre chaque année 3% de son chiffre d'affaires à la R&D. Les actions de R&D sont menées en interne par un service dédié au sein de la direction technique, avec la participation active d'autres collaborateurs qui interviennent sur certains programmes ciblés (bureau d'études, exploitation, informatique, ...).



Les programmes de R&D portent notamment sur les bâtiments intelligents et l'autoconsommation, les smart-grids, l'innovation des composants ou bien le stockage de l'électricité.

La majorité de ces programmes est menée en partenariat avec des institutions publiques (centres de recherche, laboratoires, universités), des entreprises privées (fabricants de composants, consommateurs industriels, ...) ou encore des pôles de compétitivité.



On peut citer le partenariat avec le groupe La Poste portant sur l'expérimentation de la recharge de véhicules électriques à hydrogène par de l'énergie photovoltaïque, avec une gestion des logiques de charge ou bien encore les travaux menés avec le CEA et l'INES. Les actions de R&D réalisées par Urbasolar ont permis la mise en œuvre de solutions opérationnelles qui ont contribué à la croissance du groupe et de la filière.

3.1.2.3. Excellence technique



Urbasolar, certifié ISO 9001 en France, est engagé dans un Système de Management de la Qualité (SMQ), avec pour objectif de poursuivre une politique d'amélioration continue et d'orientation client dans l'entreprise.

En tant que Constructeur Contractant Général certifié AQPV, nous gérons la réalisation de l'ensemble des missions nécessaires à la bonne réalisation de la centrale photovoltaïque, depuis les études de conception jusqu'à la réception et la mise en œuvre des garanties constructeur. **Disposant d'un Plan d'Assurance Qualité Construction, nous nous engageons à délivrer des ouvrages répondant aux plus hautes exigences de qualité, selon des normes reconnues internationalement.**

Une équipe projet pluridisciplinaire est dédiée à chaque réalisation et conduit toutes les missions nécessaires à la parfaite réalisation de l'ouvrage ainsi qu'au respect du planning, selon les exigences du Label AQPV.

3.1.2.4. Maîtrise du Risque Incendie

Le secteur de l'énergie solaire est en très forte croissance sur le plan national. Cette évolution se doit de prendre en considération les risques majeurs associés. Dans ce cadre Urbasolar a mis en place une stratégie de maîtrise du risque INCENDIE qui va au-delà de la réglementation en vigueur.

a) RAPPEL DE LA REGLEMENTATION

Urbasolar suit les obligations réglementaires des normes UTE C15-712-1 pour les installations et UTE C15-712-2 :

- ✓ Le personnel intervenant sur le site est formé à l'installation de procédés photovoltaïques
- ✓ L'installation photovoltaïque fait l'objet du contrôle technique réglementaire et périodique des installations électriques.
- ✓ L'installation photovoltaïque fait l'objet d'un contrôle tierce partie permettant d'attester la conformité aux exigences réglementaires en vigueur.
- ✓ La surveillance monitorée de la puissance fournie peut permettre de détecter un défaut électrique et d'alerter sur un risque de départ de feu

De plus, Urbasolar suit scrupuleusement toute demande formulée dans l'Etude d'Impact Environnemental comme les Obligations Légales de Débroussaillage ou la mise en place de citernes en fonction des préconisations des SDIS locaux.

b) ACTIONS SUPPLEMENTAIRES EN PHASE CONCEPTION

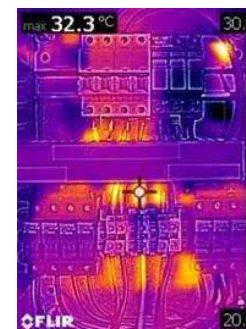
- ✓ Des arrêts d'urgence accessibles pour tous et coupant l'intégralité de la centrale sont installés sur nos postes techniques (Poste de livraison et poste de transformation) et peuvent être actionnés à distance via nos automates de supervision et de contrôle. Il est aussi possible d'installer en fonction des besoins, ces arrêts d'urgence sur le poste de garde ou à des endroits spécifiques.
- ✓ Le maintien de la communication avec nos centrales est primordial dans le cadre de la maîtrise du risque Incendie pour nous permettre de faciliter l'intervention des forces de secours. Celle-ci nous permet de détecter un départ de feu, d'interrompre la production d'électricité et de mettre en sécurité la centrale photovoltaïque sur place ou à distance
- ✓ Nos postes techniques (Poste de transformation et de Livraison) sont en préfabriqués-béton EI60 ou EI120 en fonction des contraintes locales.
- ✓ Notre département « Etudes et Recherche » implémente toute évolution réglementaire ou des standards Urbasolar en actualisant les connaissances de ses équipes par la mise à jour de nos guides de conception spécifiques à chaque technologie photovoltaïque et par la mise en place de points spécifiques bimensuels.
- ✓ Nos équipes de conception effectuent un travail de veille sur les départs de feu liés au risque photovoltaïque au niveau mondial. Par ailleurs, notre assurance nous met à disposition des experts et des auditeurs pour nous accompagner dans cette démarche d'amélioration continue.

c) ACTIONS SUPPLEMENTAIRES EN PHASE CONSTRUCTION

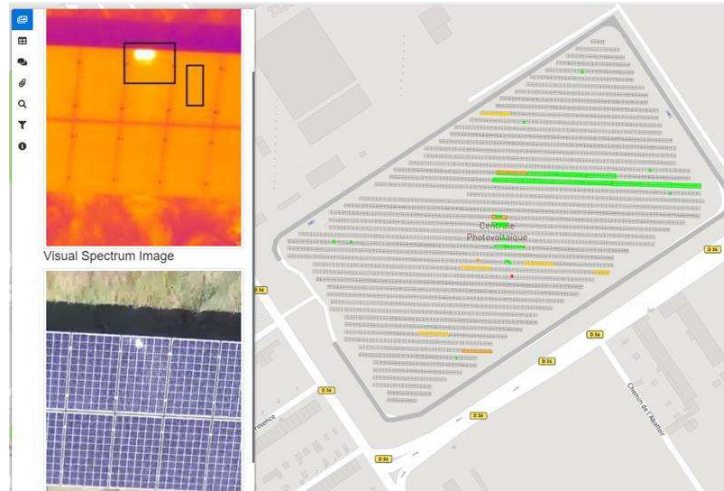
- ✓ A chaque étape importante de la construction d'une centrale, un **point d'arrêt spécifique** mené par nos équipes expertes dédiées est effectué et permet de valider la bonne qualité technique du travail effectué. Cette action a pour objectif de prévenir des risques incendie liés à ces étapes clefs de la phase construction.
- ✓ En sus des autocontrôles techniques des sous-traitants, **des contrôles supplémentaires des points critiques de la centrale photovoltaïque** (Modules PV, sertissages, onduleurs, postes techniques) effectués par nos équipes dédiées caractérise la grande qualité technique des projets Urbasolar.

d) ACTIONS SUPPLEMENTAIRES EN PHASE EXPLOITATION

Pendant les réceptions des centrales achevées, une procédure spécifique de vérification est suivie et permet d'effectuer un nouveau contrôle par les équipes d'exploitation et de maintenance.



- ✓ **Des contrôles thermographiques Q19** ou équivalents seront réalisés annuellement par nos équipes ou par des prestataires spécialisés pour surveiller tout échauffement anormal de l'installation.
- ✓ Pendant la première année d'exploitation, un contrôle thermographique par drone sera effectué.



- ✓ Nos centrales au sol sont systématiquement réceptionnées par les SDIS locaux pour bien valider l'intégration de leurs préconisations dans la mise en œuvre de la centrale photovoltaïque.
- ✓ Des exercices en partenariat avec des SDIS locaux sont aussi réalisés pour permettre une amélioration continue de nos méthodes et une articulation parfaite entre les différentes équipes d'intervention.

Toutes nos équipes techniques en phase Construction et Exploitation sont évidemment formées à l'attaque d'un départ de feu photovoltaïque.

Avec cette organisation, Urbasolar réalise des projets d'ampleurs en minimisant le risque incendie et les possibles pertes d'exploitation associées.

- ✓ L'ensemble des projets d'Urbasolar profite de l'expertise de la gestion du risque incendie du cabinet Ignicité. Cette collaboration permet d'aller au-delà des exigences réglementaires et de faire bénéficier à nos équipes de la connaissance approfondie des experts membres de ce cabinet (anciens sapeurs-pompiers, ingénieurs, anciens contrôleurs techniques etc...). Notre partenariat se détaille en page suivante.



e) ACTIONS TRANSVERSES

Toutes les équipes de Prospection, de Développement, de Conception, de Construction, de Maintenance et d'Exploitation sont sensibilisées à la Maitrise du risque Incendie et à la réaction à tenir en cas de réception d'une alerte de départ de feu et leurs connaissances sont mises à jour régulièrement. Tout nouvel arrivant doit suivre un module de formation spécifique à son arrivée.

- ✓ Des panneaux détaillant le protocole d'interventions à destination des pompiers sont disposés sur chaque site pour pouvoir prévenir URBASOLAR en cas de départ de feu pouvant affecter la centrale photovoltaïque. Nos équipes de supervision disponibles 24h/24 et 7jours/7 sont formées et testées régulièrement.

La prévention incendie placée au cœur du projet, est un atout majeur de la performance des projets d'Urbasolar.

CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE ARLES SOLVAY

Lieu: 48 Carré de Saint - 13200 Arles
GPS : 43.419 4.294

URBASOLAR

NUMÉRO D'URGENCE 08 01 90 80 89

Si vous êtes témoin d'un départ de feu, appelez le 18 et attendez les instructions des pompiers.

LÉGENDE

- Entrée
- Portail
- Arrêt d'urgence
- Clôture
- Poste de Transformation
- Poste de circulation
- Poste de Livraison
- Clôture - volume
- Accès principal
- Poste incendie
- Risque photovoltaïque

PROTOCOLE INTERVENTION POMPIERS

Contacter Urbasolar au 08 01 90 80 89, pour avoir le code de la borne 1454.

Arrêter la centrale en enclenchant l'arrêt d'urgence : coup de poing accessible directement à l'intérieur de la clôture ou à l'Porte de Livraison. N.B., vous pouvez également arrêter la centrale à distance.

Pour des raisons de rapidité, si vous n'arrivez pas à nous joindre, nous vous autorisons à couper le portail au son de la sirène pour rentrer dans le site.

- Atteindre le feu à l'aide d'une lance à jet diffus (attaque à l'eau de pluie)
- Ne pas utiliser de lance à jet direct.
- Prendre garde aux eaux de ruissellement en contact direct avec l'installation photovoltaïque.

Le site a été conçu pour vous permettre l'accès tout autour et entre les rangées.

Pour plus d'informations : expedition@urbasolar.com



VALIDATION DE COMPETENCES SUR LA GESTION DU RISQUE INCENDIE

Le secteur de l'énergie solaire est en **très forte croissance** sur le plan national. Cette évolution se doit de prendre en considération les risques majeurs associés. Dans ce cadre **URBASOLAR** a mis en place une stratégie de maîtrise du risque **INCENDIE** qui va au-delà de la réglementation en vigueur.

ACCOMPAGNEMENT EXTERNE :

À RETENIR

2 niveaux de prise en compte :

- EXTERNE cabinet IGNICITÉ

- INTERNE groupe de travail

> Collaboration efficace

Collaboration en phase de :

- CONCEPTION

- CONSTRUCTION

- EXPLOITATION

Élaboration spécifique POUR chaque projet :

- MESURES DE PRÉVENTION

- MOYENS DE PROTECTION

- SCÉNARISATION

Cabinet IGNICITÉ

Spécialisé dans le domaine de l'expertise et de la prévention incendie IGNICITÉ accompagne URBASOLAR sur la gestion globale des projets photovoltaïques sur toute la France.

Du fait de son RETour d'EXpérience (RETEX) conséquent dans la sinistralité impactant des centrales photovoltaïques, le cabinet IGNICITÉ possède la compréhension générale des problématiques incendie du côté porteur de projet comme au sein des services de secours.

IGNICITÉ met à disposition une équipe pluridisciplinaire :

- 5 experts incendie/explosion dont 2 experts de justice,
- Anciens sapeurs-pompiers professionnels et de Paris,
- Préventionnistes,
- Ingénieur des risques industriels,
- Ancien contrôleur techniques au sein d'organisme agréés et expert dommages électriques.

Et possède la capacité de solliciter des intervenants aux compétences spécifiques complémentaires.

IGNICITÉ permet ainsi d'apporter :

- > La mise en place d'une réflexion commune avec les différents interlocuteurs et notamment les services instructeurs sapeurs-pompiers,
- > Une **ANALYSE DE RISQUES** spécifique permettant de réaliser des préconisations justifiées allant au-delà du contexte réglementaire.
- > Une culture du risque incendie au sein des équipes d'URBASOLAR et des exploitants de site,
- > Permet une appropriation des mesures de prévention incendie par l'intermédiaire de la mise en place de **Plans d'intervention Interne** testés et validés par les SDIS,
- > Favorise la connaissance des sites par les services de secours par l'organisation d'exercices en conditions réelles et induit un gain de temps lors des interventions limitant les pertes matérielles.

GROUPE DE TRAVAIL INTERNE

Afin de compléter cette collaboration, URBASOLAR a décidé la mise en place d'un groupe de travail interne pérenne composé par une équipe pluridisciplinaire composé de personnes de la Direction, Conception, Construction, Exploitation et QHSE.

Objectifs :

Les objectifs de ce groupe de travail interne répondent au besoin interne d'Urbasolar de renforcer la sécurité, de garantir au sein des centrales un suivi du risque incendie et de personnaliser nos conceptions sur les projets en cours d'étude.

3.1.2.5. Engagement environnemental

Producteur d'électricité décarbonée, nous sommes convaincus que le développement de toute centrale solaire appelle à une exemplarité dans le respect de la biodiversité, des ressources naturelles, du patrimoine et des paysages du territoire sur lequel elle s'implante.

Nous développons nos installations principalement sur sites dégradés et complexes, et contribuons à (re)valoriser les milieux pris en charge. **Nous voyons dans chaque projet l'opportunité de mettre en place une action en faveur de l'environnement au travers de mesures écologiques proportionnées aux enjeux du projet et de les compléter le cas échéant par des mesures adaptées au site.**



Nous assurons une **gestion environnementale rigoureuse de nos chantiers** et pour cela adoptons les règles des chantiers verts. Notre engagement est celui de la diminution de leurs impacts environnementaux et de la mise en place d'une procédure de repli des installations de chantier qui laisse place nette à l'achèvement des travaux.

Membre fondateur de Soren France (en 2014), Urbasolar participe à la mise en place sur le territoire, d'un système opérationnel de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques en fin de vie et contribue ainsi à la vertuosité de l'énergie solaire.



Engagé dans un Système de Management Environnemental (SME), nous plaçons les enjeux environnementaux au cœur de notre développement et **sommes certifiés ISO 14001 en France.**



3.1.2.6. Engagement RSE

« Notre croissance ne peut se construire sans respect de l'environnement, équité sociale et responsabilité sociétale. Notre démarche RSE s'appuie sur ces fondements et définit la nature des relations que nous opérons avec nos partenaires, clients, et collaborateurs. »

Nous œuvrons chaque jour pour transmettre à nos enfants un monde meilleur et mettons en place de nombreuses actions en faveur d'un développement durable, parmi lesquelles :



Pour l'environnement :

- Exiger l'exemplarité sur chacun de nos projets
- Réduire nos émissions de gaz à effet de serre
- Prôner le recyclage et la gestion intelligente des déchets



Pour nos collaborateurs :

- Garantir leur santé, sécurité et bien-être
- Proposer des conditions de travail optimales
- Former, Faire évoluer



Avec nos partenaires :

- Partager nos valeurs au travers de notre code de conduite RSE



Aux côtés des territoires :

- Favoriser le développement économique local sur chacun de nos projets
- Informer la population
- Impliquer les citoyens dans nos réalisations en leur ouvrant le capital des spv projets



Pour les populations :

- S'engager dans des associations solidaires œuvrant pour l'intégration de tous dans la société
- Transmettre nos savoirs
- Sensibiliser

3.1.2.7. Etique, intégrité, respect des lois

Les principes suivants font partie intégrante de notre Code de Conduite et témoignent de l'engagement du groupe Urbasolar en matière de respect des lois, d'intégrité et d'éthique :

- ✓ Sécurité et protection des personnes
- ✓ Confidentialité
- ✓ Lutte contre la corruption
- ✓ Intégrité
- ✓ Protection de la vie privée
- ✓ Absence de conflits d'intérêts
- ✓ Respect des règles de libre concurrence

L'ensemble de nos collaborateurs, partenaires et sous-traitants s'engage à nos côtés sur le respect de ces règles fondamentales.

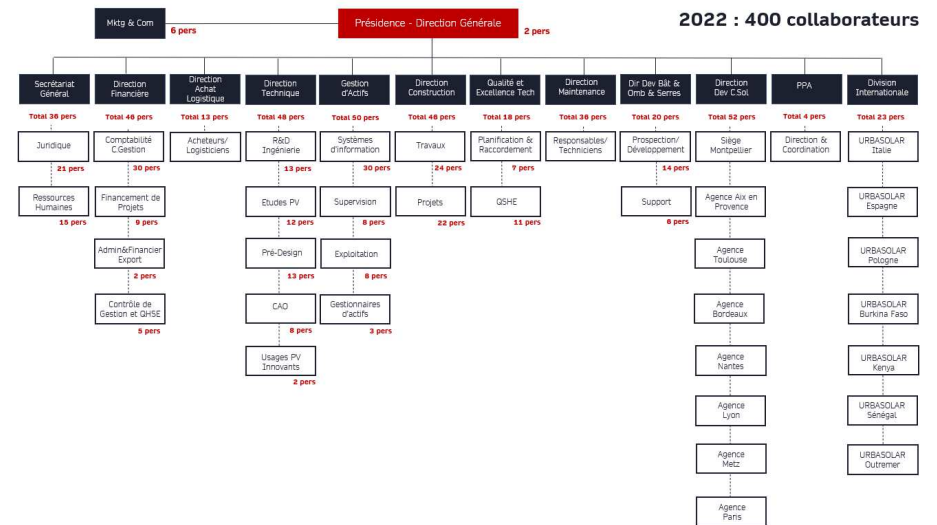
3.1.2.8. Expertise des équipes

Le groupe Urbasolar est un « Pure Player » du secteur Photovoltaïque : 100% de ses effectifs, soit une équipe de plus de 400 personnes, sont affectés à l'activité photovoltaïque, ainsi que l'ensemble de ses moyens techniques.

Urbasolar est composé d'équipes expérimentées de managers, ingénieurs, techniciens, juristes, financiers et commerciaux couvrant tous les aspects d'un projet :

- ✓ Développement
- ✓ Conception
- ✓ Financement et montage Juridique
- ✓ Construction
- ✓ Exploitation & Maintenance
- ✓ Services supports

Leurs compétences et connaissances du secteur photovoltaïque en font un atout pour la réussite et l'aboutissement des projets.



3.1.2.9. Références et expériences

a) LES APPELS D'OFFRES

Le groupe URBASOLAR est un des principaux lauréats des appels d'offres nationaux depuis leur création en 2012, que ce soit sur les projets de grande puissance (supérieurs à 250 kWc) ou sur les projets de plus petite puissance (AOS : entre 100 et 250 kWc).

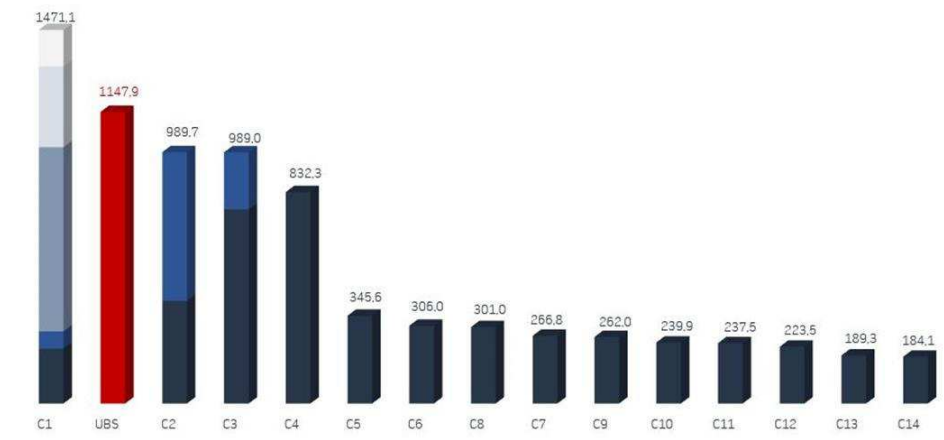
Organisé en interne avec une cellule dédiée, URBASOLAR dispose d'un grand savoir-faire en matière de montage de dossiers d'Appels d'Offres.

La qualité de ses réponses que ce soit sur le plan technique, innovant, environnemental ou économique, alliée à sa solidité financière lui ont permis d'obtenir d'excellents résultats lors des différentes sessions.

Sur les dernières sessions **URBASOLAR se classe en 2ème position au niveau national avec plus de 1 GW remportés.**

Grâce à la qualité de ses dossiers et au savoir-faire de l'entreprise, **URBASOLAR affiche un taux de transformation de 90% sur ses projets lauréats.**

Résultats cumulés des Appels d'Offres gouvernementaux CRE1 à CRE4.10 + CRE4.11 à 13 Bât, PPE2.1, incluant ZNI, Innovation, Neutre et Fessenheim). En MW



En matière de centrale au sol, le groupe Urbasolar a réalisé des installations couvrant toutes les technologies (fixe, systèmes avec trackers, systèmes à concentration) et a ainsi développé un savoir-faire incontestable.

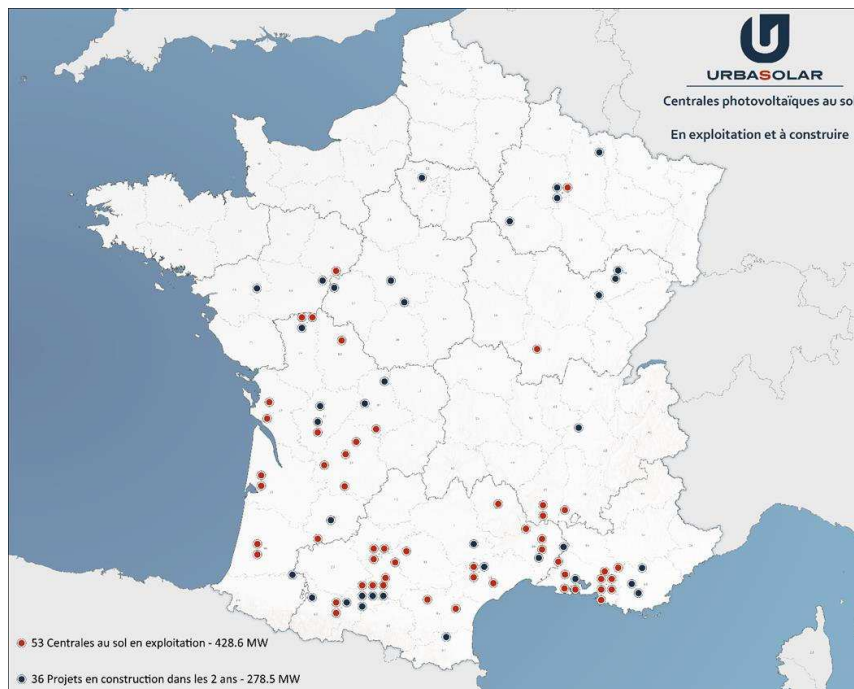
La variété de ses réalisations lui permet aujourd'hui de disposer d'une expérience sur tous types de sites :

- ✓ Zones polluées,
- ✓ Terrils
- ✓ Anciennes carrières
- ✓ Zones aéroportuaires...

b) LES CENTRALES AU SOL

53 centrales pour 428.6 MWc en exploitation

36 centrales pour 278.5 MWc à construire dans les 2 ans





4,7 MWc

Parc solaire avec trackers
Vallérargues (30) - Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation



4,5 MWc

Parc solaire
Fuveau (13) – Foncier privé
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien terril de mine/Site ICPE



9,4 MWc

Parc solaire
Gardanne (13) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien terril de mine/Site BASIAS



12 MWc

Parc solaire avec trackers
Sainte Hélène (33) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation



3,8 MWc

Parc solaire
La Tour sur Orb (34) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne mine de bauxite



4,5 MWc

Parc solaire avec trackers
Lavornose (31) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière remblayée/Site BASIAS



8,8 MWc

Parc solaire avec trackers
Sos (47) – Foncier intercommunal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Site BASOL



10,7 MWc

Parc solaire à concentration et trackers
Aigaliers (30) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Plus grande centrale à concentration de France



5,7 MWc

Parc solaire avec trackers
Bessens (82) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière d'argile/Site BASOL



1,3 MWc

Parc solaire avec trackers
Fuveau (13) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien terril de mine/Site BASIAS



12 MWc

Parc solaire avec trackers
Arles (13) – Foncier privé
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière



7,4 MWc

Parc solaire
Moussoulens (11) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien aérodrome



3,8 MWc

Parc solaire
Campsas (82) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien site pollué



17 MWc

Parc solaire
Nersac (16) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière



11,5 MWc

Parc solaire
Faux (24) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Anciens circuit automobile et ball-trap, pollués au plomb.



4,4 MWc

Parc solaire
St Paul lez Durance (13) – Foncier privé et intercommunal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Laboratoire d'innovation du CEA.



10,7 MWc

Parc solaire
St Pierre de Cole (24) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière



4,8 MWc

Parc solaire
Meyreuil (13) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien terrier



12 MWc

Parc solaire
Lanas (07) – Foncier départemental
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Délaissé aéroportuaire



11,5 MWc

Parc solaire
Nizas & Lézygnan la Cèbe (34) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière



15 MWc

Parc solaire
Toulouse (31) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien site pollué



14,9 MWc

Parc solaire
La Chapelle Gonaguet (24) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne décharge



Parc solaire
Lieoux (31) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien centre d'enfouissement technique

5 MWc



Parc solaire
Vaas (72) – Foncier intercommunal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien dépôt de munitions militaires

18 MWc



3.2. PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DE SAINT-MARCEL

Le groupe Urbasolar, via la société URBA 303, envisage l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Saint-Marcel (27).

Les informations relatives au projet sont présentées au *chapitre 5*. Seul un résumé des principales caractéristiques du projet est proposé par la suite, afin d'en offrir un aperçu.

3.2.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Le projet de parc photovoltaïque objet de ce présent dossier d'étude d'impact est localisé au nord-est du territoire communal de Saint-Marcel. Cette commune, appartenant à « Seine Normandie Agglomération », est située dans le département de l'Eure, en région Normandie.

Le site d'implantation du projet photovoltaïque est une zone essentiellement en friche, présentant des parties boisées / haies arborées et située sur la rive gauche de la Seine.

3.2.2. CARACTERISTIQUES GENERALES

Toutes les informations relatives au projet sont exposées dans le *chapitre 5*. Seules les principales caractéristiques de la centrale photovoltaïque sont reprises ici.

Les principales caractéristiques de la centrale photovoltaïque au sol sont :

- ✓ Une emprise des parcelles concernées de 7,13 ha ;
- ✓ Une superficie totale **clôturée** d'environ **5,59 ha** ;
- ✓ Environ **232 tables** portant chacune 39 modules photovoltaïques soit 9 048 modules photovoltaïques, d'une **puissance unitaire d'environ 440 Wc** ;
- ✓ Une production d'énergie annuelle estimée à **4080 MWh/an**, soit l'équivalent de la consommation d'environ **900 foyers** fournis en électricité ;
- ✓ **Un poste de transformation** ;
- ✓ **Un poste de livraison** (transformation de la tension et livraison) ;
- ✓ **Un local de maintenance** ;
- ✓ **Une réserve d'eau** pour la défense incendie (poche souple à eau de 120 m³).

3.2.3. SCHEMA D'IMPLANTATION DE LA CENTRALE SOLAIRE

Le schéma d'implantation de la centrale photovoltaïque est exposé ci-dessous.

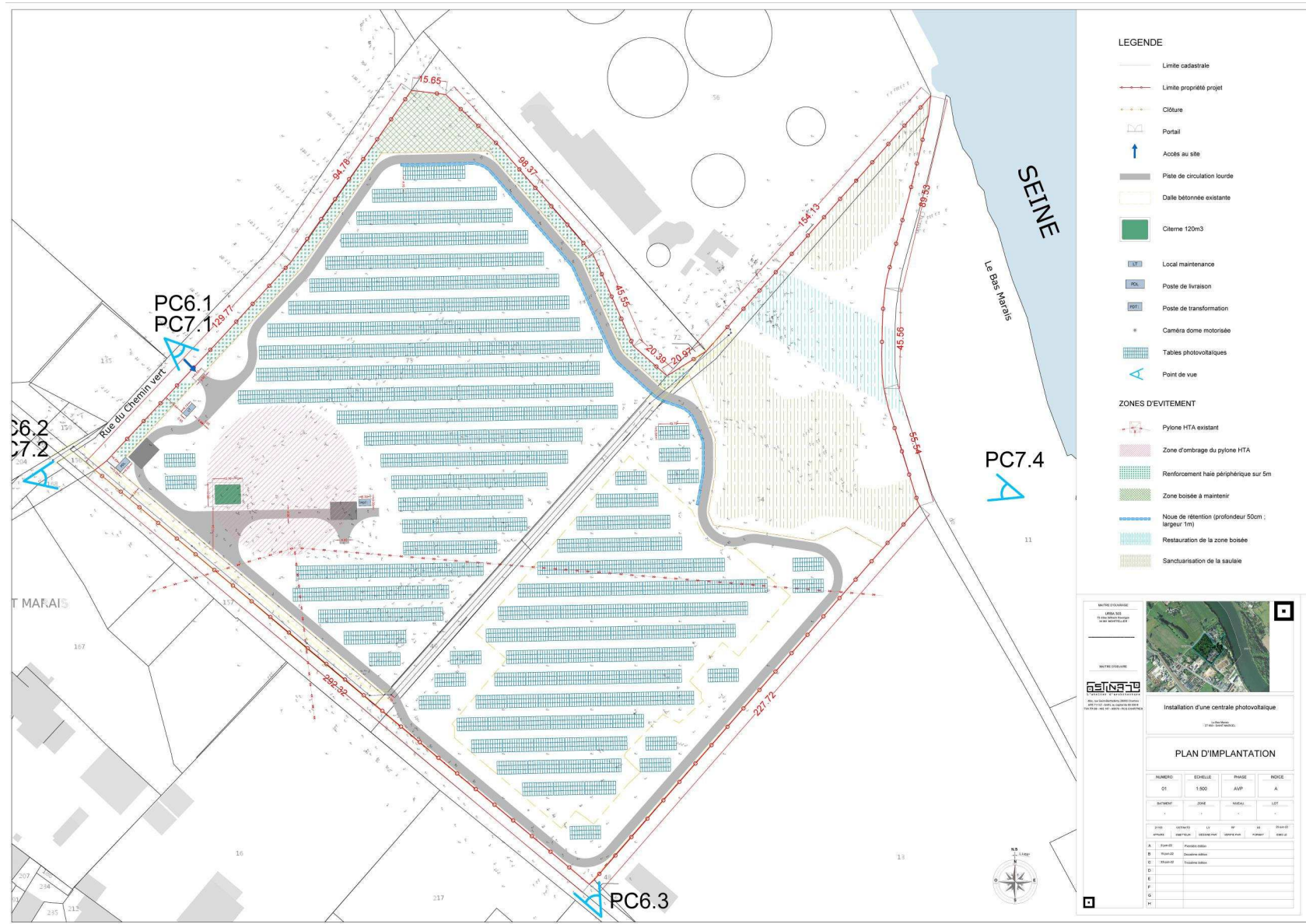


Figure 14 : Plan d'implantation du projet photovoltaïque

4. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE

4.1. AIRES D'ETUDE ET SITUATION DU PROJET

4.1.1. AIRES D'ETUDE

Tout au long de l'étude d'impact, il convient de distinguer les aires d'étude suivantes :

Zone étudiée pour l'implantation du projet - Comme son nom l'indique, il s'agit de l'emprise maximale d'implantation du projet de parc photovoltaïque. Dans l'étude d'impact, elle est couramment appelée « zone d'étude » ou « site d'étude ».

Aire d'étude immédiate – Il s'agit de la zone d'implantation du parc photovoltaïque et ses abords proches (500 m autour de la zone de projet). Sa délimitation tient compte des abords immédiats qui doivent être pris en compte dans le cadre du projet global (passage des câbles, liaison du raccordement, chemins d'accès, équipements annexes, etc.). Cette aire permet surtout d'analyser les perceptions riveraines dans le cadre de l'étude paysagère.

Au sein de cette aire d'étude, un rayon d'environ 100 m autour du site fait l'objet d'investigations de terrain spécifiques et poussées visant à préciser notamment l'occupation du sol, à caractériser les milieux naturels et la flore associée, à qualifier le réseau arboré, le réseau hydrographique, la faune présente, les servitudes, etc.

L'aire d'étude immédiate est située sur les territoires communaux de Saint-Marcel et de Vernon.

L'aire d'étude rapprochée – Elle correspond à la zone de prise en compte de l'habitat proche, des infrastructures existantes, des sites naturels, des monuments et sites protégés ou remarquables. Sa distance par rapport au projet a été ajustée à 1 km autour de la zone de projet

L'aire d'étude éloignée – Elle permet de caractériser les unités paysagères et le contexte patrimonial dans un rayon élargi, afin de considérer la sensibilité globale du paysage au regard du cadre de vie général des populations locales. Compte tenu de l'étendue du projet, de la faible amplitude topographique du secteur, ainsi que du contexte paysager, il n'est pas justifié d'élargir ce périmètre éloigné au-delà de 5 km ; ce dernier est déjà très maximisant (faible probabilité d'impacts sur ce périmètre éloigné).

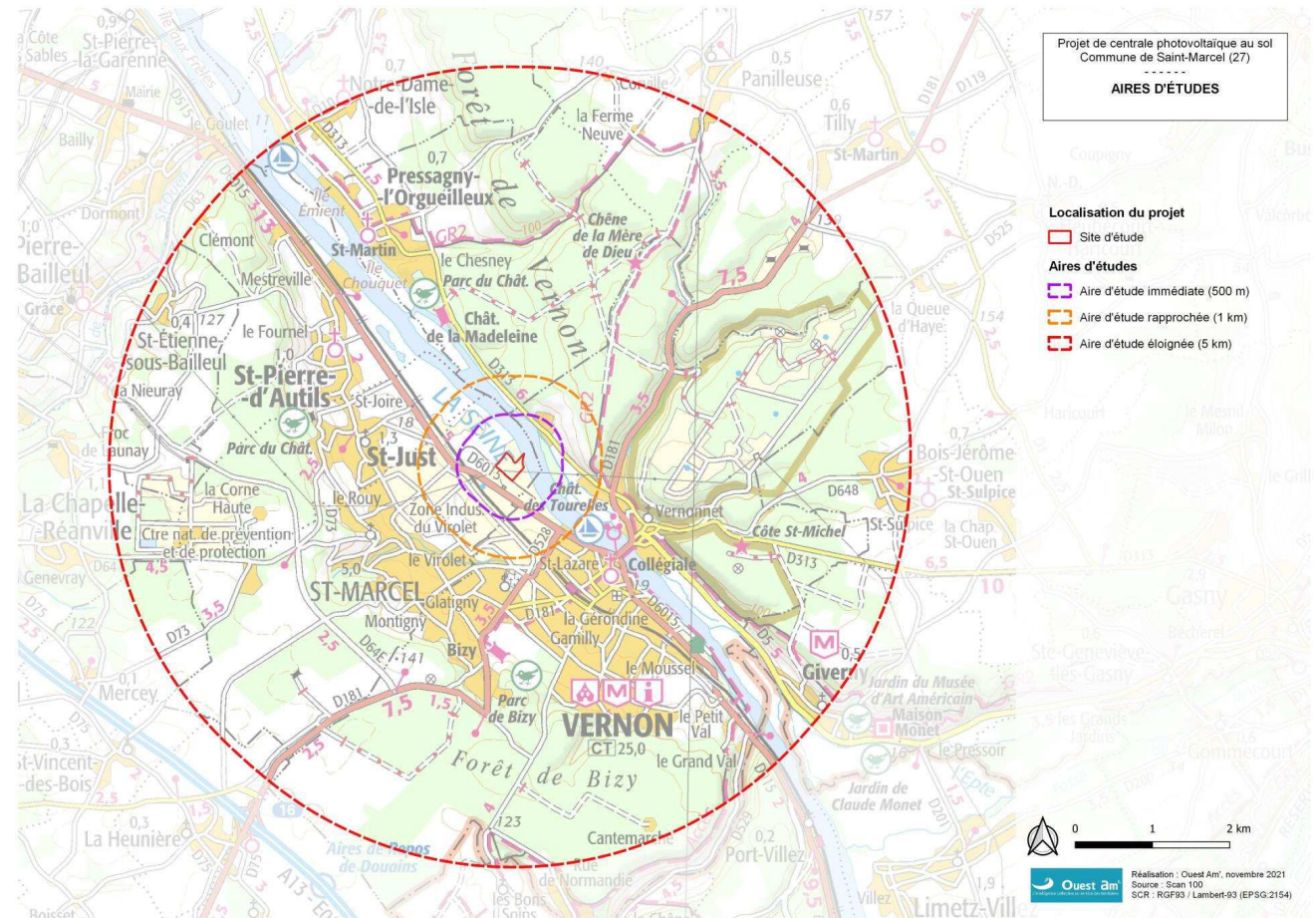


Figure 15 : Aires d'étude

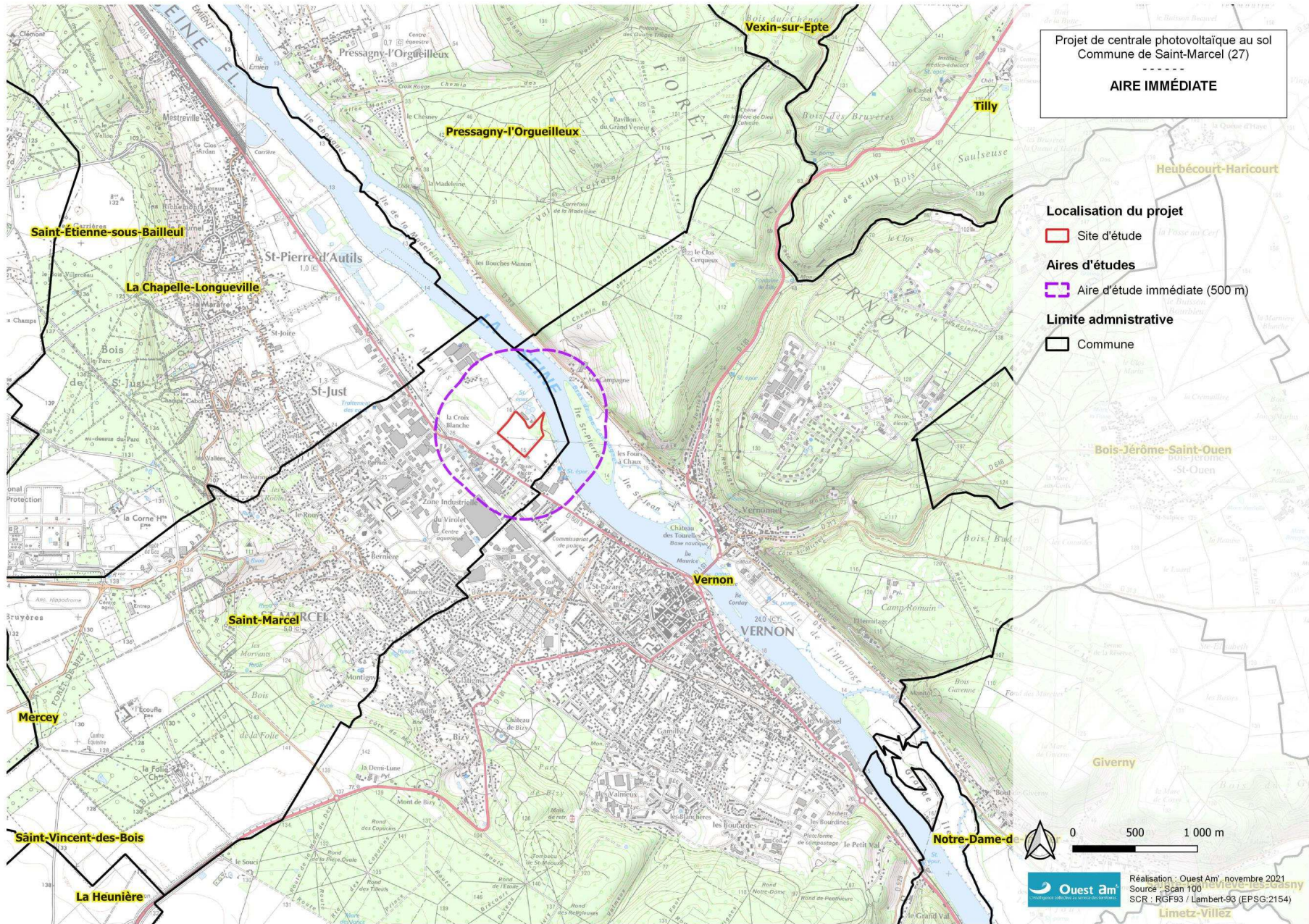


Figure 16 : Aire d'étude immédiate

4.1.2. SITUATION

Le site d'étude se trouve sur la commune de Saint-Marcel, à l'est du département de l'Eure (27) à 23 km environ au nord-est d'Evreux et à une vingtaine de kilomètres au nord-ouest de Mantes-la-Jolie. Le centre-ville des communes voisines de La Chapelle-Longueville et Vernon se trouvent respectivement à 1,8 km au nord-ouest et 1,7 km au sud-est du site d'étude.

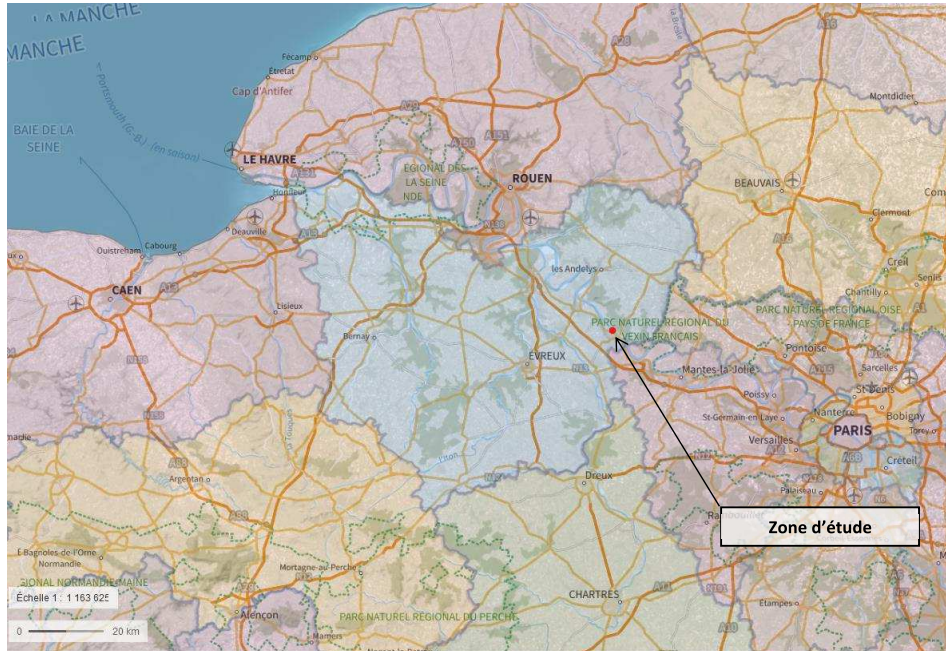


Figure 17 : Situation éloignée du site d'étude (Source : Géoportail)

Le site d'étude est une zone essentiellement en friche, présentant des parties boisées / haies arborées ainsi qu'un ancien terre-plein en partie sud. Il se trouve en limite est de la commune entre la Seine et les voies routières (D6015 – Route de Rouen) et ferroviaires. Plusieurs activités industrielles se trouvent à proximité immédiate de la zone d'étude.

Le site est délimité de la manière suivante :

- ✓ Au nord-ouest, la rue du Chemin vert (voie communale) et des parcelles agricoles ;
- ✓ La station d'épuration au nord-est du site ;
- ✓ La Seine à l'est ;
- ✓ Un chemin puis une zone d'activités au sud-ouest ;
- ✓ Une zone de dépôt au sud-est.

La situation foncière du projet est donnée sur la carte ci-après et concerne les parcelles suivantes :

Tableau 2 : Surface totale des parcelles cadastrales situées dans la zone d'étude

Section cadastrale	Numéro de la parcelle	Contenance totale de la parcelle (m ²)
AM	49	597
	53	729
	54	32 949
	73	657
	75	34 950
TOTAL		69 882

La surface totale de la zone d'étude est de 69 882 m², soit environ 6,99 ha.



Figure 18 : Parcelles cadastrales de la zone d'étude (source : cadastre.gouv)

4.1.3. OCCUPATION DU SOL

Les photographies aériennes suivantes illustrent l'occupation du sol historique sur le site étudié.

Les deux premières photographies montrent une zone à vocation agricole.

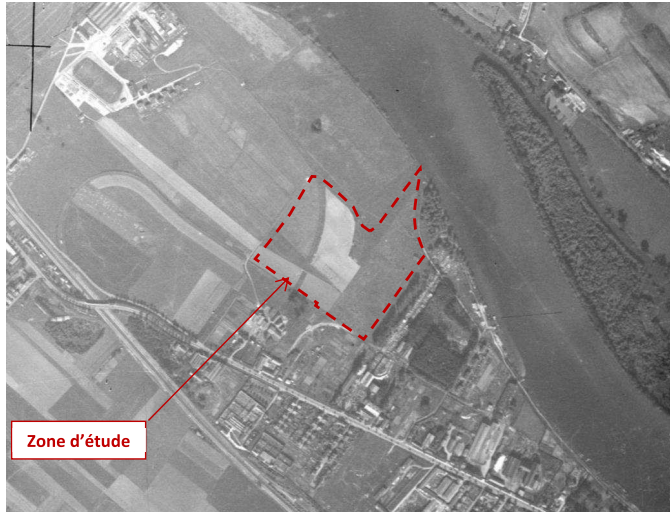


Figure 19 : Photographie aérienne du 12/10/1946 (source : Remonter le temps, IGN)

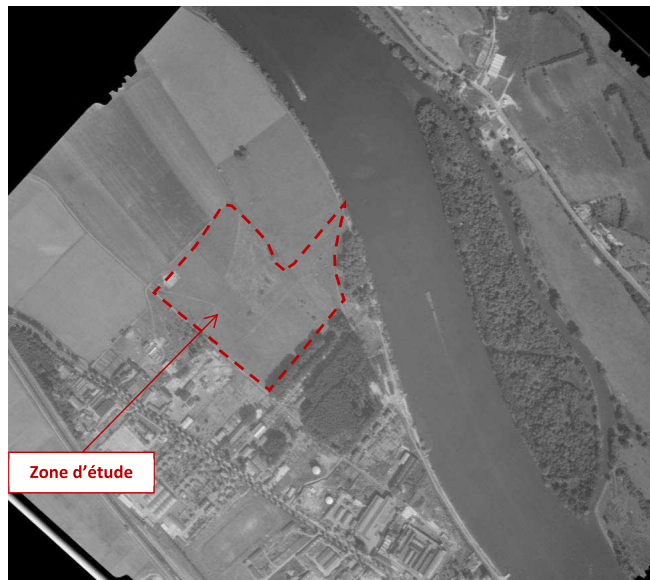


Figure 20 : Photographie aérienne du 03/09/1959 (source : Remonter le temps, IGN)

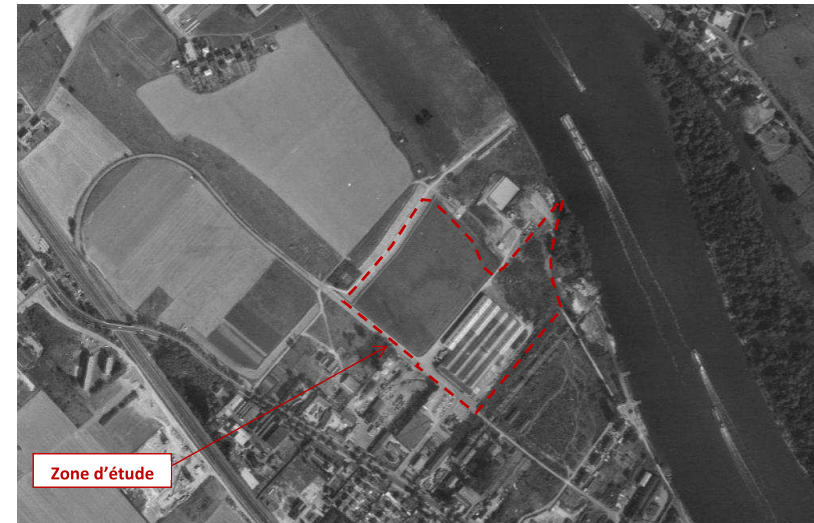


Figure 21 : Photographie aérienne du 01/01/1971 (source : Remonter le temps, IGN)

Les parcelles constituant la zone d'étude ont conservé leur vocation agricole jusqu'à la construction d'entrepôts sur la zone correspondant à l'ancien terre-plein. La partie correspondant à la parcelle AM75 reste à vocation agricole.



Figure 22 : Photographie aérienne du 17/07/1985 (source : Remonter le temps, IGN)

En 1985, la station d'épuration est achevée, la parcelle AM75 conserve sa vocation agricole.



Figure 23 : Photographie aérienne du 25/04/1988 (source : Remonter le temps IGN)

En 1988, les hangars ont été démolis et l'activité s'est étendue sur la parcelle agricole nord-ouest.



Figure 24 : Photographie aérienne du 25/08/2000 (source : Géoportail)

En 2000, le terrain est à l'état de friche.

La [Figure 43](#) résume l'occupation du sol sur le site d'étude en 2021.

4.2. MILIEU PHYSIQUE

4.2.1. CLIMATOLOGIE

Les données climatiques sont fournies par Météo-France pour le poste climatologique de Magnanville situé à environ 22 km au sud-est du site d'étude et qui sera préféré à la station d'Evreux en raison de sa plus grande proximité avec la Seine sauf pour les données d'ensoleillement et d'évapotranspiration potentielle (données non disponibles sur la station de Magnanville). Ces deux stations de mesures proches de la zone d'étude sont considérées comme représentatives des conditions climatiques du site.

Les chiffres suivants présentent une moyenne sur la période allant de 1981 à 2010 selon les données officielles de Météo-France.

La pluviométrie annuelle s'élève à 628,4 mm. Le mois le plus pluvieux est octobre et le plus sec est septembre.

La température moyenne annuelle est de 11,4°C. Le mois le plus froid est le mois de décembre, les plus chauds sont juillet et août.

L'évapotranspiration potentielle (ETP) représente la quantité d'eau perdue par un sol recouvert de végétation dans les conditions optimales. D'après les données d'ETP enregistrées à la station d'Evreux-Huet, la moyenne annuelle s'élève à 741,6 mm. L'ETP est supérieure aux précipitations d'avril à septembre inclus. Sur cette période, il y a donc un déficit hydrique et la pluviométrie ne contribue pas à la recharge des nappes phréatiques, qui se fait d'octobre à mars.

L'insolation moyenne annuelle est de 1684,4 h.

Les rafales les plus importantes observées en décembre et en janvier ont atteint 34 à 45 m/s.

Tableau 3 : Données météorologiques pour la station de Magnanville 78354001 (Source : Météo France)

Magnanville	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
PRECIPITATIONS (1981-2010)													
Hauteur moyenne mensuelle (mm)	45.4	46.3	46.9	44.5	55.3	49	59.8	50.7	41.2	69.9	57.6	61.8	628.4
TEMPERATURES (1981-2010)													
Température moyenne mensuelle (°C)	4	5.1	7.7	10.4	13.8	17.1	19.2	19.4	16	12.4	7.4	3.9	11.4
Température minimale moyenne (°C)	1.4	1.8	3.5	5.3	8.7	11.4	13.3	13.6	10.7	8.4	4.4	1.6	7
Température maximale moyenne (°C)	6.5	8.3	11.9	15.4	19.0	22.7	25.1	25.2	21.2	16.4	10.3	6.3	15.7
ENSOLEILLEMENT (1991-2010)													
Durée d'insolation moyenne (h)	65.6	79.9	122.4	166.6	192.1	212.4	216.3	205	169.6	122.1	72.7	59.8	1684.4
EVAPOTRANSPIRATION (2001-2010)													
Evapotranspiration Potentielle moyenne (ETP Penman, mm)	11.0	18.0	45.8	74.0	100.9	119.0	131.2	115.6	70.1	35.0	12.5	8.5	741.6
VENT (1981-2010)													
Rafale maximale (m/s)	34	32.2	29.9	25	28.7	29.5	29.5	23.0	26.0	30.0	27.0	45.0	45.0

4.2.2. TOPOGRAPHIE

Le site d'étude s'inscrit dans un territoire de basse altitude, entre 15 et 20 m d'altitude dans la vallée de la Seine. La majeure partie de la commune se trouve dans le fond de vallée et une partie sur les coteaux abrupts remontant vers les plateaux à 100-150 m à l'ouest.

Dans un rayon de 5 km autour du site, la pente est globalement orientée sud-ouest/nord-est à l'ouest du site, et inversement, nord-est/sud-ouest à l'est du site.

Du fait de la topographie particulière du lieu, les pentes convergent vers la Seine et le centre de l'aire d'étude à partir des plateaux à l'Est (Vexin bossu) et à l'Ouest (Plateau de Madrie).

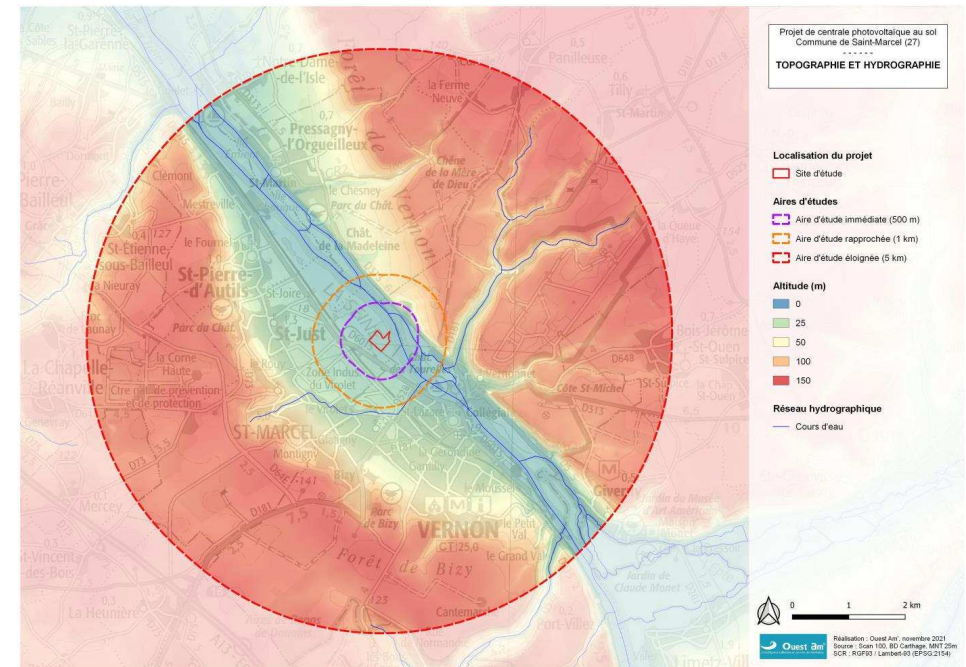


Figure 25 : Topographie dans un rayon de 5 km autour du site

A l'échelle du site d'étude, les aménagements successifs (remblais, station d'épuration...) ont modifié la pente naturelle.

4.2.3. SOL ET SOUS-SOL

4.2.3.1. Géologie

Le département de l'Eure se situe sur le domaine géologique du bassin parisien à sols majoritairement calcaires. Ce socle est plus ou moins masqué par des sols qui se sont constitués en surface.

D'après la carte géologique de Mantes-La-Jolie au 1/50 000^{ème} dont un extrait est fourni ci-contre, la totalité du site d'étude s'inscrit sur la **formation superficielle des alluvions anciennes et indifférenciées (Fy)**.

D'après la notice de la carte précitée (notice géologique n°0151N), la limite entre les alluvions Fya et Fyb n'est pas toujours marquée dans la morphologie des méandres (absence de talus). Il s'agit alors plutôt d'une nappe alluviale, représentée par le symbole unique Fy, que de terrasses étagées.

Fya. Alluvions anciennes de moyen niveau (20-30 m), formant soit des terrasses, soit des nappes alluviales (surface topographique en pente douce). Leur partie supérieure est souvent très altérée et rubéfiée par des oxydes de fer, et recouverte par des dépôts de solifluxion (sables rubéfiés et galets éclatés par le gel). L'épaisseur de ces alluvions est assez forte (5 à 10 m).

Fyb. Alluvions anciennes de bas niveau (altitude approximative par rapport à l'étiage : 5-12 m) constituées d'une alternance de lits grossiers (galets de silex, meulière, calcaire de 5 à 10 cm) et de lits sableux. Dans les alluvions grossières, se trouvent d'énormes blocs dépassant 1 m³ et pesant plusieurs tonnes, formés de grès, calcaire ou meulière, abandonnés après la fusion de radeaux de glace sous climat périglaciaire.

Concernant les alluvions de la Seine, la fiche de caractérisation de la masse d'eau souterraine « alluvions de la Seine moyenne et aval » précise :

« Les alluvions de la Seine sont constituées d'un dépôt d'alluvions récentes à granulométrie fine (sables limoneux, argiles et parfois tourbes) généralement peu épaisses de 0 à 3 m. Toutefois, elles sont particulièrement bien développées dans la vallée de la Seine aval où leur épaisseur peut dépasser 20 m. Ces alluvions reposent sur un dépôt d'alluvions anciennes grossières de sables, graviers et galets d'une épaisseur de 7 à 10 m.

Les alluvions sont disposées en terrasse à porosité et perméabilité irrégulière. Dans les boucles de la nappe alluviale de la Seine moyenne, les terrasses anciennes prédominent ; elles sont gravelo-sableuses à la base puis argilo-limoneuses.

L'asymétrie des versants (méandres) induit que, sur la rive convexe des méandres, le substrat (craie le plus souvent) peut affleurer, tandis que les versants concaves, en pente douce, sont couverts d'alluvions anciennes siliceuses grossières et très perméables sur quelques mètres. »

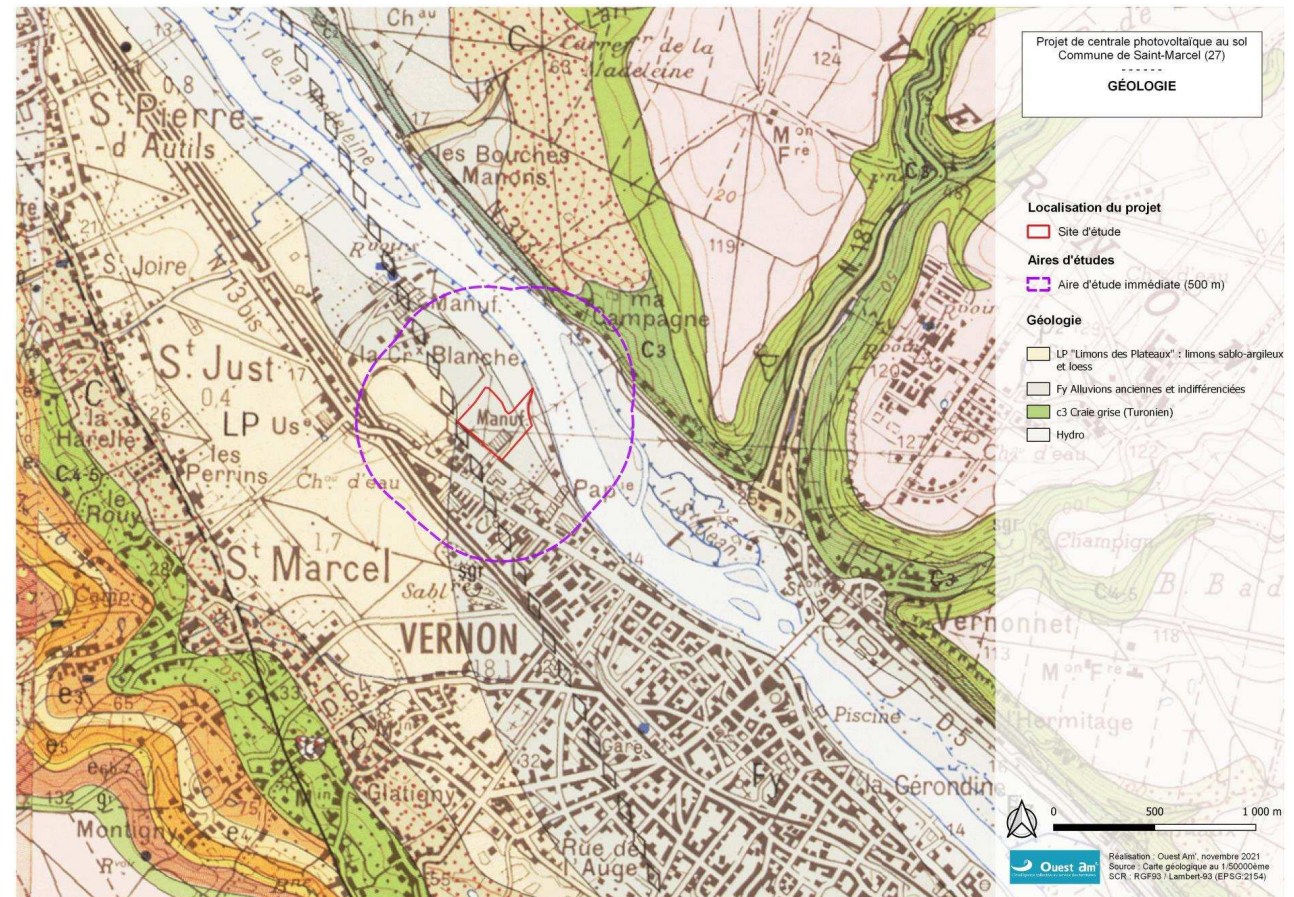


Figure 26 : Extrait de la carte géologique de Mantes-la-Jolie au 1/50 000 (Source : BRGM)

4.2.3.2. Fosses géologiques⁸

Afin de préciser la perméabilité des terrains au droit du site à l'étude, 6 sondages ont été réalisés le 18 janvier 2022 par SOND&EAU. Les sondages ont été répartis sur l'ensemble du site dans la mesure du possible (végétation dense). Les sondages ont été réalisés à l'aide d'une tarière manuelle. Suite à l'étude des formations observées, seuls 3 tests de percolations ont été réalisés. Les sondages sont localisés sur la figure suivante



Figure 27 : Localisation des sondages réalisés sur site (Source : SOND&EAU)

Les coupes des sondages réalisés par SOND&EAU le 18 janvier 2022 sont décrites ci-après.

Tableau 4 : Description des sondages (Source : SOND&EAU)

Profondeur (m)	Nature du terrain	Hydromorphie
S1 0 – 0.05 m 0.05 – 0.50 m	Terre végétale brune à grise limoneuse	Non
	Limons argileux grisâtres à cailloutis. Refus sur cailloutis	Non
S1bis 0 – 0.05 m 0.05 – 0.35 m	Terre végétale brune à grise limoneuse	Non
	Limons argileux grisâtres à cailloutis	Non
S2 0 – 0.20 m	Remblais de terre sablo-argileuse à débris de tuiles, silex et blocs béton. Refus à -0.20 m/sol.	Non
S3 0 – 0.20 m 0.20 – 0.33 m	Terre végétale brune à grise argileuse	Non
	Limons argileux brun gris	Non
S4 0 – 0.20 m	Remblais compacts de sables, cailloutis et galets siliceux. Refus à -0.20 m/sol	Non
S5 0 – 0.43 m	Terre végétale limono-argileuse brune à grise à cailloutis et blocs calcaires	Non
S6 0 – 0.60 m 0.60 – 0.90 m	Limons sableux brun gris	Non
	Limons argilo-sableux brun gris	Non

Globalement, les terrains au droit du site sont constitués de limons argileux.

4.2.3.3. Perméabilité

Afin de définir la perméabilité des sols au droit du site, 3 essais Porchet ont été réalisés le 18 janvier 2022 au sein des sondages à la tarière manuelle.

⁸ Source : Etude hydrologique dans le cadre d'un projet photovoltaïque – Saint-Marcel (27) – SOND&EAU / COMIREM SCOP – 2022

Tableau 5 : Résultats des essais (Source : SOND&EAU)

N°	Horizon testé	Profondeur (m)	Capacité d'infiltration	
			mm/h	m/s
S1bis	Limons argileux grisâtres à cailloutis	0.35	31	8,61 .10 ⁻⁶
S3	Limons argileux brun gris	0.33	16	4,44 .10 ⁻⁶
S5	Terre végétale limono-argileuse brune à grise à cailloutis et blocs calcaires	0.43	14	3,88 .10 ⁻⁶

La perméabilité (K) d'un sol est définie par la vitesse d'infiltration de l'eau. Dans le cas d'infiltration d'eaux pluviales, nous avons pris comme référence les ordres de grandeur de la conductivité hydraulique (K) dans différents sols extraits de l'ouvrage « Physique du sol », A. Musy et Soutter, 1991.

K (m/s)	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
Types de sols	Gravier sans sable ni éléments fins		Sable avec gravier, Sable grossier à sable fin		Sable très fin limon grossier à limon argileux		Argile limoneuse à argile homogène				
Possibilités d'infiltration	Excellentes		Bonnes		Moyennes à faibles		Faibles à nulles				

Ordres de grandeur de la conductivité hydraulique dans différents sols (Musy & Soutter, 1991)

Les sols rencontrés ont une perméabilité moyenne de 5.10-6m/s. **La perméabilité peut être considérée comme bonne à moyenne à faible.**

Au regard de la très faible pente et de la perméabilité limitée, les terrains ont une tendance à stocker temporairement l'eau dans les secteurs en creux pour permettre une infiltration lente.

Les valeurs de perméabilité sont cohérentes et homogènes sur l'ensemble du site.

4.2.3.4. Hydrogéologie⁹

D'après l'atlas hydrogéologique numérique 2004 de l'Eure - volet bilan quantitatif du BRGM, l'aquifère crayeux est le principal de Haute Normandie. Les deux autres aquifères présents sur la région sont moins exploitables du fait de leur profondeur et de leur faible capacité. L'aquifère crayeux bénéficie d'une recharge de nappe suffisante pour qu'il ne se présente pas de problème quantitatif majeur. Dans le département de l'Eure, les impacts significatifs en période sèche sont limités et concernent principalement certaines villes ou zones d'industries (Le Vaudreuil, puis Vernon, Gaillon, Evreux, les Andelys et Alizay).

Le site d'étude est localisé sur trois masses d'eau souterraines (MESO) :

Code	Nom	Niveau	Type	Écoulement	Surface (km²)	Affleurante
FRHG001	Alluvions de la Seine moyenne et aval	1	Alluviale	Libre	714	100%
FRHG102	Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix	2	Sédimentaire	Libre	2424	95,94%
FRHG218	Albien-néocomien captif	3	Sédimentaire	captif	61010	100%

FRHG 001 Alluvions de la Seine Moyenne et Aval¹⁰

L'importance des nappes alluviales est liée à la nature du substratum qui joue un rôle déterminant dans l'alimentation de la nappe.

S'il est imperméable, la nappe alluviale n'est alimentée que par son impluvium propre ; elle se comporte alors comme un aquifère monocouche libre et présente, en général, une productivité modérée. Au contraire, s'il est

suffisamment perméable, le bassin d'alimentation est souvent beaucoup plus important que la seule surface alluviale. L'aquifère alluvial est alors en continuité hydraulique avec le substratum aquifère ; ils forment un complexe alluvions/craie libre, puissant et généralement très productif. Dans le cas de la MESO HG001, entre Paris et l'embouchure de la Seine, l'encaissant des alluvions est essentiellement constitué de craie fracturée. La nappe de la craie est alors en continuité hydraulique avec la nappe alluviale et le cours d'eau.

La décharge de ce complexe aquifère s'opère principalement par la rivière qui draine la plaine alluviale la majeure partie de l'année ; par le substratum lorsque celui-ci est perméable et bien drainé par la rivière ; par le réseau d'écoulement de surface des alluvions (en cas d'affleurement) et artificiellement par les sablières et prélèvements divers.

La productivité du complexe aquifère a conduit à l'installation de grands champs captants. Leur surexploitation progressive a provoqué une baisse des niveaux piézométriques et le dénoyage des alluvions et du sommet de la craie. Ceci a entraîné une diminution de la productivité des forages ce qui a motivé la mise en œuvre d'une réalimentation artificielle de la nappe. Cette réalimentation s'effectue via des bassins d'infiltration constitués par d'anciennes sablières, par de l'eau de Seine préalablement traitée (traitement physico-chimique). L'eau infiltrée est de qualité équivalente ou meilleure que celle du gîte aquifère.

La MESO est vulnérable aux pollutions diffuses et accidentelles car le niveau de la nappe alluviale est généralement situé à moins de 5 m de profondeur voire parfois sub-affleurante.

FRHG 102 Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix¹¹

L'aquifère de la craie est constitué de la craie blanche à silex campanienne sauf à l'aval de Mantes où l'érosion a atteint le Coniacien-Santonien (craie dure avec des intercalations de sable dolomitique). Le réservoir est très hétérogène au niveau de la masse d'eau. En effet, le degré de perméabilité de la craie dépend de son mode de gisement.

La nappe est généralement libre mais il n'est pas exclu que les alluvions et les colluvions argileuses la mettent localement en charge. Elle peut présenter un écoulement karstique, notamment dans la partie ouest de la masse d'eau où des bêttoires ont été inventoriées. Localement dans les vallées, la craie peut être en relation hydraulique avec les alluvions la recouvrant lorsque celles-ci sont productives. C'est notamment le cas au nord de la masse d'eau, dans la vallée de la Seine, où les formations de la craie sont recouvertes par les alluvions de la Seine.

La nappe de la craie est alimentée par drainance verticale descendante des nappes sus-jacentes (ou contact direct si les agiles plastiques sont laminées) et par les précipitations efficaces au droit des zones d'affleurement. Dans les vallées, la nappe de la craie peut localement être alimentée par la nappe alluviale si celle-ci est en charge ou par le cours d'eau, en période de crue notamment.

Dans la vallée de la Seine, les relations entre la nappe et la Seine sont complexes et variables dans le temps du fait des phénomènes suivants :

- ✓ L'alimentation des coteaux qui varie très rapidement suivant le bassin versant, selon chaque portion de méandre. Elle subit également des variations saisonnières ;
- ✓ La Seine qui alimente les alluvions en hautes eaux et les draine en basses eaux (variations saisonnières ou artificielles) ;
- ✓ Le frein de ces échanges constitué par des barrières de faible perméabilité situées soit à la base des coteaux, soit le long des berges colmatées du fleuve ;
- ✓ L'accélération des échanges provoquée par les prélèvements dans la plaine alluviale.

⁹ Source : SIGES Seine-Normandie et Agence de l'eau Seine-Normandie

¹⁰ Fiche de caractérisation de la ME HG001 - BRGM

¹¹ Fiche de caractérisation de la ME HG102 - BRGM

Les secteurs les plus vulnérables de la masse d'eau se situent en bordure de la masse d'eau, au niveau des vallées de la Seine, de la Rémarde, de l'Orge et des vallées de l'Yvette et de la Mauldre où les eaux souterraines sont plus proches de la surface.

FRHG 218 Albien Néocomien captif¹²

Les aquifères de l'Albien et du Néocomien s'étendent sur deux tiers du bassin sédimentaire de Paris. La MESO HG218 est caractérisée par des aquifères contenant une vaste nappe profonde et captive, bien protégée des pollutions de surface et, par conséquent, de très bonne qualité.

Ces nappes profondes représentent une réserve stratégique d'eau potable à l'échelle de la région Ile-de-France et du bassin Seine-Normandie et sont considérées, dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie, comme une ressource ultime pour l'alimentation en eau potable en cas de crise majeure.

Leurs réserves potentielles sont importantes, mais les nombreux forages réalisés depuis 1841 ont fait chuter la piézométrie d'une centaine de mètres en un siècle dans la région parisienne. Leur exploitation pour l'eau potable est donc actuellement contrôlée et limitée pour préserver la ressource en quantité suffisante en cas de crise, d'où le classement en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) de la masse d'eau Albien-Néocomien captif.

Le temps de séjour de l'eau est de l'ordre de 100 ans à quelques kilomètres des affleurements, et de 20 000 ans en Essonne. Les sorties se font par la Manche, la Loire, la Somme et la nappe de la craie.

Selon l'état des lieux 2019 du SDAGE Seine-Normandie, **cette masse d'eau souterraine constitue une réserve stratégique à l'échelle locale ou du bassin**, de par ses caractéristiques quantitatives, qualitatives ou en lien avec les zones humides. **Elle doit à ce titre bénéficier d'une protection particulière** en vue de son utilisation dans le futur pour les captages d'eau destinés à la consommation humaine et dans l'optique d'une anticipation des effets du changement climatique.

Etat des masses d'eau

Un suivi de l'état des masses d'eau est effectué par l'agence de l'eau Seine Normandie dans le cadre du SDAGE. Les résultats pour les masses d'eau souterraines concernées par le projet sont les suivants pour 2019 :

Tableau 6 : Résultats de l'état des lieux du SDAGE Seine-Normandie 2016-2021 (source : agence de l'eau Seine-Normandie - geo.eau-seine-normandie.fr)

Masse d'eau	Objectif de bon état		Etat des lieux 2019		Pressions significatives
	Chimique	Quantitatif	Qualitatif	Quantitatif	
FRHG001 - Alluvions de la Seine moyenne et aval	2027	2015	Médiocre	Bon	Micropolluants Phytosanitaire
FRHG102 - Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix	2027	2015	Médiocre	Bon	Nitrates diffus Phytosanitaire Prélèvements
FRHG218 - Albien-néocomien captif	2015	2015	Bon	Bon	-

En 2019, les masses d'eau souterraines concernées par le site d'étude sont dans un bon état quantitatif. Le critère chimique des masses d'eau de niveau 1 et 2 indique un état médiocre et une sensibilité notamment aux produits phytosanitaires.

Sur l'ensemble du bassin entre 2013 et 2019, l'état chimique des masses d'eau est resté globalement stable. Une légère amélioration a même été enregistrée grâce à la résorption progressive des substances interdites mais leur état reste médiocre globalement à l'échelle du bassin.

Risque de non-atteinte

D'après le SDAGE Seine-Normandie, « une forte dégradation de la qualité est à craindre en 2027 si aucune action supplémentaire n'est engagée. Augmentation de la population, de l'urbanisation et de l'activité économique, changement climatique, ces évolutions ont été prises en compte pour évaluer, pour chaque masse d'eau, l'état qu'elle pourrait avoir en 2027 si aucune action nouvelle n'était engagée. Cela permettra de définir le programme d'actions à mettre en place pour atteindre le bon état. »

Banque du sous-sol

La BSS (Banque du Sous-Sol du BRGM) recense les ouvrages souterrains sur l'ensemble du territoire français. Aucun ouvrage n'est situé sur la zone d'étude mais plusieurs sont à proximité (dans l'aire d'étude immédiate) dont de nombreux points d'eau principalement à l'ouest du site d'étude.

Sur la photographie aérienne suivante, sont représentés les ouvrages recensés dans la BSS. Les plus proches du site sont :

- ✓ Un forage d'une profondeur de 15 m réalisé en 1950 à usage d'eau industrielle pour les anciennes manufactures BATA, à moins de 100 m au nord du site ;
- ✓ Un forage d'une profondeur de 20 m réalisé en 1957 également référencé comme point d'eau, à une centaine de mètres au nord du site ;
- ✓ Un sondage de 440 m correspondant à une reconnaissance pour stockage souterrain effectué en 1958. Cet ouvrage se trouve à proximité immédiate de la limite nord-ouest du site d'étude ;
- ✓ Un sondage de 20 m correspondant à une reconnaissance pour gaz, effectué en 1960. Cet ouvrage se trouve à une centaine de mètres de la limite nord-ouest du site d'étude ;
- ✓ Un sondage de profondeur et utilisation inconnues non référencé comme point d'eau, à moins de 100 m au sud-est du site ;
- ✓ Un forage de profondeur et utilisation inconnues non référencé comme point d'eau, à environ 120 m au sud-ouest du site ;
- ✓ Un puits de profondeur et utilisation inconnues référencé comme point d'eau, à environ 120 m au sud-ouest du site.

Il n'y a pas de captage d'eau potable à proximité immédiate du site d'étude.

D'après la base de données nationale sur les prélèvements en eau, plus de 947 000 m³ d'eau potable sont prélevés sur la commune de Saint Marcel aux Puits de Montigny (Lieu-dit « les Morvent ») à l'ouest du territoire communal.

Les prélèvements d'eau déclarés et effectués au plus proche du site d'étude sur la zone industrielle du Virolet concernent principalement des usages industriels et économiques (de l'ordre de 35 000 m³ par an).

¹² Fiche de caractérisation de la ME HG218 - BRGM

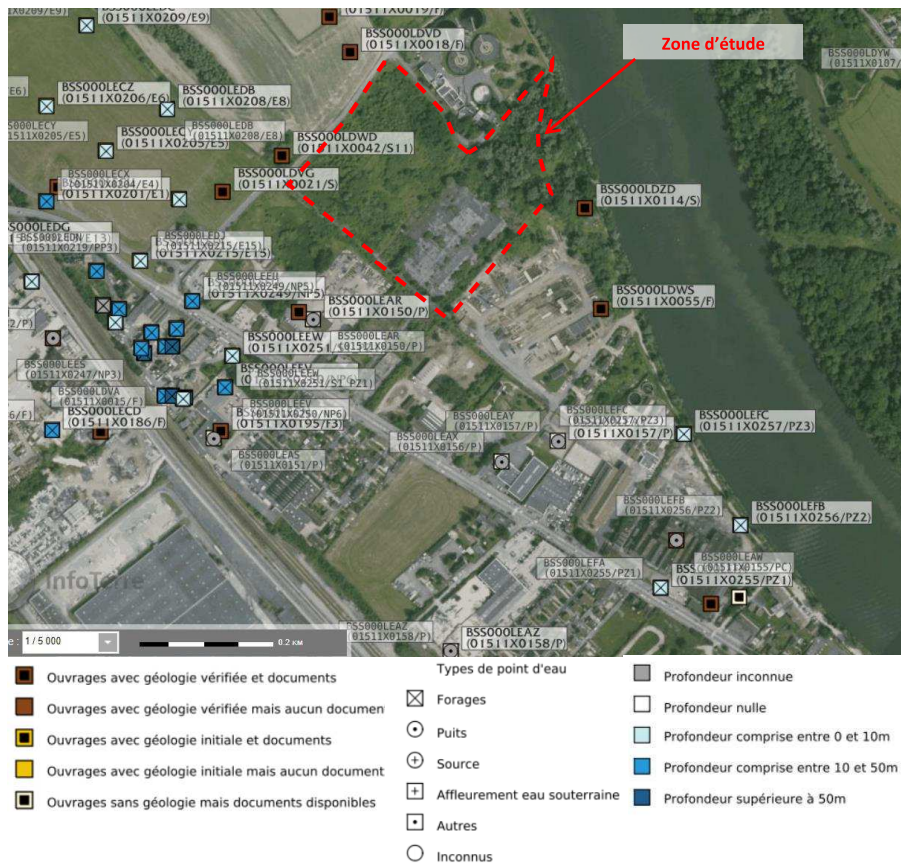


Figure 28 : Ouvrages de la Banque du Sous-Sol (BSS) (source : BRGM)

4.2.3.5. Pédologie

La carte des sols établie par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) représente les différents types de sols dominants en France métropolitaine. Au sein d'une même zone, plusieurs types de sols peuvent coexister : la représentation prend en compte le type de sol dominant.

D'après cette carte, le site d'étude est référencé comme « zone urbanisée » pour sa partie sud-est. Dans la moitié nord-ouest du site, les sols appartiennent à l'UCS (Unité Cartographique de Sol) n°60 : Sols moyennement profonds, sableux, à éléments grossiers, issus d'alluvions anciennes ou de matériau calcaire ou de colluvions, des terrasses de la vallée de Seine. Dans cette UCS, les brunisols sont dominants à 48 %.

Les brunisols sont des sols peu évolués, ayant des horizons relativement peu différenciés (textures et couleurs très proches), moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Les sols sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes), marquée par une forte porosité. Les

brunisols sont des sols non calcaires. Ils sont issus de l'altération in situ du matériau parental pouvant être de nature très diverse¹³.

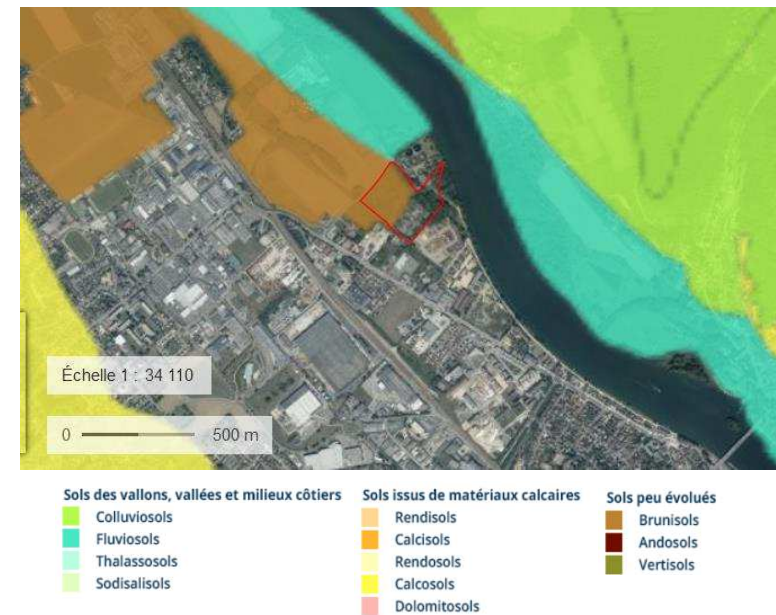


Figure 29 : Carte des sols (source : GIS Sol - Géoportail)

Des sondages pédologiques ont été effectués sur le site d'étude ; ils sont décrits au § 4.3.2.3.c)

¹³ Source : GIS Sol

4.2.4. EAU

4.2.4.1. Hydrographie

Le réseau hydrographique de la commune est principalement constitué de la Seine qui se confond avec sa limite administrative au nord-est du site. Le fleuve s'écoule sur plus de 770 km entre la Bourgogne Franche Comté et la Manche où il se jette. Le cours de la Seine traverse la commune de Saint-Marcel sur environ 1,5 km.

Hormis le fleuve, seul un cours d'eau sans dénomination, partiellement busé et qui prend naissance dans la zone boisée des Morvents, traverse la commune avant de rejoindre la Seine sur le territoire de la commune de Vernon.

Aucun cours d'eau ne traverse le site d'étude, qui se trouve en bordure de la Seine. La Seine traverse l'aire d'étude immédiate du sud-Est au nord.

Le site d'étude s'inscrit donc directement dans le bassin versant de la Seine.

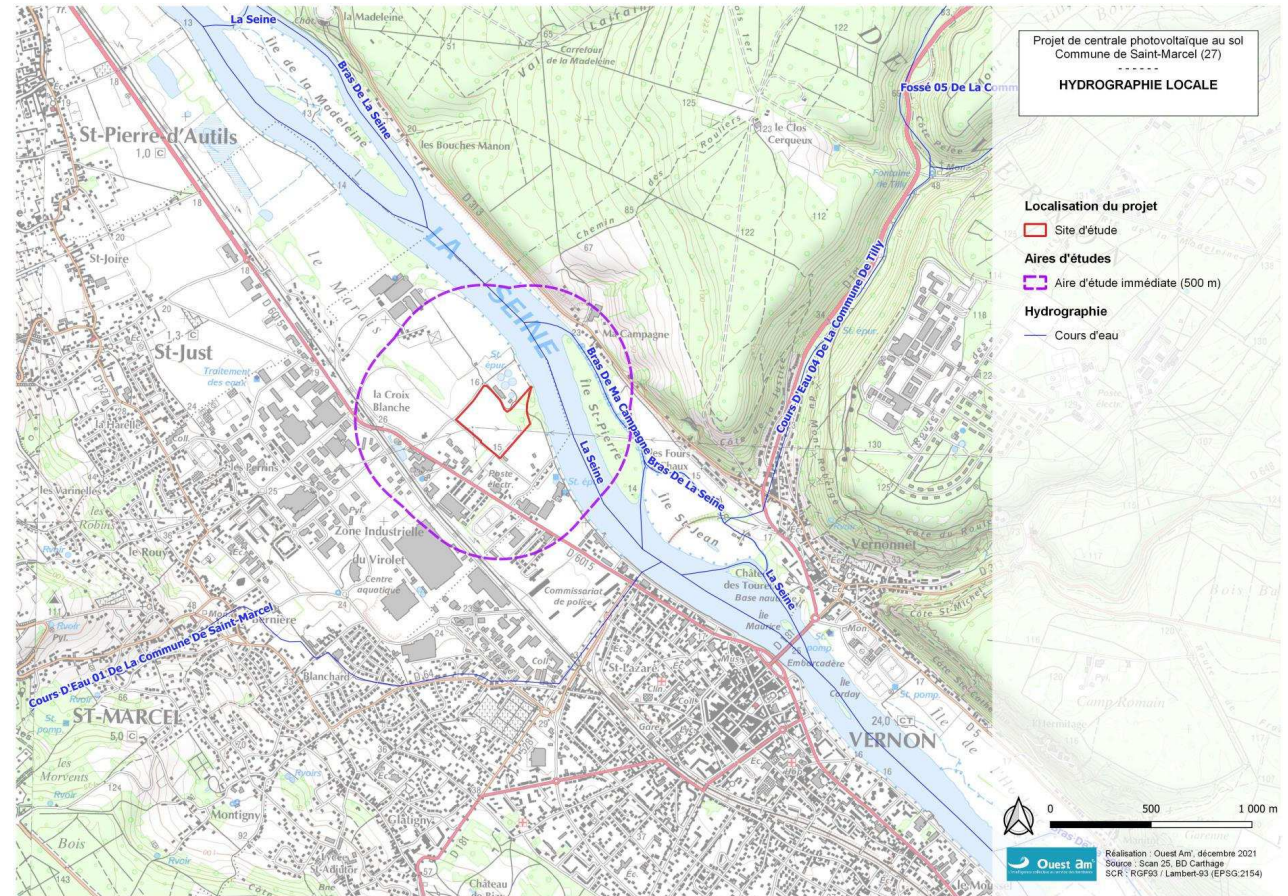


Figure 30 : Réseau hydrographique local

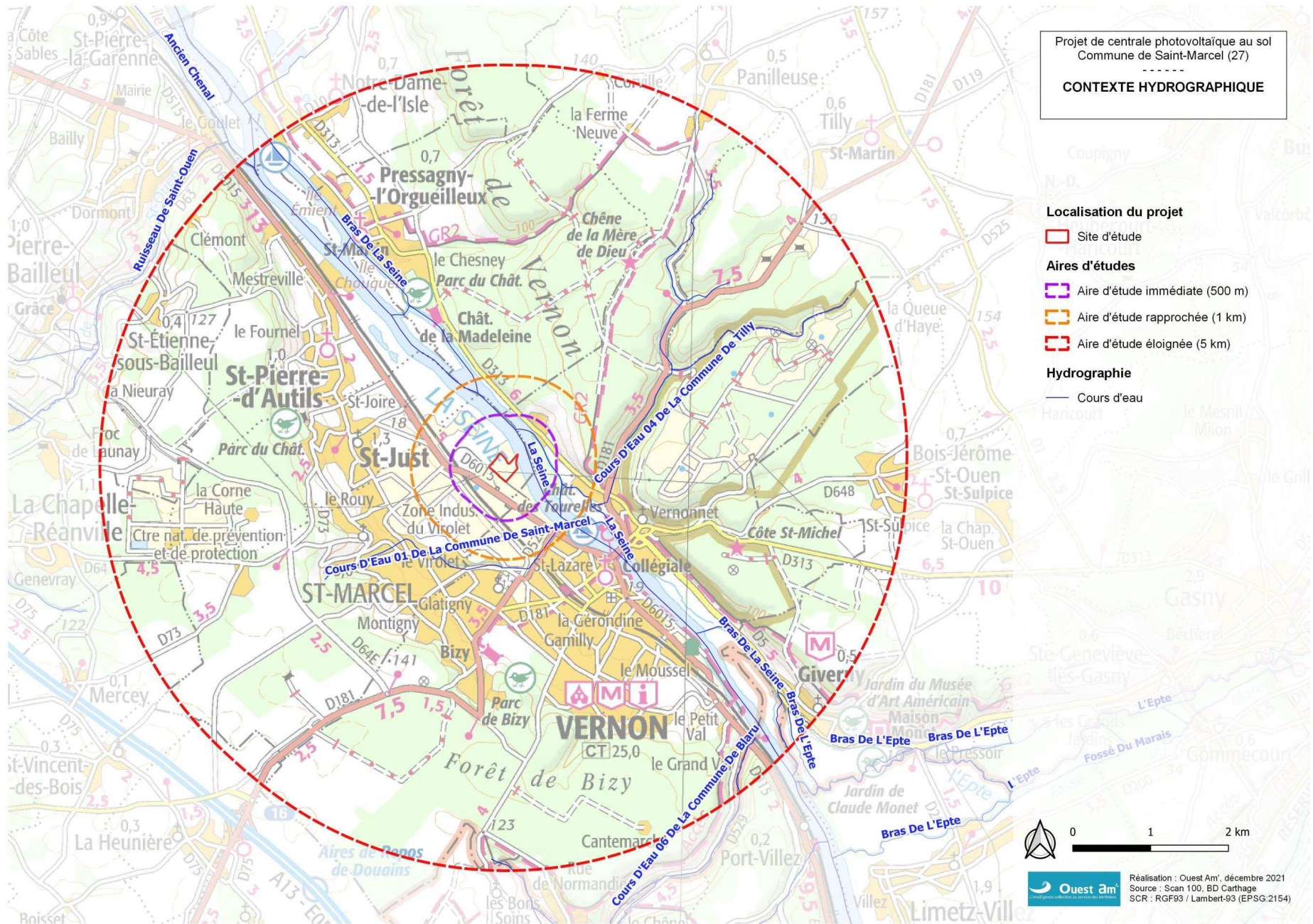


Figure 31 : Contexte hydrographique

4.2.4.2. Ecoulements sur le site d'étude¹⁴

L'emprise du projet (clôture) est située à 150 m de la Seine. Elle est occupée par une zone en friche irrégulière sans fossé drainant les eaux.

L'amont du site est marqué par la présence d'un réseau d'eaux pluviales au niveau de l'ancienne route interceptant partiellement les écoulements amont (sud). Au sud-ouest du projet, la route se poursuit en chemin, les eaux amont sont interceptées par l'ancienne voie ferrée qui fait obstacle aux écoulements.

Les écoulements, les obstacles à l'écoulement et les réseaux eaux pluviales observés sur site sont schématisés sur la figure page suivante. Le projet étant au stade AVP, nous avons matérialisé la zone clôturée qui correspond à la zone d'aménagement projetée réduite par rapport à l'emprise parcellaire.

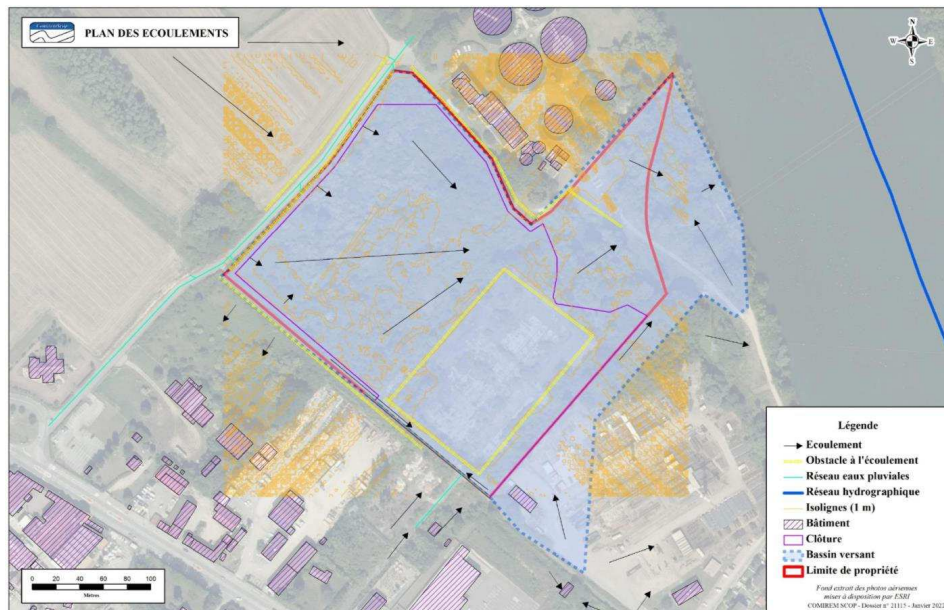


Figure 32 : Schéma des écoulements au droit du site et de ses abords (Source : SOND&EAU)

4.2.4.3. Qualité des eaux

Le site d'étude s'inscrit dans la masse d'eau « La Seine du Confluent de l'Epte au confluent de l'Andelle » (code FRHR230c). Il s'agit d'une masse d'eau cours d'eau fortement modifiée.

Les caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau influencent le fonctionnement écologique des milieux aquatiques (par exemple suppression d'habitat de reproduction ou de nurserie). Lorsque ces modifications sont très fortes et peuvent difficilement être supprimées car utiles à une activité humaine qui ne peut s'en passer, les masses d'eau sont alors considérées comme des masses d'eau fortement modifiées (MEFM).

L'état des masses d'eau fortement modifiées (MEFM) et des masses d'eau artificielles (MEA) est basé sur :

- ✓ leur état chimique (évaluation identique à celle des masses d'eau naturelles) ;
- ✓ leur potentiel écologique (qui remplace l'état écologique utilisé pour les masses d'eau naturelles).

Le potentiel écologique reprend les paramètres et valeurs seuils pour la physico-chimie et les polluants spécifiques de façon identique à l'évaluation des masses d'eau naturelles. En revanche, pour la biologie, seuls certains paramètres sont pris en compte en fonction de la catégorie de masse d'eau, ce qui tient compte de la perturbation de l'écosystème.

Pour cette masse d'eau, l'objectif du SDAGE 2016-2021 est un bon potentiel écologique pour 2021 et un bon état chimique pour 2027.

D'après le suivi de l'Agence de l'eau Seine Normandie, les résultats détaillés de l'état des lieux 2019 du SDAGE sont les suivants pour la masse d'eau FRHR230C :

Tableau 7 : Etat de la masse d'eau FRHR230C pour 2019 (source : Agence de l'eau Seine-Normandie).

FRHR230C	Objectif	Etat 2019	Paramètres déclassants
Etat écologique	Bon potentiel 2021	Moyen	
Etat physico Chimique		Moyen	po43;phos;no2
Etat biologique		Moyen	Indice Biologique Diatomée
Etat polluant spécifique		Bon	/
Etat chimique avec ubiquistes	Bon état 2027	Mauvais	FLUORANTH;BENZO(A)PY;BE(B)FLU;BE(K)FLU;BE(GH)PERYL
Etat chimique sans ubiquistes	Bon état 2015	Bon	
Etat hydromorphologique		Indéterminé	

Selon ces résultats, l'objectif fixé par le SDAGE n'est atteint que pour l'état chimique sans ubiquistes.

Les pressions significatives relevée sur la masse d'eau **sont l'hydromorphologie** (taux d'étagement supérieur à 82% et présence de nombreux ouvrages) **et les micropolluants ponctuels** (aluminium provenant de la masse d'eau amont). Les rejets relevés par l'état des lieux 2019 dans la masse d'eau concernent des rejets industriels (9) et des rejets de stations d'épuration (8).

Pour une grande partie des masses d'eau du bassin, il existe un risque de non atteinte des objectifs de bon état ou de bon potentiel s'il n'y a pas de mesures supplémentaires prises.

¹⁴ Source : Etude hydrologique dans le cadre d'un projet photovoltaïque – Saint-Marcel (27) – SOND&EAU / COMIREM SCOP – 2022

4.2.4.4. Usages de l'eau

Activités économiques : La Seine est un axe majeur du domaine public fluvial pour le transport de marchandises reliant le premier ensemble portuaire national (Le Havre – Rouen) à la région parisienne. En moyenne 900 unités fluviales naviguent sur le bassin Seine-Oise.

Prélèvements : Sur la masse d'eau de surface « La Seine du confluent de l'Epte au confluent de l'Andelle », il n'est pas relevé de pression significative en termes de prélèvements.

D'après la base de données nationale sur les prélèvements d'eau, les prélèvements effectués à Saint-Marcel concernent exclusivement les eaux souterraines (FRHG218).

Parmi les prélèvements déclarés en 2019, 3,1 % soit environ 30 000 m³ correspondent aux besoins de l'activité industrielle/économique et 96,9 % soit près de 950 000 m³ sont utilisés pour la production d'eau potable pour la consommation humaine. Les prélèvements d'eau souterraine pour l'irrigation sont peu élevés sur le bassin Seine-Normandie.

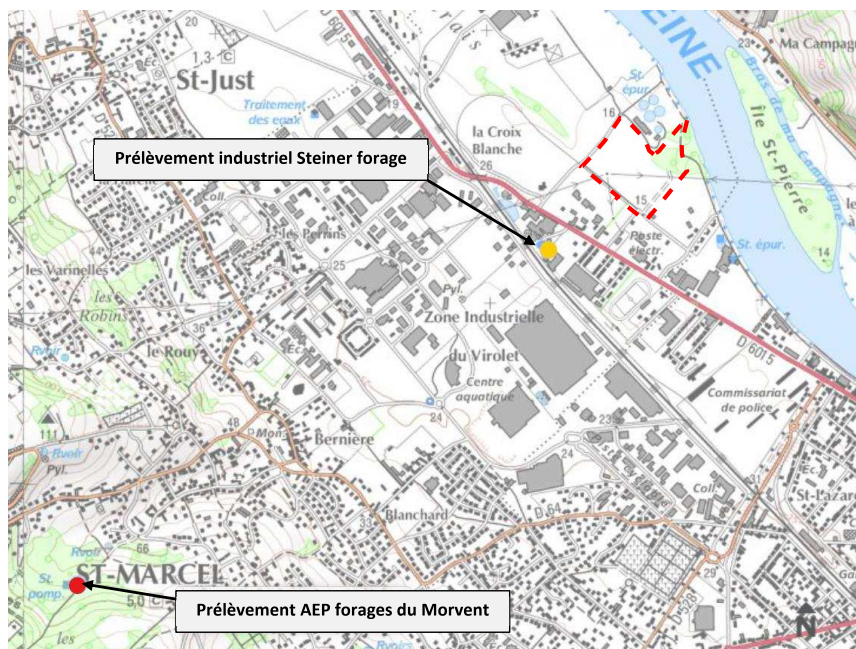


Figure 33 : Emplacement des prélèvements d'eau déclarés sur la commune de Saint-Marcel (source : <https://bnpe.eaufrance.fr/>)

Le site de prélèvement industriel se situe à environ 300 m de la zone d'étude tandis que les prélèvements d'eau potable destinée à l'approvisionnement communal se trouvent au lieu-dit les Morvents, sur le territoire de Saint-Marcel, à environ 2,5 km du site de projet, et sur la commune de Saint-Just au lieu-dit La Nourelle.

La zone de projet se trouve en dehors des périmètres de protection des captages.

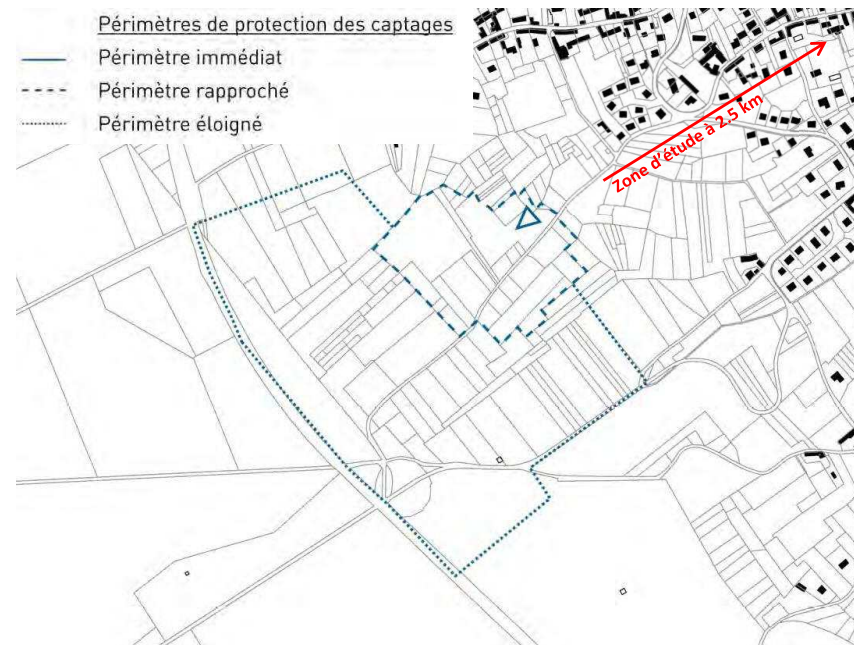


Figure 34 : Périmètre de protection des captages des Morvents (source : PLU Saint-Marcel)

Baignade : la baignade est interdite dans la Seine depuis 1923. Certains sites de baignades ont toutefois été aménagés (bassins) sur les rives du fleuve notamment sur les communes de Lery et Tourville-la-Rivière en aval de Saint-Marcel.

Pêche : la pêche de loisirs est possible sur la Seine classée en catégorie 2 (cyprinidés et carnassiers) toutefois, pour raison sanitaire, la consommation de toute espèce pêchée dans la Seine est interdite par arrêté préfectoral.

4.2.4.5. SDAGE – SAGE

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a mis en place deux outils de la gestion des eaux par bassin : les SDAGE (Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux) établis à l'échelle du district hydrographique et leur déclinaison à l'échelle locale, les SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux).

Un SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un document de planification et outil de gestion de la ressource en eau, des milieux aquatiques et des usages de l'eau à l'échelle d'un territoire cohérent, une unité hydrographique.

D'initiative locale, les SAGE mettent en œuvre le SDAGE. Ils déclinent les orientations et les dispositions, en les complétant ou en les adaptant si nécessaire aux contextes locaux.

Les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec les prescriptions du SDAGE et du SAGE Pour les masses d'eau qui les concernent.

La commune de Saint-Marcel se trouve sur le territoire du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands : Le SDAGE 2022-2027 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands a été adopté par le Comité de bassin du 14 octobre 2020.

La Seine appartenant au domaine public fluvial navigable, la gestion est assurée par les Voies Navigables de France.

La commune de Saint-Marcel n'est couverte par aucun SAGE.

Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) du bassin Seine-Normandie - Juillet 2020

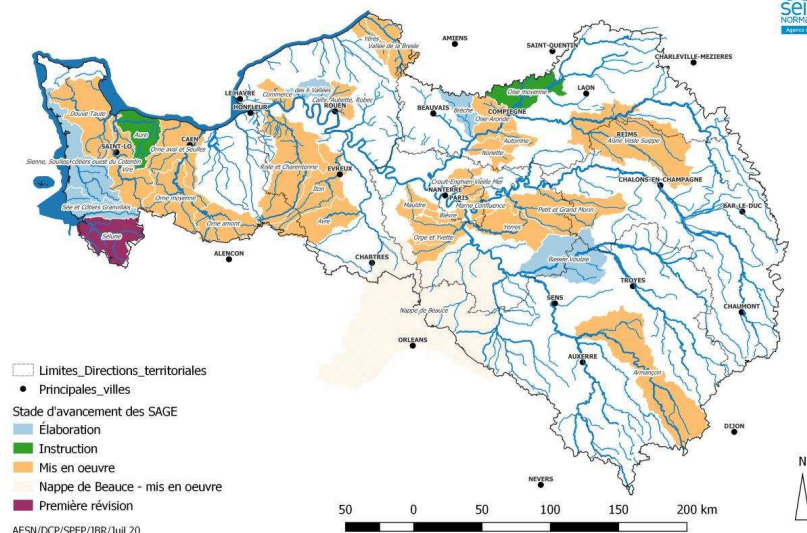


Figure 35 : carte des SAGE du bassin Seine Normandie (source : <http://www.eau-seine-normandie.fr/>)

4.2.5. RISQUES NATURELS¹⁵

D'après le site Géorisques et le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), la commune de Saint-Marcel est concernée par les risques majeurs suivants :

Risque	Niveau	Enjeux identifiés
Inondation	Exposition forte à faible	PPRI de la Seine dans l'Eure
Sècheresse / Argiles	Exposition forte à faible	
Radon	Faible	Catégorie 1
Séisme	Très faible	Catégorie 1
Mouvement de terrain / Cavité	-	Un seul effondrement / affaissement (mai 2000) recensé sur la commune, en dehors du site d'étude

Sècheresse – retrait gonflement d'argiles : certains sols superficiels varient de volume en fonction des conditions météorologiques, pouvant causer d'importants dommages aux constructions. Entre 1989 et 2007, 30 communes

de l'Eure ont bénéficié d'une reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle liée au retrait gonflement des argiles.

Les principaux événements intervenus sur la commune et qui ont fait l'objet d'arrêté interministériel portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle à ce titre datent de janvier 1996 et juillet 2003.

Toutefois, le site d'étude se trouve sur une zone à aléa faible à nul.

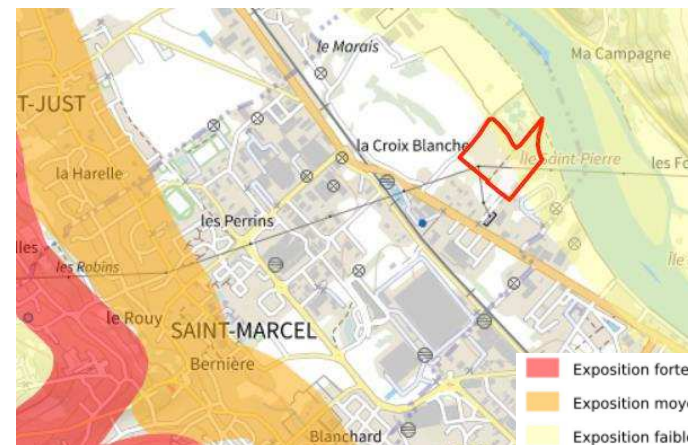


Figure 36 : Aléa retrait-gonflement des argiles (source : Géorisques)

Inondation : D'après le DICRM (document d'information communal des risques majeurs), les inondations constatées dans le département de l'Eure sont principalement de deux types : par débordement direct (le cours d'eau sort de son lit mineur pour occuper son lit majeur), et par débordement indirect (les eaux remontent par effet de siphon à travers les nappes alluviales).

La limite administrative est de la commune de Saint-Marcel coïncide avec le lit de la Seine. La commune est à ce titre concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondations de la Seine dans l'Eure repris au 10/01/2020 (27DDTM20120001 - PPRI de la Seine dans l'Eure).

A ce jour, les seuls éléments disponibles sont les cartes d'aléas puisque le PPRI n'est pas approuvé et qu'aucune application par anticipation n'est prévue.

¹⁵ Source : Géorisques, DDRM 27

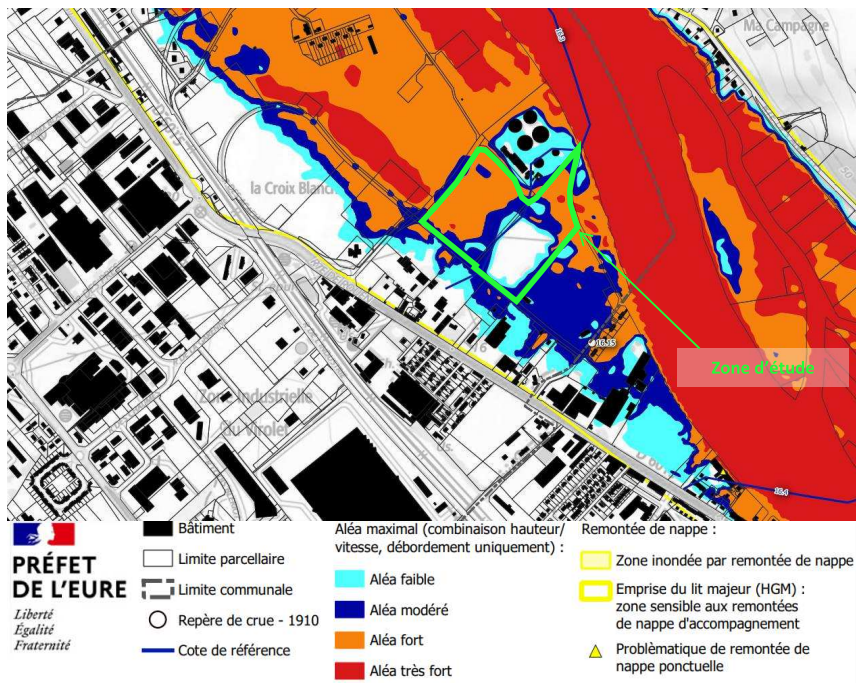


Figure 37 : Périmètres du PPRI de la Seine dans l'Eure sur la commune de Saint Marcel (source : préfecture de l'Eure).

D'après la carte du PPRI, le site d'étude se trouve dans un secteur d'aléa faible à fort pour les inondations et dans la zone sensible aux remontées de nappe.

Précisons que le Plan Local d'Urbanisme de Saint-Marcel tient compte de la présence de zones inondables dans son règlement, en édictant des règles spécifiques pour les secteurs en zones inondables (cf. § 4.4.3.1).

Il est important de souligner l'existence du décret n°2019-715 du 5 juillet 2019 relatif aux plans de prévention des risques concernant les aléas débordement de cours d'eau et submersion marine. Le guide des modalités d'application du décret¹⁶ précise que le décret s'applique aux constructions nouvelles et prévoit un zonage réglementaire en fonction de l'aléa :

Tableau 8 : Synthèse pour l'établissement du zonage réglementaire (source : Ministère de la Transition écologique et solidaire¹⁶)

Aléa		faible ou modéré	fort	très fort
Zones urbanisées	Centre urbain	Les constructions nouvelles sont soumises à prescriptions	Sont soumises à prescriptions : • les constructions nouvelles dans les dents creuses ; • les constructions nouvelles dans le cadre d'opération de renouvellement urbain, avec réduction de la vulnérabilité Toute autre construction nouvelle est interdite	Sont soumises à prescriptions : • les constructions nouvelles dans le cadre d'opération de renouvellement urbain, avec réduction de la vulnérabilité Toute autre construction nouvelle est interdite
	Zone urbanisée hors centre urbain	Les constructions nouvelles sont soumises à prescriptions	Sont soumises à prescriptions : • les constructions nouvelles dans le cadre d'opération de renouvellement urbain, avec réduction de la vulnérabilité Toute autre construction nouvelle est interdite	
Zones non urbanisées		Toute construction nouvelle est interdite		

Or, d'après le glossaire du document, la notion de construction nouvelle s'entend par « la construction d'un nouveau bâtiment ; cette définition exclut donc notamment (...) les projets de centrales photovoltaïques au sol ».

Ainsi, un projet de centrale photovoltaïque au sol n'entre pas dans le champ d'application du décret. Dans le cadre du présent projet de Saint-Marcel, la Direction Générale de la Prévention (DGPR) a confirmé qu'il ne serait pas soumis au décret¹⁷.

Les principaux événements intervenus sur la commune et qui ont fait l'objet d'arrêté interministériel portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle au titre des inondations et coulées de boue ou remontées de nappe phréatique sont les suivants :

Tableau 9 : liste des arrêtés de catastrophe naturelle concernant la commune de Saint-Marcel (source DIRCM)

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	04/08/1997	05/08/1997	12/03/1998	25/03/1998
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	06/05/2000	06/05/2000	03/08/2000	23/08/2000
Inondations et coulées de boue	07/05/2000	07/05/2000	03/08/2000	23/08/2000

La commune n'est pas soumise à un programme d'actions de prévention des inondations (PAPI) et ne constitue pas un territoire à risque important d'inondation (TRI).

Elle est toutefois recensée dans deux atlas des zones inondables pour un aléa inondation :

Nom de l'AZI	Aléa	Date de début de programmation	Date de diffusion
Atlas des PHEC,	Inondation	23/03/2004	23/03/2004
AZI SEINE	Inondation		

La commune n'est soumise à aucun autre Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) (Mouvements de terrain, Retrait-gonflements des sols argileux, Cavités souterraines, etc.).

¹⁶ Décret PPRI – Modalités d'application du décret n°2019-715 du 5 juillet 2019 relatif aux plans de prévention des risques concernant les aléas débordement de cours d'eau et submersion marine. Ministère de la Transition écologique et solidaire. Novembre 2019.

¹⁷ Compte-rendu de la réunion du 20 mai 2021 – Sous-Préfecture des Andelys.

4.2.6. QUALITE DE L'AIR¹⁸

L'organisme agréé de surveillance de la qualité de l'air en Normandie, Atmo Normandie, dispose d'un réseau de stations de mesure de la qualité de l'air dans la région. Le bilan de l'année 2020 permet de décrire la qualité de l'air à l'échelle de la région. Il ne s'agit donc pas de mesures effectuées au niveau du site d'étude. Les stations les plus proches du site sont :

- ✓ La station de mesure au centre d'Evreux qui donne une vision de la qualité de l'air en milieu urbain ;
- ✓ La station rurale du Val de Reuil qui ne dispose de données que pour l'ozone et les particules fines PM10.

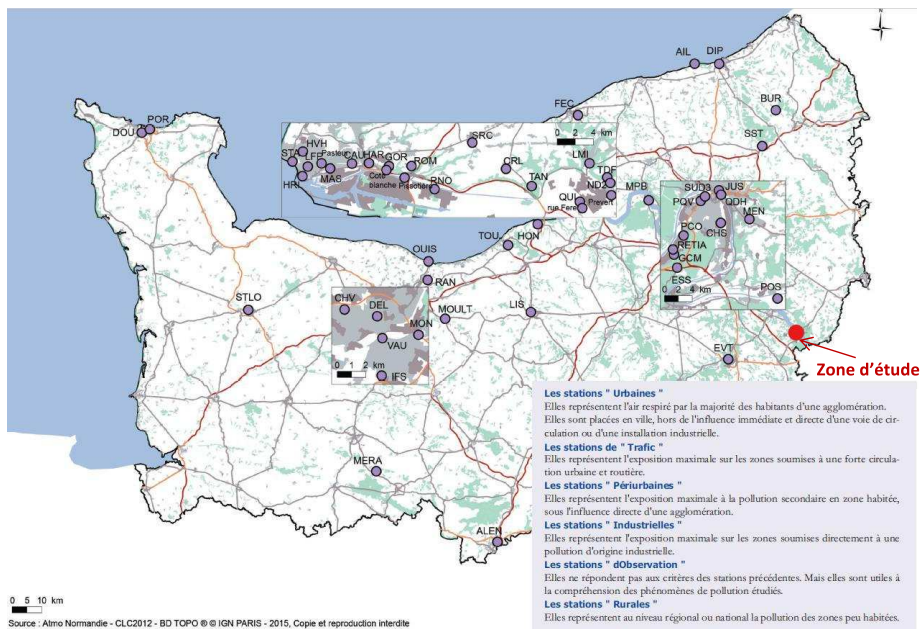
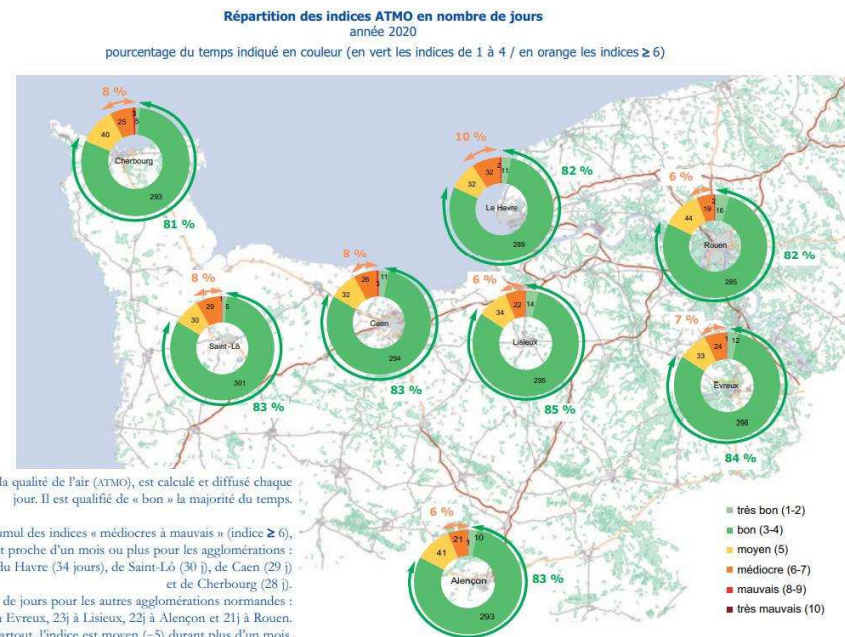


Figure 38 : Stations de mesure du réseau de surveillance (source : www.atmonormandie.fr)

La station d'Evreux, prélève et analyse différents polluants :

- ✓ Le dioxyde d'azote (NO₂)
- ✓ Le monoxyde d'azote (NO)
- ✓ Les particules fines (diamètre aérodynamique inférieur ou égal respectivement à 10 µm) : PM10
- ✓ L'ozone (O₃)



L'indice de la qualité de l'air (ATMO), est calculé et diffusé chaque jour. Il est qualifié de « bon » la majorité du temps.

En 2020, le cumul des indices « médiocres à mauvais » (indice ≥ 6), est proche d'un mois ou plus pour les agglomérations : du Havre (34 jours), de Saint-Lô (30 j), de Caen (29 j) et de Cherbourg (28 j).

C'est une 20^e de jours pour les autres agglomérations normandes : 25j à Evreux, 23j à Lisieux, 22j à Alençon et 21j à Rouen. Partout, l'indice est moyen (=5) durant plus d'un mois.

Figure 39 : répartition des indices de qualité de l'air pour l'année 2020 (source : www.atmonormandie.fr)

En 2020, à l'échelle de l'agglomération d'Evreux, la qualité de l'air a été bonne pour 84 % de l'année. Elle était médiocre à mauvaise pour 7 % de l'année.

PM10 : en 2020, l'ensemble des stations de mesures normandes respectent les valeurs limites et objectifs réglementaires. La station d'Evreux montre des mesures inférieures aux recommandations de l'OMS à savoir : 20 µg/m³ en moyenne annuelle ou 50 µg/m³ en moyenne sur 24h à ne pas dépasser plus de 3j/an. La station enregistre par ailleurs l'une des plus forte baisse de la région.

NO₂ : tous les sites de la région enregistrent une diminution de la moyenne annuelle de NO₂ en moyenne de 23%. La station d'Evreux enregistre des valeurs inférieures aux recommandations de l'OMS (40 µg/m³ en moyenne annuelle ou 200 µg/m³ en moyenne sur 1 heure).

O₃ : aucune station de la région ne respecte l'objectif de qualité de 120 µg/m³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8h sur l'année.

¹⁸ Source : <http://www.atmonormandie.fr/>

4.2.7. SYNTHÈSE MILIEU PHYSIQUE

Au regard de l'ensemble de ces éléments, la configuration physique et les risques naturels présentent une seule contrainte à l'accueil d'une centrale photovoltaïque au sol : la prise en compte de l'aléa inondation. En effet, ce risque est faible à très fort sur le site d'étude, ce qui nécessitera d'adapter le projet et de prendre des précautions spécifiques.

Tableau 10 : Synthèse milieu physique

Thème	Synthèse	Enjeu	Remarque
Topographie	A l'échelle du site d'étude, la pente est globalement orientée en direction de la Seine (sud-ouest/nord-est). La pente naturelle a néanmoins été modifiée par des aménagements sur le site (remblais notamment).	Faible	/
Géologie	Le site d'étude est inclus au bassin parisien et s'inscrit intégralement sur la formation superficielle des alluvions anciennes et indifférenciées.	Nul	/
Hydrographie	Le contexte hydrologique sur la commune est fortement marqué par la présence de la Seine sur la façade nord de la commune. Les eaux du bourg de la commune sont drainées par un fossé qui se rejette dans la Seine sur la commune voisine, Vernon. Le site d'étude s'inscrit dans le bassin versant de la Seine, qui s'écoule au nord du site. L'emprise du projet (clôture) est située à 150 m de la Seine. Elle est occupée par une zone en friche irrégulière sans fossé drainant les eaux. L'amont du site est marqué par la présence d'un réseau d'eaux pluviales au niveau de l'ancienne route interceptant partiellement les écoulements amont (sud). Au sud-ouest du projet, la route se poursuit en chemin, les eaux amont sont interceptées par l'ancienne voie ferrée qui fait obstacle aux écoulements.	Moyen	/
Risques naturels	Le site est concerné par les risques naturels : tempête, séisme (très faible), retrait-gonflement d'argiles (nul à faible), radon (faible), inondation (faible à très fort).	Fort	Le risque inondation devra être pris en compte dans la conception du projet.

4.3. MILIEU NATUREL

4.3.1. INVENTAIRE DES ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU

4.3.1.1. ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique)¹⁹

Lancé en 1982, l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire, sur l'ensemble du territoire national, des secteurs de plus grand intérêt écologique abritant la biodiversité patrimoniale dans la perspective de créer un socle de connaissance mais aussi un outil d'aide à la décision (protection de l'espace, aménagement du territoire).

On distingue deux types de ZNIEFF :

- ✓ les ZNIEFF de type I : espaces homogènes écologiquement, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Ce sont les zones les plus remarquables du territoire ;
- ✓ les ZNIEFF de type II : espaces qui intègrent des grands ensembles naturels fonctionnels et paysagers, possédant une cohésion élevée et plus riches que les milieux alentours.

Il existe 32 ZNIEFF dans un rayon de 5km autour du site d'étude, 9 de type II et 23 de type I.

a) LES ILES ET BERGES DE LA SEINE EN AMONT DE ROUEN (n°230031154)

Cette ZNIEFF II de 3128,26 ha est située à proximité immédiate du site, elle touche en partie sa bordure nord. Elle présente trois types de milieux de haut intérêt patrimonial :

- ✓ Les milieux aquatiques et vasières (estuaires, herbiers aquatiques...) avec la présence du Scirpe triquète, espèce protégée en Haute-Normandie
- ✓ Les roselières et mégaphorbiaies se développant sur les berges non endiguées, avec la présence d'espèces patrimoniales comme le Sénéçon des marais (espèce protégée) ou le Pigamon jaune
- ✓ Les boisements alluviaux, qui sont très limités en vallée de Seine

D'un point de vue faunistique, l'intérêt réside principalement dans la potentialité d'accueil de l'avifaune.

Elle comprend 10 ZNIEFF de type I dans un rayon de 5km autour du site d'étude :

- ✓ **L'île Saint-Pierre à Vernon (n°230030982)**, située à 220m au nord-ouest du site d'étude. Ce boisement est un mélange de saule et de frêne, avec la présence du très rare Frêne à folioles étroites et des espèces caractéristiques des bois humides. Deux espèces patrimoniales de flore se trouvent sur les berges, le Rubanier simple et le Pigamon jaune
- ✓ **L'île Saint-Jean (n°230030983)**, située à 650m du site d'étude. Cette ZNIEFF abrite pas moins de six espèces floristiques patrimoniales sur les berges sablo-vaseuses : le Rubanier simple, la Cardamine impatiente, le Jonc comprimé, le Pigamon jaune, l'Aristolochie et le Butome en ombelle.
- ✓ **L'île des Tourelles à Vernon (n°230030984)**. L'intérêt de cette petite ZNIEFF réside dans la présence de deux espèces floristiques déterminantes se développant sur les berges : l'Aristolochie et le Rubanier simple.
- ✓ **L'île Maurice (N°230030985)**. Le site présente un intérêt floristique assez important avec la présence de l'Aristolochie et du Rubanier simple, deux espèces rares et déterminantes.

- ✓ **L'île de l'Horloge (n°230031017)**. Seules les berges au sud de l'île, en contact avec le chenal principal de la Seine constituent cette ZNIEFF. Y sont présentes plusieurs espèces floristiques rares dont la Salicaire simple, ainsi que deux espèces déterminantes : le Rubanier simple et le Pigamon jaune.
- ✓ **Les berges de la Grande île à Vernon (n°230030986)**. La partie nord de cette ZNIEFF est occupée par un bois humide, dont la lisière est bordée par une roselière à roseaux communs. Deux espèces de flore patrimoniales sont présentes sur la partie sud du site, l'Aristolochie et le Rubanier simple.
- ✓ **L'île de la Madeleine (n°230030981)**. Une grande majorité de cette ZNIEFF est une prairie méso-xérophile à Brachypode penné abandonnée qui évolue vers une friche. Quelques pieds d'orchidées sont encore observés sur le secteur. Trois espèces déterminantes assez rares à rares sont également présentes : le Pigamon jaune, la Cardamine impatiente et le Rubanier simple.
- ✓ **L'île Chouquet (n°230030980)**. Cette ZNIEFF de 20,56 est caractérisée par une ripisylve de Saule blanc, Aulne glutineux et frêne commun, et un mélange de prairies pâturées, de friches et de fourrés à Aubépine à un style et à Sureau noir. Plusieurs espèces floristiques patrimoniales sont observées sur les berges : la Cardamine impatiente, le Rubanier simple et le Pigamon jaune.
- ✓ **L'île Emient (n°230000809)**. Cette ZNIEFF présente un cortège d'espèces typiques des milieux humides, telles que le Plantain d'eau ou la Reine des prés. Pas moins de sept plantes déterminantes, assez rares à très rares ont été inventoriées. C'est le cas notamment de la Bérule à feuilles étroites, de l'Orge faux-seigle, de la Spirodèle à plusieurs racines et du Pigamon jaune.

b) LA FORET DE VERNON ET DES ANDELYS (n°230031155)

Située à 400m au nord du site d'étude, sur l'autre rive de la Seine, cette ZNIEFF II est principalement composée de boisements, essentiellement des chênaies-charmaies et hêtraies-chênaies. Quelques prairies et pelouses calcaires subsistent sur les coteaux et la plaine alluviale.

Près de 30 espèces végétales déterminantes ont été recensées dont l'Epipactis brun-rouge, l'Astragale de Montpellier et l'Orobranche améthyste.

Côté faune, le site est une zone refuge pour de nombreuses espèces d'oiseaux, dont l'Œdicnème criard et le Faucon hobereau. La ZNIEFF offre également des cavités, arbres gîtes et terrains de chasse permettant la présence de plusieurs espèces de chauve-souris dont le Petit Rhinolophe et le Grand murin. La Vipère péliade et le Lézard vert sont également répertoriés sur le secteur

Elle comprend six ZNIEFF de type I dans un rayon de 5km autour du site d'étude :

- ✓ **La Côte de la Justice (n°230031020)**. Cette ZNIEFF accueille pas moins de vingt et une espèces déterminantes, essentiellement floristiques dont L'Ophrys bourdon (*Ophrys fuciflora*) et l'Epipactis brun rouge (*Epipactis atrorubens*), deux orchidées protégées au niveau régional. L'Astragale de Montpellier (*Astragalus monspessulanus*), petite fabacée méditerranéenne et le Mélampyre à crête (*Melanpyrum cristatum*) sont les deux espèces les plus rares du site. Ce site possède également de fortes potentialités pour les orthoptères et les reptiles.
- ✓ **La Côte du Roule (n°230031095)**. Seuls quelques fragments de milieux ouverts subsistent au sein de cette ZNIEFF, où la flore calcicole des pelouses peut s'exprimer, avec comme espèces déterminantes par exemple la Digitale jaune (*Digitalis lutea*), l'Iris fétide (*Iris foetidissima*) ou encore l'Orobranche grêle (*Orobanche gracilis*). Elle comprend également un ensemble de cavité dont une partie constitue des sites d'hibernation et de reproduction pour 8 espèces de chauves-souris dont trois espèces remarquables : le Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) le Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) et le Grand Murin (*Myotis myotis*).

¹⁹ Sources : fiches descriptives INPN

- ✓ **Le parc et les cavités du château de la Madeleine (n°230031190).** L'intérêt de cette ZNIEFF réside dans la présence de plusieurs espèces de chiroptères patrimoniaux, utilisant les combles, caves et souterrains du château comme zone de refuge. Citons par exemple, le Petit rhinolophe et le grand Murin.
- ✓ **La pelouse silicicole de la vallée Macon (n°230031134).** Cette ZNIEFF de 4,07ha présente une flore riche rare et diversifiée. Elle est essentiellement composée d'une mosaïque de prairie de fauche, de végétation de friche ainsi que de végétations annuelles xériques acidiphiles sur sols sableux. Six espèces végétales d'intérêt patrimonial ont été recensées : l'Aira caryophyllée, l'œillet velu, la Potentille argentée, la Saxifrage granulée, l'Orpin rougeâtre et la Vulpie queue-d'écureuil.
- ✓ **Le Carrefour de la route de la Madeleine (n°230031101).** La ZNIEFF correspond à une berme routière composée d'un fourré mésohygrophile de saules et d'une zone herbacée hébergeant 3 taxons déterminants : l'Orchis tacheté (*Dactylorhiza maculata*), la Danthonie (*Danthonia decumbens*) et la Laïche des lièvres (*Carex ovalis*).
- ✓ **La Mare du clos marin (n°230030415).** Située en lisière forestière, cette mare consiste en une zone d'eau permanente eutrophe hébergeant une flore aquatique diversifiée. Parmi les espèces présentes, une petite population de Cératophylle submergé (*Ceratophyllum submersum*), espèce protégée en Haute-Normandie, et la Spirodèle à plusieurs racines (*Spirodela polyrrhiza*), espèce rare en Haute-Normandie.

c) LES COTEAUX ET BOIS ENTRE SAINT-PIERRE-D'AUTILS ET SAINT-JUST (N°230031110)

Située à 1,7km du site d'étude, cette ZNIEFF présente une diversité d'habitats importants avec des boisements (chênaie-charmaie et frênaie-éablière), des prairies (pâturée et de fauche), des vergers et des coteaux. C'est sur ces derniers que plusieurs espèces de flore patrimoniales ont été découvertes comme la Rhinanthé velue, des orchidées et des orobranche.

Elle représente également une zone de refuge pour une faune diversifiée (oiseaux, chiroptères, entomofaune) et constitue un corridor écologique parallèle à la Seine.

Elle comprend deux ZNIEFF de type I dans un rayon de 5km autour du site d'étude :

- ✓ **La lisière du bois de la Folie (n°230031000).** Ce bord de route de quelques mètres de large, bordé par un fossé, accueille diverses plantes caractéristiques des pelouses calcaires dont le Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*), la Chlore perfoliée (*Blackstonia perfoliata*) et le très rare Rhinanthé velu (*Rhinanthus alectorolophus*).
- ✓ **Le Coteau et le Pré Bois du Goulet (n°230030999)**

d) LA COTE SAINT-MICHEL ET LE VALLON DU MESNIL MILLION (N°230031132)

Une diversité importante d'habitats, variant du plus humide au plus sec, constitue cette ZNIEFF de 1559,8ha. Cette diversité permet l'accueil d'une grande richesse floristique avec la présence de 80 espèces déterminantes dont l'Euphorbe érule, la Bugrane naine, l'Orobranche du gaillet ou encore le Pigamon jaune et la Mélitte à feuilles de mélisse.

L'avifaune est également intéressante avec la présence de deux espèces inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux, le Pic noir et la Bondrée apivore. L'entomofaune constitue un autre point fort de la ZNIEFF avec plusieurs orthoptères et lépidoptères remarquables. Citons notamment la seule station de Caloptène italien de Haute-Normandie sur le Coteaux de Giverny, ainsi que la présence du Thécia du prunier, espèce rare et menacée. Le Lézard vert et la Coronelle lisse se rencontre également sur le site.

Elle comprend une ZNIEFF de type I dans un rayon de 5km autour du site d'étude :

- ✓ **Les Coteaux de Giverny (n°230004515)**

e) LA FORET DE BIZY (N°230009086)

D'une superficie de 983,13ha la ZNIEFF « Forêt de Bizy » est un vaste complexe boisé, composé de résineux et de feuillus. Deux espèces déterminantes de ZNIEFF, la Bruyère cendrée et la Danthonie décombrante, se développent au niveau des coupes à blanc dans les landes à Callunes et à Genêt à balais.

Au sud-est, les coteaux et ourlets forestiers accueillent diverses espèces patrimoniales, comme le Lézard vert et la Coronelle lisse pour la faune ou le Céphalanthère à grande feuille et le trèfle à grande feuille pour la flore.

Cette ZNIEFF est également intéressante pour son réseau de mare accueillant divers amphibiens, et pour ses zones de refuge et de chasses pour les chiroptères.

Elle comprend une ZNIEFF de type I dans un rayon de 5km autour du site d'étude :

- ✓ **Rond de Normandie et route du Souci (n°230031021)**

f) LE VALLON DE SAINT-OUEN (N°230009087)

Cette ZNIEFF présente des habitats diversifiés qui se maintiennent avec des prairies, des haies, des vergers... Les boisements sont morcelés, avec des frênaies, des érablières ou des aulnaies installées sur les pentes ou en fond de vallée. Une végétation hygrophile s'installe dans ces bois humides comme le Roseau (*Phragmites australis*), le Populage des marais (*Caltha palustris*), et la Prêle d'Ivoire (*Equisetum telmateia*), fougère rare et déterminante de ZNIEFF. Il faut également souligner la présence de bermes et de coteaux calcicoles assurant un corridor thermophile. Pas moins de 8 végétaux ont été recensés avec notamment l'Anémone pulsatille (*Pulsatilla vulgaris*), l'Orobanche sanglante (*Orobanche gracilis*) ou encore la très rare Orchis homme pendu (*Orchis anthropophora*) signalée en 2006. Tout un cortège d'insectes est infodé à ces milieux comme les orthoptères ou les lépidoptères.

Bien qu'aucun inventaire poussé n'ait été réalisé sur les vertébrés, ces milieux constituent une zone refuge pour de nombreux amphibiens, oiseaux et mammifères (chiroptères, musaraignes...).

g) LE PLATEAU ENTRE BLARU ET JEUFOSSÉ (N° 110030073)

Ce petit plateau agricole abrite une population relativement dense de chouette Chevêche constituée par près de 30 territoires occupés (site avec présence d'un individu ou d'un mâle chanteur ou d'un couple en période nuptiale (mars-avril)). La population nicheuse potentielle présente est importante et stable.

h) LA VALLEE DE L'EPTÉ DE GISORS A LA CONFLUENCE (N° 230031159)

Cette Znieff de type II englobe l'Epte sur ses trente derniers kilomètres avant de déboucher dans la Seine, en amont de Vernon. Il s'agit d'un continuum de milieux typiques des bords de rivière, tels que bois de feuillus -dont l'aulne et le frêne-, prairies, fossés, mégaphorbiaies, lisières humides, marais... La richesse de ce milieu se traduit par la présence d'espèces végétales et animales de valeur patrimoniale pour la région. Citons par exemple la Cardamine impatiente (*Cardamine impatiens*), la Balsamine des bois (*Impatiens noli-tangere*) ou le Pigamon jaune (*Thalictrum flavum*) pour la flore et le Triton alpestre (*Triturus alpestris*), le Triton palmé (*Triturus helveticus*) ou l'Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*) pour la faune.

i) LE BOIS DE PORT-VILLEZ A JEUFOSSÉ (N°110001325)

Cette ZNIEFF est un boisement incluant des coteaux crayeux d'une grande richesse botanique. Ces boisements sont constitués de hêtraies thermo-xérophiles (habitat d'intérêt communautaire) et de frênaies xérophiles.

On y rencontre quelques pelouses calcicoles abritant en particulier *Herminium monorchis* (protégé en Ile de France), pour lequel il s'agit de l'unique station connue à ce jour en Île-de-France. Cette zone abrite également 19 espèces végétales déterminantes.

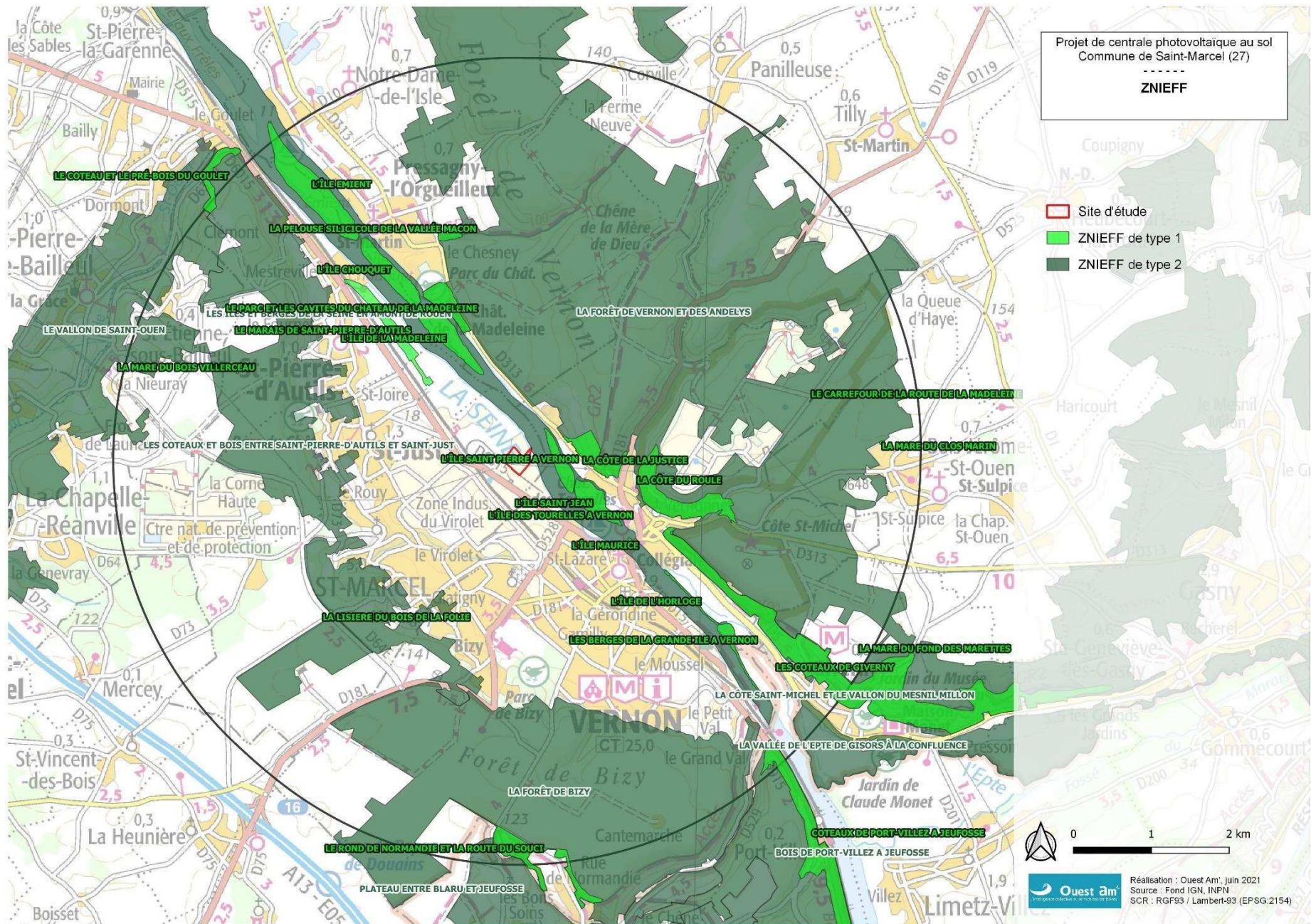


Figure 40 : Localisation des ZNIEFF dans un rayon de 5km autour de la zone d'étude

4.3.1.2. Natura 2000

a) ZONE DE PROTECTION SPECIALE

Les zones de protection spéciales (ZPS) visent la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » ou des habitats qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs.

Une ZPS se trouve à un peu plus de 5km de la zone d'étude. Il s'agit des « **Terrasses alluviales de la Seine** » (n°FR2312003). Le site recouvre une grande partie des terrasses alluviales de la Seine entre Poses et Vernon. Il est fortement artificialisé du fait de l'extraction des granulats issus des alluvions anciennes. Cette exploitation est à l'origine de nombreux plans d'eau artificiels et de zones caillouteuses. Ce sont ces plans d'eau qui accueillent de nombreux oiseaux hivernants ou en migration et notamment le fuligule milouin, le garrot à oeil d'or et le pluvier doré. Comme zone de nidification, les plans d'eau accueillent quelques espèces ou colonies intéressantes comme le martin pêcheur, l'hirondelle des rivages, la mouette mélanocéphale et la sterne Pierregarin. De même, les terrains caillouteux créés par l'extraction de granulats jouent, pour l'oedicnème criard, le rôle des anciennes pelouses sèches silicoles.

b) ZONE SPECIALE DE CONSERVATION

Les zones spéciales de conservation (ZSC) visent la conservation des types d'habitats et des espèces végétales et animales figurant aux Annexes I et II de la Directive « Habitats-faune-flore ».

Six ZSC se trouvent dans un rayon de 10km autour de périmètre d'étude. Le plus proche se trouve à 1,5km, il s'agit du site « **Les grottes du mont Roberge** » (n°FR2302008). Ce site est un site d'hibernation de plusieurs espèces de chiroptères inscrits à l'Annexe II de la Directive Habitats : le petit Rhinolophe, le grand Rhinolophe, le grand Murin, le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Bechstein. D'autres espèces utilisent ces grottes comme site d'hibernation, comme le Murin de Daubenton, le Murin à moustaches et le Murin de Natterer, trois espèces patrimoniales.

La ZSC « **Vallée de l'Epte** » (n°FR2300152), située à 2km du site d'étude, présente une diversité d'habitats assez importante, dont certains sont inscrits à l'Annexe I de la Directive Habitat, telle la Forêt alluviale à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae).

Les pelouses calcicoles sont également riches en orchidées. En tout, 87 espèces végétales patrimoniales ont été recensées sur ce site, dont 65 sur les parties coteaux.

Concernant la faune, les coteaux présentent également un intérêt avec des cavités abritant notamment le petit Rhinolophe, le grand Rhinolophe, le grand Murin, le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Bechstein.

Le lit majeur de l'Epte constitue un site potentiel pour l'Agrion de Mercure, présent du côté Ile de France de la vallée.

Pour l'entomofaune, l'Ecaille chinée et le Lucane cerf-volant, deux espèces inscrites à l'Annexe II de la directive Habitat, sont répertoriées sur le site.

Les « **Coteaux et boucles de la Seine** » (n°FR1100797), situé à 4,7km du site d'étude, est caractérisé par des coteaux calcaires où se développent des pelouses et des boisements calcicoles. Les formations végétales acidiphiles sèches (landes et pelouses), d'un grand intérêt phytoécologique sont situées sur les terrasses alluviales de la boucle de Moisson. Ce site présente également des espèces végétales en limite de répartition biogéographique.

Pour ce qui est de la faune patrimoniale, quatre espèces de chiroptères (grand et petit Rhinolophes, grand Murin et Murin de Bechstein), trois espèces de coléoptères saproxylophages (Lucane cerf-volant, Grand Capricorne et Pique-prune) et deux espèces de lépidoptères (l'Ecaille chinée et la Laineuse du prunellier), sont répertoriées sur le site.

Ce site est cependant menacé par la fermeture des milieux avec l'envahissement naturel, par les ligneux, des landes et des pelouses.

Le site « **Iles et berges de la Seine dans l'Eure** » (n°FR2302007) se trouve à 4,7km du site d'étude. Il s'étend sur 60 km du lit mineur de la Seine et comprend en partie 18 îles et des secteurs de berges particulièrement intéressants du fait de la présence des boisements spontanés. La diversité des habitats communautaires et notamment la présence de Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae), en font un site remarquable.

Il est cependant menacé par la forte pression anthropique existant sur la Seine (aménagements pour la navigation, urbanisation, industrialisation, agriculture intensive...), par la pollution des eaux de surfaces et par le développement d'espèces invasives comme la jussie.

La ZSC « **Vallée de l'Epte francilienne et ses affluents** » (n°FR1102014) se trouve à 5,6km du périmètre d'étude. Elle constitue une entité écologique de grande importance à l'échelon du bassin parisien présentant des milieux humides et des coteaux ayant conservé leurs caractères naturels. L'Epte et ses affluents sont caractérisés par la présence d'habitats naturels et d'espèces remarquables (espèces piscicoles, habitats alluviaux). Les coteaux présentent, pour leur part, un ensemble de milieux ouverts ou semi-ouverts d'une grande richesse écologique mais aussi paysagère.

La dernière ZSC présente dans le rayon de 10km autour du site d'étude est située à 7,5km. Il s'agit des « **Boucles de la Seine amont d'Amfreville à Gaillon** » (n°FR2300126). Le site regroupe l'ensemble des coteaux de la vallée de la Seine et une partie des terrasses alluviales dans lesquelles se sont maintenues des pelouses sèches sur sable. D'un point de vue biogéographique, la vallée de Seine constitue un couloir, où remontent des influences méridionales. Elle compte de ce fait de nombreuses espèces localisées en limite d'aire de répartition ainsi que des ensembles thermoclines remarquables pour la région. Sans doute grâce à cette particularité biogéographique, le site accueille deux espèces végétales endémiques : la Violette de Rouen (*Viola hispidia*) et la Biscutelle de Neustrie (*Biscutella neustriaca*).

L'ensemble constitué des pelouses crayeuses sur coteaux est tout à fait remarquable. D'un point de vue patrimonial, il compte de nombreuses espèces protégées (essentiellement végétales), 5 espèces de l'annexe II de la directive habitats, dont 3 prioritaires. Plus de 20 espèces sont exceptionnelles pour la région et 30 sont classées très rares.

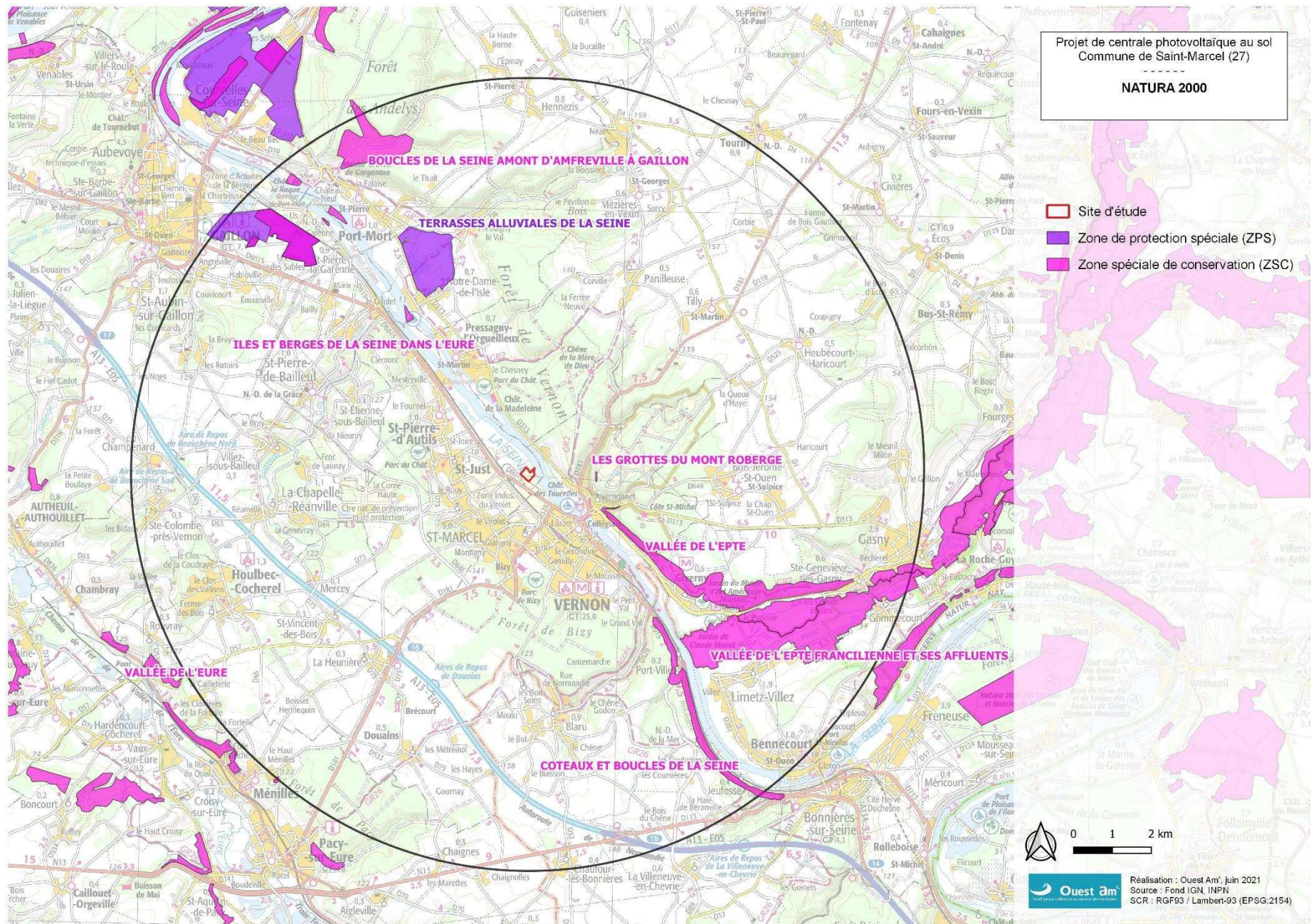


Figure 41 : Localisation des sites Natura 2000 dans un rayon de 10km autour de la zone d'étude

4.3.1.3. ZICO (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux)

Les ZICO ont été désignées dans le cadre de la Directive Oiseaux 79/409/CEE de 1979. Ce sont des sites qui ont été identifiés comme importants pour certaines espèces d'oiseaux (pour leurs aires de reproduction, d'hivernage ou pour les zones de relais de migration) lors du programme d'inventaires scientifiques lancé par l'ONG Birdlife International. Les ZICO n'ont pas de statut juridique particulier. Les sites les plus appropriés à la conservation des oiseaux les plus menacés sont classés totalement ou partiellement en Zones de Protection Spéciale (ZPS). Ces dernières, associées aux Zones Spéciales de Conservation (ZSC) constituent le réseau des sites Natura 2000.

Aucune ZICO ne se trouve à proximité du site. La plus proche est la Boucle de Moisson (n°IF01) à plus de 10 km au sud-est du site.

4.3.1.4. Autres zones naturelles

Le site d'étude n'est pas localisé à proximité immédiate d'une réserve naturelle. Les plus proches sont la réserve naturelle nationale (RNN) des Côteaux de la Seine et la réserve naturelle régionale (RNR) de la Boucle de Moisson, respectivement situées à environ 10 et 13 km au sud-est du site.

Le parc naturel régional (PNR) du Vexin français est localisé à environ 8 km du site d'étude.

Il n'existe pas d'aire de protection de biotope à proximité du site.

Le site n'est pas inclus à un espace naturel sensible (ENS).

4.3.2. ETUDE DE LA FLORE, DES HABITATS ET DES ZONES HUMIDES

4.3.2.1. Bibliographie flore

a) ESPECES PATRIMONIALES

La recherche de données flore a été réalisée à l'échelle de la commune de Saint-Marcel en consultant la base de données du Conservatoire Botanique de Bailleul. Les taxons patrimoniaux présents à cette échelle géographique sont visibles dans le tableau page suivante. Dans le cadre de cette analyse, nous avons exclu les données anciennes remontant au 19^{ème} siècle en présageant que ces espèces non revues ont depuis disparu du territoire communal.

Les taxons patrimoniaux sont déterminés selon plusieurs critères :

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.
2. les taxons déterminants de ZNIEFF pour la région Haute-Normandie.
3. les taxons dont l'indice de MENACE est le suivant :

3a à l'échelle régionale est égal à NT (quasi menacé), VU (vulnérable), EN (menacé d'extinction), CR (gravement menacé d'extinction), CR* [En danger critique d'extinction (non revu récemment)], RE* (Éteint à l'état sauvage au niveau régional), RE (Éteint au niveau régional), EW (Éteint à l'état sauvage) ou EX (Éteint) dans le territoire considéré ;

3b ou à une échelle nationale ou européenne est égal à NT (quasi menacé), VU (vulnérable), EN (menacé d'extinction), CR (gravement menacé d'extinction), CR* [En danger critique d'extinction (non revu récemment)], EW (Éteint à l'état sauvage) ou EX (Éteint) et pour l'ensemble des populations de statuts I et I? du territoire concerné ;

4. les taxons non hybrides indigènes et dont l'indice de RARETÉ pour la région Haute-Normandie est égal à R (Rare), RR (Très rare), E (Exceptionnel), RR? (Présumé très Rare), E? (Présumé exceptionnel), D? (Présumé disparu) ou D (Disparu).

Référentiel utilisé: BUCHET, J., HOUSSET, P., et TOUSSAINT, B. (coord.), 2015 – Inventaire de la flore vasculaire de Haute-Normandie (Ptéridophytes et Spermatophytes): raretés, protections, menaces et statuts. Version 4.2 - Décembre 2015. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique de Haute-Normandie. I-XXI ; 1-79.

b) ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

A contrario des espèces patrimoniales, des espèces exotiques envahissantes sont aussi à noter dans la commune, elles sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 11: Espèces exotiques envahissantes sur la commune de Saint-Marcel

Nom scientifique (Taxref v14)	Nom(s) vernaculaire(s)	Année dernière observation	Statut
<i>Acer negundo</i> L., 1753	Érable negundo	2008	Invasive potentielle
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle, 1916	Ailante glanduleux ; Faux vernis du Japon	2020	Invasive avérée
<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Buddleia de David ; Arbre aux papillons	2020	Invasive avérée
<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz., 1810	Vergerette de Sumatra	2020	Invasive potentielle
<i>Impatiens balfouri</i> Hook.f., 1903	Balsamine de Balfour	2020	Invasive potentielle
<i>Parthenocissus inserta</i> (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne-vierge commune	2008	Invasive potentielle
<i>Pilosella aurantiaca</i> (L.) F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	Piloselle orangée	2020	Invasive potentielle
<i>Prunus laurocerasus</i> L., 1753	Laurier-cerise	2020	Invasive avérée
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	Renouée du Japon	2020	Invasive avérée
<i>Reynoutria x bohémica</i> Chrtek & Chrtkova, 1983	Renouée de bohème	2019	Invasive avérée

Définitions :

Une espèce invasive ou exotique envahissante est une espèce introduite, de façon volontaire ou fortuite, en dehors de son aire de répartition naturelle par le biais des activités humaines. Les espèces exotiques menacent les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives.

Deux statuts généraux sont distingués au sein de ces espèces exotiques :

- ✓ Une espèce invasive avérée ou exotique envahissante avérée est un taxon naturalisé, adventice ou subspontané, qui forme des populations denses et induit des changements dans la végétation dans certaines de ses stations dans la région.
- ✓ Une espèce invasive potentielle ou exotique envahissante potentielle (P) est un taxon ne formant actuellement pas de populations denses et n'induisant pas de changements dans la végétation, mais risquant de présenter un caractère envahissant à plus ou moins long terme du fait de son comportement dans les régions semblables au Nord-Ouest de la France sur les plans biogéographique et climatique.

Source : LEVY, V. (coord.), WATTERLOT, W., BUCHET, J., TOUSSAINT, B. & HAUGUEL J.-C., 2015 – Plantes exotiques envahissantes du Nord-Ouest de la France : 30 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 140 p. Bailleul

Tableau 12 : Flore patrimoniale présente pour la commune de Saint-Marcel

Nom scientifique (Taxref v14)	Nom vernaculaire	Année dernière observation	Rareté Haute-Normandie	Directive Habitat	Protection nationale	Liste Rouge National (2018)	Liste Rouge Haute-Normandie (2015)	Protection région Haute-Normandie	ZNIEFF Haute-Normandie
<i>Aristolochia clematitis</i> L., 1753	Aristolochie clématite ; Sarrasine	2008	AR			LC	LC		OUI
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L., 1753	Astragale à feuilles de réglisse ; Réglisse sauvage	2020	R			LC	LC		OUI
<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>perfoliata</i> (L.) Huds., 1762	Chlore perfoliée	2011	AC			LC	LC		
<i>Calendula arvensis</i> L., 1763	Souci des champs	2020	R			LC	NT		
<i>Centaureum pulchellum</i> (Sw.) Druce, 1898	Petite-centaurée élégante ; Érythrée élégante	2014	AR			LC	LC		OUI
<i>Clinopodium nepeta</i> subsp. <i>ascendens</i> (Jord.) B.Bock, 2012	Calament ascendant ; Sarriette ascendante	2020	R			LC	NT		
<i>Cuscuta europaea</i> L., 1753	Grande cuscute ; Cuscute d'Europe	2004	R				NT		OUI
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers., 1805	Chiendent pied-de-poule	2020	R			NT	LC		
<i>Dactylorhiza praetermissa</i> (Druce) Soó, 1962	Orchis négligé ; Dactylorhize négligé	2009	AR			LC	NT		OUI
<i>Danthonia decumbens</i> subsp. <i>decumbens</i> (L.) DC., 1805	Danthonie retombante ; Sieglingie décombante	2011	PC			LC	LC		OUI
<i>Dianthus armeria</i> subsp. <i>armeria</i> L., 1753	Œillet velu	2011	AR			LC	LC		
<i>Festuca heterophylla</i> Lam., 1779	Fétuque hétérophylle	2011	AC			LC	LC		OUI
<i>Galium parisiense</i> L., 1753	Gaillet de Paris	2011	R			LC	LC		OUI
<i>Genista sagittalis</i> L., 1753	Genêt ailé ; Lacet	2020	R			LC	VU		OUI
<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr., 1869	Chrysanthème des moissons	2020	PC			LC	NT		
<i>Herniaria glabra</i> L., 1753	Herniaire glabre	2011	R			LC	LC		OUI
<i>Holosteum umbellatum</i> L., 1753	Holostée en ombelle	1989	E			LC	VU		
<i>Hypochaeris glabra</i> L., 1753	Porcelle glabre	2011	RR			LC	VU		OUI
<i>Lactuca virosa</i> L., 1753	Laitue virreuse	2020	AR			LC	NT		
<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bässler, 1971	Gesse des montagnes	2011	PC				LC		OUI
<i>Lathyrus nissolia</i> var. <i>glabrescens</i> Freyn, 1877	Gesse pubescente	2017	RR			LC			
<i>Legousia speculum-veneris</i> (L.) Chaix, 1785	Miroir de Vénus ; Spéculaire Miroir de Vénus	2020	R				VU		
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R.Br., 1812	Passerage champêtre	2020	R			LC	NT		
<i>Medicago minima</i> (L.) L., 1754	Luzerne naine	2011	R			LC	LC		OUI
<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf., 1840	Muflier des champs ; Muflier rubicond ; Tête-de-mort	2018	AR			LC	NT		
<i>Orobanche gracilis</i> Sm., 1798	Orobanche sanglante	2011	PC			LC	LC		OUI
<i>Orobanche picridis</i> F.W.Schultz, 1830	Orobanche de la picride	2020	R			LC	NT		OUI
<i>Potentilla verna</i> L., 1753	Potentille printanière ; Potentille de Neumann	2020	AR			LC	NT		OUI
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix, 1785	Renoncule à feuilles capillaires	2019	R			LC	VU		OUI
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich, 1777	Rhinanthe velu ; Rhinanthe crête-de-coq	2011	R			LC	NT		OUI
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L., 1753	Sagittaire flèche-d'eau ; Fléchière	2008	R				VU		OUI
<i>Salvia pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i> L., 1753	Sauge des prés	2020	AR				NT		
<i>Sparganium emersum</i> subsp. <i>emersum</i> Rehmann, 1871	Rubaniér émergé	2017	PC			LC	NT		
<i>Thalictrum flavum</i> L., 1753	Pigamon jaune ; Pigamon noirissant	2004	PC			LC	LC		OUI
<i>Trifolium medium</i> L., 1759	Trèfle intermédiaire	2011	R			LC	VU		OUI
<i>Trifolium ochroleucon</i> Huds., 1762	Trèfle jaunâtre	2011	E			LC	VU		
<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol., 1810	Molène faux-bouillon-blanc, Molène à fleurs denses	2011							
<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill., 1779	Molène floconneuse ; Molène pulvérulente	2008	AR			LC	NT		
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray, 1821	Vulpie queue-d'écureuil ; Vulpie faux brome	2011	PC						OUI

4.3.2.2. Méthodologie

a) ZONES HUMIDES

L'analyse des zones humides a été réalisée au cours de l'inventaire de la flore et des habitats pour le critère flore et lors du passage printanier pour le critère pédologique.

Tableau 13: Dates de passages pour le diagnostic zone humide

Date	Critère observé	Intervenants
15 juillet 2020	Habitats-flore	Florian Le Du
22 avril 2021	Habitats-flore et pédologie	Florian Le Du

Définition d'une zone humide

La définition des zones humides se fait à l'aide de deux critères :

- ✓ le critère végétation : une **végétation spécifique hygrophile** (« qui affectionne les milieux plus ou moins gorgés d'eau »), permet de définir le caractère humide d'une formation végétale. Le critère flore prend en compte la nature des espèces (certaines sont caractéristiques de zones humides) et la surface couverte par ces espèces, ou bien la nature des communautés d'espèces végétales ;
- ✓ le critère sol : la délimitation de la zone humide se base sur la présence de **traces d'engorgement permanent ou temporaire du sol** (traces d'hydromorphie) qui déterminent plusieurs types pédologiques caractéristiques.

Deux arrêtés, parus successivement le 24 juin 2008 et le 1^{er} octobre 2009 en application des articles L. 214--7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement, viennent appuyer la méthodologie à employer pour définir ces zones humides. La circulaire du 18/01/2010 précise quant-à-elle la méthodologie à employer concernant la délimitation des zones humides.

Suite à la loi du 24 juillet 2019, portant création de l'Office français de la biodiversité, les zones humides sont de nouveau définies par le caractère alternatif des critères de sols et de végétation. Il rend caduque l'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017.

On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, **ou dont** la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

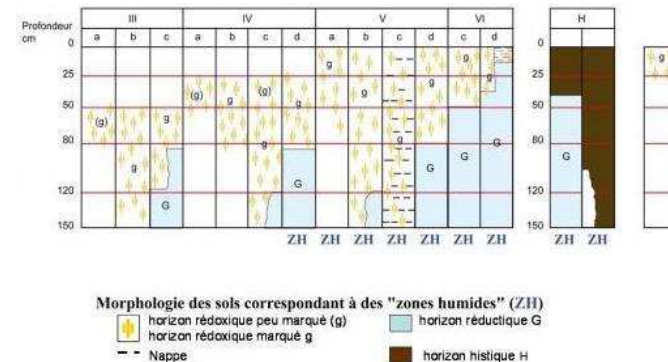
Méthode pour le critère pédologique

La délimitation des zones humides selon le critère pédologique est basée sur une série de sondages réalisée à l'aide d'une tarière, avec caractérisation d'éventuels horizons hydromorphes (présences de traces d'oxydo-réduction, décoloration, engorgement, etc.).

Les traces d'hydromorphie et la profondeur d'apparition de ces traces d'hydromorphie sont recherchées afin de caractériser la morphologie des sols selon les critères exposés dans le tableau suivant.

Ainsi, de façon synthétique, l'existence d'une zone humide est caractérisée par un sondage pédologique où des traces d'hydromorphie apparaissent dans les 25 ou 50 premiers centimètres et où les manifestations de l'excès d'eau perdurent au-delà de cette profondeur.

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru à pied afin d'y effectuer une série de sondages à la tarière à main (Ø 70, profondeur maximale d'investigation = 1,2m) et chaque point de sondage a été géolocalisé.



D'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Figure 42: Tableau GEPPA pour la caractérisation des zones humides

Méthode pour le critère flore

Une zone humide selon le critère floristique est déterminée par une dominance d'espèces hygrophiles et/ou le rattachement de la végétation à une végétation (habitat CORINE Biotopes ou syntaxon) identifiée comme caractéristique de zone humide. Ces éléments sont listés dans l'arrêté du 24 juin 2008 et du 1^{er} octobre 2009.

La réglementation définit des habitats strictement indicateurs de zone humide ou bien *pro parte*, c'est-à-dire partiellement indicateurs de zone humide. Dans ce cas, certaines formes de végétation incluses dans un code peuvent être indicatrices de zone humide et d'autres non. On peut citer comme exemple une friche. Il faut alors observer la dominance des espèces caractéristiques de zone humide pour classer l'habitat en zone humide.

Le diagnostic de la flore et des habitats permet de mettre en avant la présence ou non de zone humide selon le critère floristique.

b) INVENTAIRE DE LA FLORE ET DES HABITATS

L'ensemble du secteur d'étude a été prospecté le 23/04/2020 et le 01/07/2020. Nos investigations ont consisté à réaliser des recherches aussi complètes que possible sur l'ensemble des surfaces concernées afin d'assurer une prise en compte exhaustive et actualisée des espèces protégées ou patrimoniales et des habitats naturels. Cette exhaustivité doit permettre de déduire les difficultés éventuelles liées aux enjeux et les meilleures réponses techniques à envisager.

Tableau 14: Dates d'inventaire des habitats et de la flore

Date	Nature des observations	Intervenants
15 juillet 2020	Habitats-flore	Florian Le Du
22 avril 2021	Habitats-flore et pédologie (ZH)	Florian Le Du

Habitats

L'identification ou la caractérisation des différentes communautés végétales ou unités de végétation est basée sur l'utilisation de la méthode de la phytosociologie sigmatiste qui consiste à inventorier l'intégralité de la flore dans des secteurs homogènes et à attribuer des coefficients d'abondance-dominance à chacune des espèces et fonction de leur recouvrement.

Certains milieux étant perturbés (friches, cultures, prairies artificielles...) les relevés de type phytosociologique n'ont pas forcément pu être employés sur ces zones. Dans ce cas, c'est simplement un relevé en présence-absence des espèces présentes qui est réalisé.

Le niveau de précision des unités de végétation suit les préconisations suivantes :

- ✓ pour les communautés végétales à fort intérêt (habitats d'intérêt communautaire, végétations des zones humides d'intérêt, végétations à forte naturalité) : le rang de l'association ou à défaut de l'alliance ;
- ✓ pour les autres végétations naturelles ou semi-naturelles : rang de l'alliance, si possible l'association ;
- ✓ pour les milieux anthropisés : le code Corine biotopes.

Un rattachement avec la nomenclature Corine biotopes est établi pour chaque unité de végétation identifiée susceptible d'être rattachée à cette codification, certains habitats anthropiques comme les routes ne pouvant être rattachés à un code. Les correspondances avec la nomenclature EUNIS sont aussi présentées dans le tableau récapitulatif des habitats.

Les résultats sont présentés par habitat du référentiel Corine biotopes.

Le référentiel syntaxonomique utilisé est la « Liste des végétations du nord-ouest de la France (Haute-Normandie, Nord - Pas de Calais et Picardie) avec évaluation patrimoniale. Référentiel syntaxonomique et référentiel des statuts des végétations de DIGITALE. Version 1.2 ».

Le principal ouvrage pour l'identification des syntaxons est le suivant : CATTEAU E., BUCHET J., CAMART Ch., COULOMBEL R., DAMBRINE L., DARDILLAC A., DELPLANQUES S., DUHAMEL F., FRANÇOIS R., HAUGEL J.-C., PREY T. & VILLEJOUBERT G. 2021. Végétation du nord de la France, guide de détermination. Conservatoire botanique national de Bailleul, Éditions Biotope, Mèze. 400p.

Flore

Lors des prospections sur le terrain, toutes les espèces végétales identifiables sont recensées, que ce soit au sein de relevés floristiques dans le cadre de la caractérisation des habitats ou hors relevés afin d'avoir une liste la plus exhaustive de la flore vasculaire présente sur le site.

Les espèces d'intérêt patrimonial font l'objet d'une recherche plus ciblée en tenant compte des potentialités des habitats rencontrés. Toutes les plantes patrimoniales sont géolocalisées.

Sont définies comme patrimoniales, les espèces répondant à un ou plusieurs des critères définis ci-dessous :

- ✓ espèce déterminante ZNIEFF en Haute-Normandie ;
- ✓ espèce inscrite sur liste rouge régionale²⁰, et nationale²¹ comme CR (En Danger critique d'extinction), EN (En danger), VU (Vulnérable) et NT (Quasi-menacé) ;
- ✓ espèce inscrite à l'annexe II de la Directive 92/43/CEE dite « Habitats-Faune-Flore » ;
- ✓ espèce rare sur la liste régionale ;
- ✓ espèce endémique de la région ;
- ✓ espèce inscrite sur la liste de protection régionale et/ou nationale. Pour rappel, sont interdits, en tout temps et sur tout le territoire de Haute-Normandie (protection régionale) / métropolitain (protection nationale) la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces citées à l'annexe I du présent arrêté. Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage, ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courantes des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées (Article I).

²⁰ BUCHET, J., HOUSSET, P., et TOUSSAINT, B. (coord.), 2015 – Inventaire de la flore vasculaire de Haute-Normandie (Ptéridophytes et Spermatophytes): raretés, protections, menaces et statuts. Version 4.2 - Décembre 2015. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, avec la collaboration du Collectif botanique de Haute-Normandie. I-XXI ; 1-79.

Les **espèces invasives**²², aussi nommées **exotiques envahissantes**, vues sur le site d'étude font également l'objet d'un inventaire et sont localisées.

Les noms des espèces végétales notées respectent la nomenclature du référentiel taxonomique national élaboré et diffusé par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) : TAXREF v14.0.

4.3.2.3. Résultats

a) HABITATS

Huit habitats selon la nomenclature Corine biotopes ont été identifiés. Parmi ces habitats, un complexe a été identifié. Ce complexe représente deux habitats interconnectés qui ne peuvent être individualisés dans le cadre de la cartographie.

Six syntaxons ont été déterminés parmi l'ensemble des habitats Corine biotopes.

Le tableau suivant récapitule ces habitats.

Tableau 15: Tableau récapitulatif des habitats

Intitulé Corine biotopes	Code Corine biotopes	Code Eunis	Syntaxon	Intitulé Natura 2000	Code Natura 2000	Surface (m ²)
Fourrés avec dominante de Buddleia	31.8	F3.1	<i>Rhamno catharticae - Prunetea spinosae</i>			19 509
Boisement pionnier à Erable sycomore et Saule marsault	31.81	F3.11	<i>Salicetum capreae</i>			2 610
Fourrés à Sureau noir avec ourlet à Sureau hièble	31.81 x 37.72	F3.11 x E5.43	<i>Fraxino excelsioris - Sambucetum nigrae x Heracleo sphondylii - Sambucetum ebuli</i>			20 077
Ourlet à Sureau hièble	37.72	E5.43	<i>Heracleo sphondylii - Sambucetum ebuli</i>			537
Saulaie à Saule blanc	44.1	G1.11	<i>Salicion albae</i>	Saulaies arborescentes à Saule blanc	91EO-1	6 200
Bois de Robiniers	83.324	G1.C3				1 211
Friche industrielle	86.4	J1.51				11 421
Friche herbacée	87.1	E5.1				8 741

 Habitat indicateur de zone humide

²¹ UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.

²² DORTEL F., GESLIN J., 2016 - Liste des plantes vasculaires invasives des Pays de la Loire. Liste 2015. DREAL Pays de la Loire. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 36 p., 3 annexes.

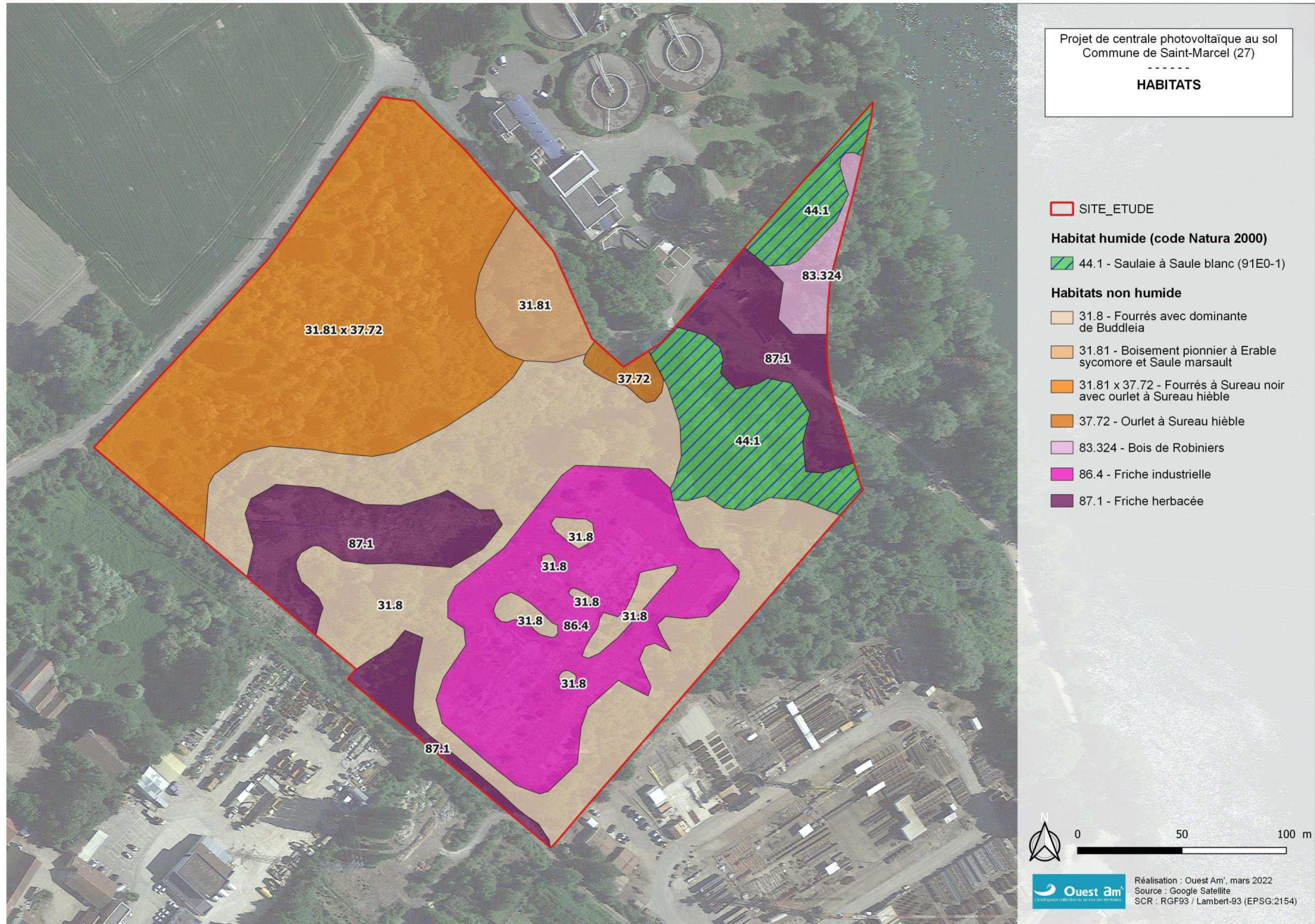


Figure 43: Carte des habitats

Habitat humide patrimonial

✓ Saulaie à Saule blanc

Code Corine : 44.1

Cahier d'habitat Natura 2000 : 91E0-1

Ce boisement est présent à deux endroits dans la partie nord-ouest du site d'étude. Il s'identifie principalement par la dominance du Saule blanc (*Salix alba*) dans la strate arborée. Il se rattache à l'habitat d'intérêt communautaire prioritaire "Saulaies arborescentes à Saule blanc".

Il est considéré sur le site d'étude en mauvais état de conservation. Cette saulaie constitue normalement une ripisylve mais cette dernière est ici déconnectée de la Seine et peut être considérée comme une ripisylve relictuelle et non fonctionnelle. Ceci se constate d'ailleurs par l'absence d'espèce clairement hygrophile en strate herbacée. Cette strate est surtout constituée d'espèces nitrophiles des milieux frais caractéristiques des ourlets de la classe des *Galio aparines - Urticetea dioicae* qui sont une composante du cortège floristique de ce type de boisement.

Cette végétation est caractéristique de zone humide, ici par sa strate arborée principalement.

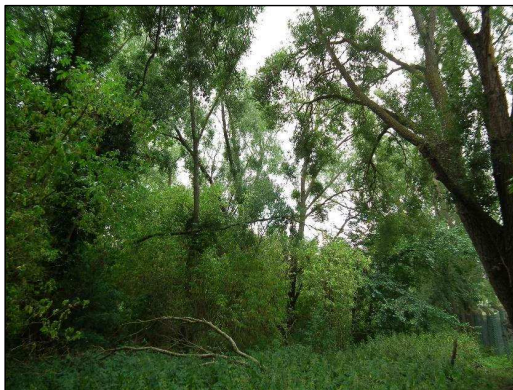


Figure 44: Saulaie à Saule blanc

Cortège floristique

Strate arborée : *Salix alba* L., 1753

Strate arbustive : *Sambucus nigra* L., 1753 ; *Ulmus minor* Mill., 1768 ; *Acer pseudoplatanus* L., 1753 ; *Cornus sanguinea* L., 1753

Strate herbacée : *Veronica hederifolia* L., 1753 ; *Galium aparine* L., 1753 ; *Rubus* sp. ; *Lapsana communis* L., 1753 ; *Urtica dioica* L., 1753 ; *Arctium minus* (Hill) Bernh., 1800 ; *Geum urbanum* L., 1753 ; *Chaerophyllum temulum* L., 1753 ; *Clinopodium nepeta* (L.) Kuntze, 1891 ; *Glechoma hederacea* L., 1753 ; *Lamium album* L., 1753 ; *Stachys sylvatica* L., 1753 ; *Parietaria officinalis* L., 1753

Habitat non humides

✓ Fourrés avec dominance de Buddleia

Code Corine : 31.8

Le Buddleia de David (*Buddleia davidii*) est une espèce invasive bien implantée dans le site d'étude, au point de former des fourrés dans la partie sud, autour de et au niveau de la dalle goudronnée.

Ces fourrés sont monospécifiques, voire accompagnés de quelques espèces des *Rhamno - Prunetea* que l'on retrouve dans les fourrés décrits par la suite.



Figure 45: Fourré à Buddleia au niveau de la dalle goudronnée

✓ Boisement pionnier à Erable sycomore et Saule Marsault

Code Corine : 31.81

Cet habitat localisé au centre nord du site se rapproche physionomiquement d'un boisement arboré avec des essences relativement hautes (dans les 10 m) mais reste considéré comme un fourré par sa composition floristique. Ce fourré est toutefois mature et en début de transition vers un boisement arboré, a priori des *Querco - Fagetea*.

Ce petit bois est formé d'essences à croissance rapide, en majorité de l'Erable sycomore et du Saule marsault. Le cortège floristique est pauvre, probablement en raison du fort ombrage créé par la strate arborée, avec seulement quelques orties et des plantules d'Erable sycomore visibles en strate herbacée.

Cette végétation a été rattachée à l'association du *Salicetum capreae* qui se développe à la faveur d'anciennes zones perturbées sur substrat riche. Cet habitat est commun.



Figure 46: Boisement pionnier à Erable sycomore et Saule Marsault

Cortège floristique

Strate arborée : *Acer pseudoplatanus* L., 1753 ; *Betula pendula* Roth, 1788 ; *Prunus avium* (L.) L., 1755 ; *Salix caprea* L., 1753

Strate arbustive : *Sambucus nigra* L., 1753 ; *Crataegus monogyna* Jacq., 1775 ; *Cornus sanguinea* L., 1753

Strate herbacée : *Acer pseudoplatanus* L., 1753 ; *Urtica dioica* L., 1753

✓ **Fourrés à Sureau noir avec ourlet à Sureau hièble**

Code Corine : 31.81 x 37.72

Il s'agit ici d'un complexe d'habitats formé de deux végétations. Ces dernières forment une mosaïque temporelle : végétations imbriquées en lien dynamique, c'est à dire à différents stades d'évolution dans la succession écologique. Sur le site d'étude, il s'agit de deux végétations à différents stades dans le processus de fermeture du milieu : ourlet et fourré.



Figure 47: Ourlet à Sureau hièble en été



Figure 48: Fourré à Sureau noir au printemps

Les fourrés sont dominés par le Sureau noir (*Sambucus ebulus*) avec ponctuellement d'autres arbustes comme du Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) ou de l'Aubépine (*Crataegus monogyna*). Ils se rapprochent de l'association du *Fraxino excelsioris – Sambucetum nigrae*, qui est une végétation très commune en lien avec une eutrophisation du milieu.

L'ourlet à Sureau hièble (*Sambucus ebulus*), aussi appelé Petit sureau, est lui très nettement marqué par cette espèce. Cet ourlet est paucispécifique avec seulement un peu d'ortie et de Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*) comme espèces accompagnatrices notables. Cette végétation se rapproche de l'association de l'*Heracleo phondyllii - Sambucetum ebuli* qui est commune.

Du fait que cet habitat n'est pas en contexte de lisière ou clairière forestière (zone de fourrés) il n'est pas éligible à l'habitat communautaire du 6430-6 (« Végétations des lisières forestières nitrophiles, hygroclines, héliophiles à semi-héliophiles »).

Le code Corine du 37.72 auquel est rattaché cette végétation peut indiquer un habitat caractéristique de zone humide, ce qui n'est pas le cas ici en raison de l'absence d'espèces hygrophiles au sein du cortège végétal.

Les deux végétations sont très imbriquées dans le site et l'ourlet forme souvent la strate herbacée du fourré de Sureau noir.

Cortège floristique

Strate arbustive : *Sambucus nigra* L., 1753; *Cornus sanguinea* L., 1753; *Buddleja davidii* Franch., 1887; *Acer pseudoplatanus* L., 1753; *Clematis vitalba* L., 1753; *Juglans regia* L., 1753; *Crataegus monogyna* Jacq., 1775; *Rosa canina* L., 1753; *Acer negundo* L., 1753

Strate herbacée : *Rubus* sp.; *Sambucus ebulus* L., 1753; *Epilobium hirsutum* L., 1753; *Epilobium angustifolium* L., 1753; *Poa trivialis* L., 1753; *Rubus caesius* L., 1753; *Cruciata laevipes* Opiz, 1852; *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., 1838; *Urtica dioica* L., 1753; *Epilobium tetragonum* L., 1753; *Geum urbanum* L., 1753; *Rumex sanguineus* L., 1753

✓ **Ourlet à Sureau hièble**

Code Corine : 37.72

Une zone d'ourlet à Sureau hièble a pu être isolée dans le cadre de la cartographie au nord de la dalle goudronnée.

✓ **Bois de Robiniers**

Code Corine : 83.324

Dans la pointe nord-ouest du site, une petite partie de la zone boisée est dominée par du Robinier. Cette essence est définie comme une plante exotique envahissante. Cet habitat n'a pas d'intérêt pour la flore.

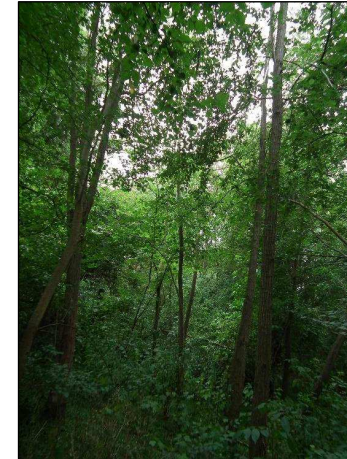


Figure 49 : Bois de Robinier

✓ **Friche industrielle et Friche herbacée**

Code Corine : 86.4 ; 87.1

La partie sud du site est constituée d'une dalle goudronnée, vestige du passé industriel du site. Cette zone a été nommée par défaut « friche industrielle » dans le cadre de la cartographie. Cette zone est a priori hostile pour le développement de la flore. Cependant il est possible de voir quelques espèces rudérales, le plus souvent annuelles qui s'y installent à la faveur d'un léger dépôt de sédiments qui s'accumulent, notamment grâce aux mousses (bryophytes) qui forment par endroit des tapis piégeant des particules de sédiments volatiles. Quelques plantes adaptées aux milieux arides comme les orpins (plantes grasses) forment également des petits patchs ponctuels. De manière plus atypique, une fougère (*Asplenium scolopendrium*), plante des milieux frais et ombragés, profite d'un trou dans la dalle pour se développer.



Figure 50: Friche herbacée au niveau du chemin au nord-est

La flore au niveau de la dalle est globalement commune et l'habitat d'origine anthropique ne présente pas d'intérêt particulier.

La friche herbacée recoupe les autres zones en friche présentant une flore hétérogène. Cette friche est plus favorable à l'expression de la flore spontanée. Ce type de friche se trouve au niveau du chemin au nord-est et à l'ouest de la dalle goudronnée : zone de dépôts de remblais et zone récemment débroussaillée sous la ligne haute tension. Une flore diverse mais globalement commune s'y exprime, comme souvent dans ce genre de milieu. Malheureusement la flore invasive s'y plaît aussi et on peut y voir du *Buddleia* et de la *Renouée* du Japon.

L'intérêt pour ces friches est limité.



Figure 51: Dalle goudronnée (= Friche industrielle)



Figure 52: Friche herbacée au niveau de la zone récemment débroussaillée

Cortège végétal des friches :

Acer pseudoplatanus L., 1753; *Agrostis capillaris* L., 1753; *Alliaria petiolata* (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913; *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, 1934; *Aphanes arvensis* L., 1753; *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., 1842; *Arctium minus* (Hill) Bernh., 1800; *Arenaria serpyllifolia* L., 1753; *Asplenium scolopendrium* L., 1753; *Bellis perennis* L., 1753; *Betula pendula* Roth, 1788; *Buddleja davidii* Franch., 1887; *Cardamine hirsuta* L., 1753; *Carex hirta* L., 1753; *Centaurium erythraea* Rafn, 1800; *Cerastium glomeratum* Thuill., 1799; *Cirsium arvense* (L.) Scop., 1772; *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., 1838; *Crataegus monogyna* Jacq., 1775; *Dipsacus fullonum* L., 1753; *Draba verna* L., 1753; *Echium vulgare* L., 1753; *Epilobium tetragonum* L., 1753; *Euphorbia lathyris* L., 1753; *Euphorbia peplus* L., 1753; *Galium aparine* L., 1753; *Geranium rotundifolium* L., 1753; *Glechoma hederacea* L., 1753; *Helminthotheca echioides* (L.) Holub, 1973; *Hypericum perforatum* L., 1753; *Iris foetidissima* L., 1753; *Linaria vulgaris* Mill., 1768; *Lysimachia nummularia* L., 1753; *Lythrum salicaria* L., 1753; *Malva moschata* L., 1753; *Mercurialis annua* L., 1753; *Myosotis cf. dubia*; *Parietaria judaica* L., 1756; *Plantago major* L., 1753; *Populus x canadensis* Moench, 1785; *Potentilla reptans* L., 1753; *Potentilla sterilis* (L.) Garcke, 1856; *Poterium sanguisorba* L., 1753; *Prunella vulgaris* L., 1753; *Ranunculus repens* L., 1753; *Reseda luteola* L., 1753; *Rosa canina* L., 1753; *Rubus* sp.; *Sagina apetala* Ard., 1763; *Sambucus ebulus* L., 1753; *Saponaria officinalis* L., 1753; *Scrophularia nodosa* L., 1753; *Sedum acre* L., 1753; *Sedum album* L., 1753; *Senecio inaequidens* DC., 1838; *Sonchus oleraceus* L., 1753; *Trifolium repens* L., 1753; *Ulmus minor* Mill., 1768; *Valerianella locusta* (L.) Laterr., 1821; *Verbascum blattaria* L., 1753; *Verbascum pulverulentum* Vill., 1779; *Verbascum thapsus* L., 1753; *Verbena officinalis* L., 1753; *Veronica persica* Poir., 1808; *Veronica serpyllifolia* L., 1753; *Viola hirta* L., 1753

b) FLORE

96 espèces ont été identifiées sur le site, la liste est à retrouver en annexe.

Parmi ces espèces, l'une est patrimoniale et trois sont invasives.

Flore patrimoniale

Molène pulvérulente (*Verbascum pulverulentum* Vill., 1779)

Liste rouge Haute-Normandie : NT

Rareté Haute-Normandie : AR (Assez Rare)

Les molènes sont des plantes bisannuelles qui fleurissent la deuxième année. Lors de la deuxième année, une tige feuillée rameuse dans le haut où s'épanouissent les fleurs, sort d'une grande rosette de feuilles. Cette molène a des fleurs jaunes avec des étamines à poils blancs et à anthères orangées. Elle présente la particularité d'être couverte intégralement d'une abondante pilosité blanche formant un duvet floconneux, se détachant facilement.

Cette plante se plaît dans les friches thermophiles (où les températures sont hautes), dans les milieux récemment perturbés et disparaît lorsque la couverture végétale devient importante. Elle dissémine de nombreuses et petites graines qui restent viables très longtemps (plusieurs dizaines d'années) en attendant que les conditions soient favorables à son développement.

Sur le site, un pied a été vu en bordure sud.



Figure 53: Molène pulvérulente (Source : F. LE DU)

Flore invasive

Quatre espèces invasives ont été identifiées au sein du site d'étude.

Tableau 16: Espèces invasives ou exotiques envahissantes sur le site

Nom(s) vernaculaire(s)	Nom scientifique	Statut
Érable negundo	<i>Acer negundo</i> L., 1753	Invasive potentielle
Buddleia de David, Arbre aux papillons	<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Invasive avérée
Renouée du Japon	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	Invasive avérée
Robinier faux-acacia, Carouge	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Invasive avérée

On peut également signaler la présence à proximité du site du Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*) qui a un statut d'exotique envahissante avérée (ou invasive avérée).

Erable négundo (*Acer negundo* L., 1753)

Statut : exotique envahissante potentielle

L'Erable négundo est un arbre originaire de l'ouest du continent Nord-Américain importé en Europe au 18^{ème} siècle. Il a été utilisé dans le cadre d'aménagements paysagers urbains et de haies en bordure de cours d'eau. Il s'est par la suite naturalisé et s'est alors rapidement propagé sur tout le territoire métropolitain.

C'est un arbre dioïque pouvant atteindre une hauteur de 15 à 20 m pour un tronc de 50 cm de diamètre qui est recouvert d'une écorce rugueuse, gris cendré. Il possède des feuilles opposées, composées imparipennées (existence d'une foliole terminale), à 3-7 folioles grossièrement dentées de teinte vert-jaunâtre. Les fruits sont constitués de deux samares (graine incluse dans une coque prolongée par aile membraneuse) soudées entre elles, typiques des érables, mais formant un angle très aigu chez cette espèce. Elle se dissémine grâce à ses fruits ailés, mais également par l'eau lorsque l'arbre croît en bordure de cours d'eau.

Cette espèce peut remplacer les essences des boisements alluviaux (saules par exemple).

Sur le site un arbre a été vu en bordure nord-ouest.



Figure 54: Erable négundo

Buddléia de David (*Buddleja davidii* Franch., 1887)

Statut : exotique envahissante avérée

Le Buddleia, l'Arbre à David, aussi communément appelé l'Arbre aux papillons, est un arbuste originaire de Chine, largement utilisé dans un but horticole. Il est particulièrement remarquable à ses fleurs violettes et odorantes en longues panicules légèrement inclinées. Il tend à banaliser la diversité floristique en formant des fourrés denses.

Il atteint 1 à 5 m de hauteur. Ses feuilles ovales-lancéolées sont majoritairement disposées de façon opposée et mesurent de 8 à 25 cm. Elles sont recouvertes sur leur face inférieure d'un revêtement blanchâtre alors que leur face supérieure est verte. Les fleurs sont regroupées en inflorescences sous la forme de panicules denses caractéristiques. Elles sont la plupart du temps de couleur mauve, mais de nombreux cultivars, moins fréquents à l'état subspontané, aux fleurs couvrant une gamme de camaïeu allant du blanc au violet le plus sombre, ont été sélectionnés pour le commerce.

Cet arbuste s'est répandu sur l'ensemble du territoire national. Localement il est très présent au niveau de la vallée de la Seine.

Il s'installe rapidement dans les milieux perturbés et sans végétation par l'apport de graines du voisinage : par l'eau, le vent, mais aussi les semelles de chaussures ou les véhicules. Un arbuste mature peut produire jusqu'à 3 millions de graines par an.

Cet arbuste est très présent sur le site, notamment dans la partie sud où il forme des fourrés.



Figure 55 : Buddleia de David

Renouée du Japon (*Reynoutria japonica* Houtt., 1777)

Statut : exotique envahissante avérée

La Renouée du Japon est originaire d'Asie et a été introduite en Europe au 19^{ème} siècle.

C'est une plante herbacée vivace à rhizome formant des fourrés denses d'une hauteur pouvant atteindre 3 ou 4 m. Les tiges sont de couleur verte, piquetées de petites taches rougeâtres. Elles sont creuses, cassantes et flétrissent chaque année dès les premières gelées (les vestiges des tiges sont néanmoins toujours visibles durant l'hiver). Les feuilles inférieures ont un limbe largement ovale-triangulaire, atteignant 15-18 cm de longueur, avec un rétrécissement brusque à leur base et sont glabres. La floraison a lieu en fin d'été.



Figure 56: Renouée du Japon

La Renouée du Japon est très commune en France. Dans l'état actuel des connaissances, cette espèce est présente dans plus de 50 % des communes du territoire du Nord-Ouest de la France (Haute-Normandie, Nord-Pas de Calais et Picardie).

Elle se dissémine par multiplication végétative à partir de fragments de rhizomes et de boutures de tiges : chaque fragment de la plante (quelques cm suffisent) peut ainsi, en fonction des conditions, redonner naissance à un nouvel individu.

Elle forme des massifs monospécifiques denses et représente une menace forte pour la biodiversité.

Sur le site d'étude, 4 stations ont été vues à proximité du chemin au nord-ouest, en bordure de la saulaie. Les surfaces colonisées par la Renouée ont été estimées à 45 m².

Urba 303^U

Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia* L., 1753)

Statut : exotique envahissante avérée

Cet arbre a été importé en France au XVII^{ème} siècle d'Amérique du nord. Il est apprécié pour sa résistance et croissance rapide, peut coloniser les terrains remaniés et supporte des conditions de substrat difficiles dont des sols pollués. Il provoque un appauvrissement de la biodiversité dans les milieux naturels.

C'est un arbre qui atteint 20 à 30 m de haut pour 1 m de diamètre. Il est très souvent drageonnant. Le tronc gris brun a une écorce épaisse profondément crevassée dans le sens longitudinal en vieillissant. Les drageons et jeunes branches sont épineux. En taillis, il peut faire des pousses de 20 m. Plus le terrain est mauvais et plus il drageonne et les fourrés font leur action protectrice. Les feuilles caduques sont imparipennées avec de 9 à 23 folioles ovales ; les stipules des feuilles portées par les rameaux non florifères sont transformées en aiguillons aigus, qui persistent plusieurs années après la chute des feuilles. Les fleurs qui apparaissent entre mai et juin sont blanches, en grappes pendantes de 10 à 25 cm de long. Les fruits sont des gousses aplaties, de 7 à 12 cm de long, contenant 4 à 12 graines brunes.

Sur le site cette essence forme un petit bois au nord-est du site.



Figure 57: Robinier faux-acacia (Source : F. LE DU)

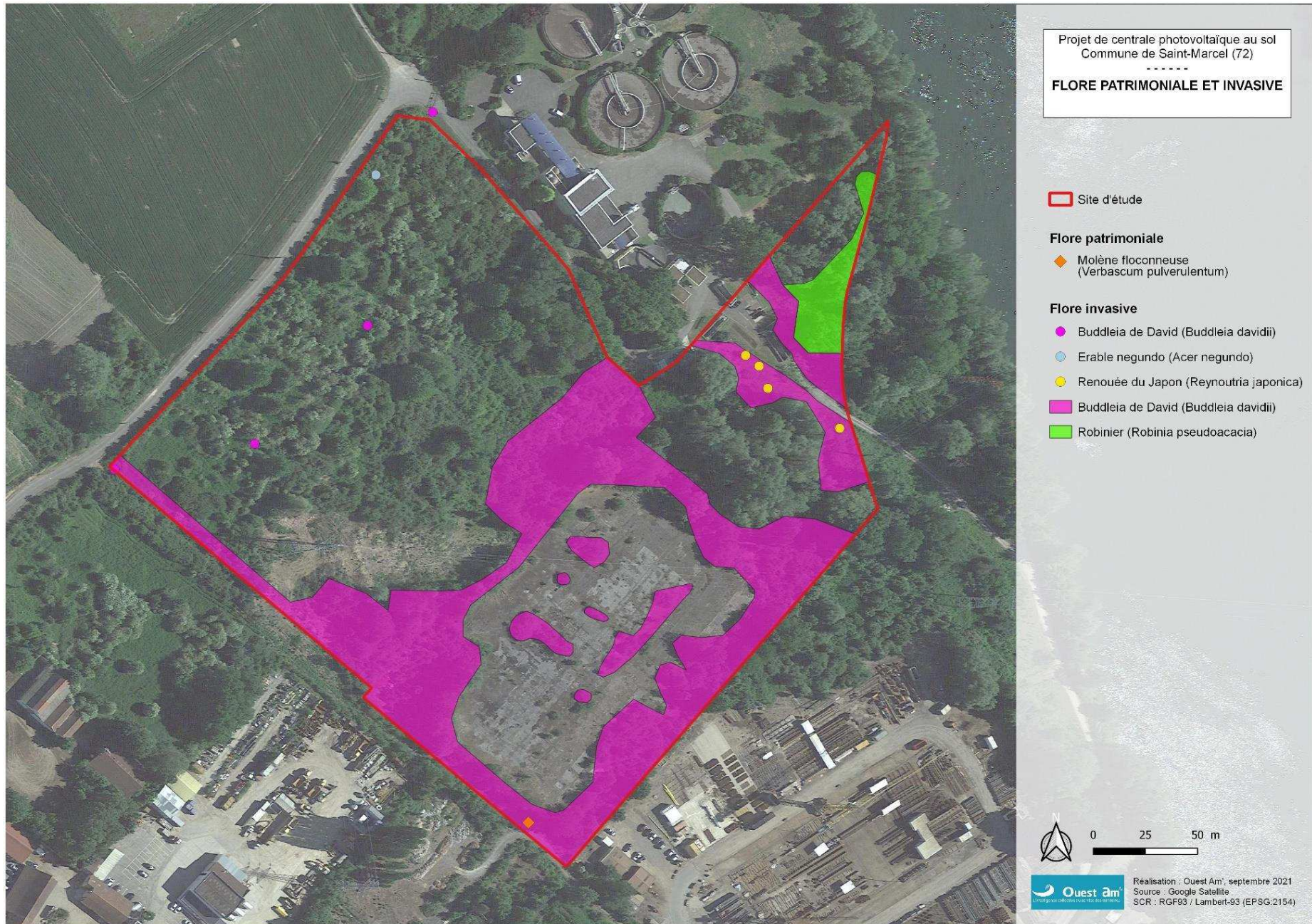


Figure 58: Carte de la flore patrimoniale et invasive

c) ZONES HUMIDES

Analyse pédologique

10 sondages pédologiques ont été réalisés lors de la journée du 22/04/2021. Les sondages ont été réalisés sur les parties accessibles du site, certaines zones n'étant pas accessibles. Les zones accessibles ont toutefois permis de bien appréhender la nature des sols dans le cadre de l'analyse des zones humides.

Aucun sondage n'a été réalisé au niveau de la dalle goudronnée, les sondages y étant impossible à effectuer.

Aucun des sondages réalisés n'a mis en évidence de traces d'hydromorphie. De fait aucune zone humide selon le critère pédologique n'est présente sur le site d'étude.

Un refus de tarière (la tarière est bloquée par un obstacle) a été constaté pour les sondages 1 à 3 ainsi que le 10. Pour le sondage 3, le refus a été observé dès la surface. Ces refus sont certainement liés au fait que les sols ont été remaniés par le passé avec potentiellement la présence de remblais.

Pour les sondages 4 à 9, un sol naturel est présent. Il est relativement homogène : beige, limono-sableux en surface puis progressivement argilo-sableux en profondeur.



Figure 59 : Sondage 2 (sol remanié ?)



Figure 60 : Sondage 7 (limono-sableux)

Tableau 17: Tableau descriptif des sondages pédologiques

N° de SONDAGE	DESCRIPTIF						Classement GEPPA	Classement zone humide	
	profondeur d'investigation	texture	couleur	taches / concrétions		remarque			refus
				oxy.	rédi.				
1	0-25	Limono-sableux	beige	-	-		O	NON	
2	0-20	Limono-sablo-caillouteux	beige	-	-		O	NON	
3	refus dès la surface						O	NON	
4	0-80	Limono-sableux à argilo-sableux	beige	-	-			NON	
5	0-80	Limono-sableux à argilo-sableux	beige	-	-			NON	
6	0-80	Limono-sableux à argilo-sableux	beige	-	-			NON	
7	0-80	Limono-sableux à argilo-sableux	beige	-	-			NON	
8	0-80	Limono-sableux à argilo-sableux	beige	-	-			NON	
9	0-80	Limono-sableux à argilo-sableux	beige	-	-			NON	
10	0-25	Limono-sablo-caillouteux	beige	-	-	STOP sur remblais?	O	NON	



Figure 61: Carte des zones humides avec localisation des sondages pédologiques

4.3.3. ETUDE DE LA FAUNE

4.3.3.1. Bibliographie

La recherche de données faune s’est faite à l’échelle de la commune de Saint-Marcel, en consultant le site de l’Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN), le 2 février 2021.

Le nombre d’espèce par groupe taxonomique est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 18 : Nombre d'espèces connues pour la commune de Saint-Marcel

Groupe taxonomique	INPN	Nombre total d'espèces patrimoniales
Oiseaux	23	7
Mammifères	6	0
Chiroptères	0	0
Amphibiens	0	0
Reptiles	0	0
Mollusques	0	0
Arthropodes	11	1

La diversité faunistique est faible sur la commune de Saint-Marcel avec un total de 34 espèces connues. Sur les huit espèces patrimoniales présentes historiquement sur la commune, quelques-unes sont susceptibles de se trouver sur le périmètre d’étude, compte tenu de leur écologie.

Il s’agit du Bruant jaune, du Chardonneret élégant et de la Linotte mélodieuse pour l’avifaune, et du Lucane cerf-volant pour les invertébrés.

4.3.3.2. Méthodologie

Plusieurs campagnes de terrain ont été menées entre février 2020 et juin 2021 afin de réaliser l’inventaire des amphibiens, des reptiles, des mammifères, des oiseaux nicheurs et des invertébrés.

Tableau 19 : liste des campagnes de recherche de la faune

Dates des sorties	Faune inventoriée	Conditions météorologiques	Observateur
20 février 2020	Oiseaux hivernants, amphibiens (potentialités du site), mammifères, chiroptères (recherche de gîtes)	Température : 6 à 13°C ; Nébulosité : 100% ; Vent : 15-25km/h	Sébastien VOIRIOT
23 et 24 juin 2020	Oiseaux nicheurs tardifs, mammifères terrestre, chiroptères, reptiles, amphibiens, invertébrés	Température : 17 à 29°C ; Nébulosité : 0% ; Vent : 0-5km/h	Emeline GUEGUEN
23 juin 2020 (nocturne)	Chiroptères	Température : 23°C ; Nébulosité : 0% ; Vent : 0km/h	Emeline GUEGUEN
29 et 30 juillet 2020	Invertébrés, reptiles, oiseaux	Température : 20 à 28°C ; Nébulosité : 0% ; Vent : 0-5km/h	Emeline GUEGUEN
29 juillet 2020 (nocturne)	Chiroptères	Température : 20°C ; Nébulosité : 0% ; Vent : 0km/h	Emeline GUEGUEN
7 septembre 2020	Oiseaux migrateurs, reptiles, mammifères terrestres, chiroptères, invertébrés, amphibiens	Température : 14 à 21°C ; Nébulosité : 20% ; Vent : 0km/h	Emeline GUEGUEN
07 septembre 2020 (nocturne)	Chiroptères	Température : 16°C ; Nébulosité : 30% ; Vent : 0km/h	Emeline GUEGUEN
21 janvier 2021	Oiseaux hivernants, amphibiens, mammifères	Température : 6 à 8°C ; Nébulosité : 100% ; Vent : 0km/h	Emeline GUEGUEN
15 mars 2021	Oiseaux pré-nuptiaux, amphibiens, mammifères, reptiles (pose de plaques)	Température : 9 à 12°C ; Nébulosité : 70% ; Vent : 20-35km/h	Emeline GUEGUEN
12 avril 2021	Oiseaux nicheurs précoces, amphibiens, reptiles, mammifères	Température : -2 à 10°C ; Nébulosité : 0% ; Vent : 0-5km/h	Emeline GUEGUEN
02 juin 2021	Oiseaux nicheurs tardifs, reptiles, mammifères, invertébrés	Température : 16 à 27°C ; Nébulosité : 40% ; Vent : 0km/h	Frédéric NOEL

a) AMPHIBIENS

Les potentialités pour la reproduction des amphibiens sont inexistantes dans le périmètre en l’absence de milieu aquatique. Ainsi, seules des investigations diurnes ont été réalisées avec recherche à vue dans les habitats favorable aux adultes en phase terrestre : fourrés et boisements. Des recherches nocturnes ont été réalisées en juin 2021 (écoute des chants principalement), à l’occasion d’une soirée d’enregistrement des chiroptères.

b) REPTILES

Les reptiles ont été recherchés à vue dans les secteurs les plus favorables (haies, lisières exposées, buissons, prairies humides, landes humides...), de préférence en milieu de matinée. Cette période est la plus favorable, car les individus ont besoin de s'exposer pour se réchauffer aux premiers rayons du soleil. Ils sont par conséquent plus facilement repérables. Quatre plaques refuges à reptiles ont été disposées dans les secteurs les plus favorables, en limite est de la zone de fourrés. Précisons que la zone de fourrés dense et les boisements ne sont pas favorables aux reptiles qui recherchent principalement les secteurs ensoleillés à proximité des zones de refuges (buissons, haies).



Figure 62 : plaque refuge à reptiles

c) OISEAUX

Les oiseaux ont été recherchés à vue, à l'aide de jumelles et à l'écoute des cris et des chants. Les prospections se sont déroulées sur l'ensemble du cycle :

- ✓ Deux sorties en période hivernale ;
- ✓ Une sortie en période de migration pré-nuptiale ;
- ✓ Trois sorties pour les nicheurs, une en avril 2021 pour les nicheurs précoces et deux en juin (2020 et 2021) pour les tardifs. Les rapaces nocturnes ont également été notés lors des sorties chiroptères (juin, juillet et septembre 2020) ;
- ✓ Une sortie en période de migration post-nuptiale.

d) MAMMIFERES TERRESTRES

L'inventaire des mammifères a reposé essentiellement sur la recherche des indices de présence et de passage : fèces, empreintes, coulées, gîtes, reliefs de repas, voies, etc....

e) CHIROPTERES

Les chiroptères ont été recherchés à l'aide d'un détecteur ultrasonore Echo Meter Touch 2 Pro. Les prospections se sont faites au niveau de points d'écoute et le long de transects couvrant l'ensemble de la zone d'étude et sa périphérie. Ces investigations ultrasonores ont été réalisées à trois reprises : en juin, juillet et en septembre 2020.

Les gîtes potentiels ont également été recherchés, en observant des indices de présences (guano, traces d'urine...) ou directement les individus en repos diurne ou en hibernation. Ce fut le cas en particulier sous la dalle de l'ancien site industriel : une visite a été réalisée en février 2020 et juin 2020. Pour des raisons d'accessibilité et de sécurité, seule une partie de ce site a été prospectée (partie sud de la dalle sur environ la moitié de sa superficie).

En complément, le Groupe Mammalogique Normand a réalisé un inventaire hivernal sous la dalle en betton le 18 février 2022 dans le cadre d'un recensement régional.

f) INVERTEBRES

Pour l'inventaire des invertébrés, nous avons principalement ciblé les taxons suivants

- ✓ **Rhopalocères** : recherche à vue (adultes, larves et œufs) et en utilisant les jumelles et un filet à papillons, sur l'ensemble du périmètre du site en juin, juillet et septembre 2020 et en juin 2021.

- ✓ **Odonates** : recherche à vue des imagos et capture au filet. En l'absence de milieu aquatique favorable à leur reproduction, les recherches ont eu lieu principalement dans les secteurs favorables durant la période de maturation : lisières de boisement et de fourrés exposés au soleil.
- ✓ **Orthoptères** : recherche à vue dans les milieux favorables et à l'écoute des chants, capture au filet à papillons, au filet fauchoir ou au battage de la végétation ligneuse, en juin, juillet et septembre 2020.
- ✓ **Coléoptères saproxyliques** : recherche à vue des individus (en journée et lors des prospections nocturnes des chiroptères en juin et juillet 2020) et des indices au niveau des arbres les plus favorables.



Figure 63 : Localisation des plaques à reptiles

a) AMPHIBIENS

Aucune espèce n'a été observée sur le site.

En l'absence de mare ou de points d'eau, les potentialités du site pour la reproduction des amphibiens sont faibles. Cependant, le petit boisement présente des potentialités d'accueil favorables pour l'hivernage des espèces.

b) REPTILES

Une seule espèce a été inventoriée sur le site. Il s'agit du Lézard des murailles, une espèce commune, qui est cependant protégée à l'échelle nationale, de même que son habitat. La diversité en reptile sur le site est très faible malgré des potentialités pour d'autres espèces comme le Lézard à deux raies ou la Vipère péliade.

Tableau 20 : liste des reptiles

Nom français	Nom latin	Liste rouge France	Liste Rouge Haute-Normandie (2014)	Directive Habitats Annexe 2	Protection nationale
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	LC	LC		Art. 2

LC : Préoccupation mineure

c) MAMMIFERES TERRESTRES

Huit espèces de mammifères terrestres ont été inventoriées.

Compte tenu de la discrétion de certaines espèces, micromammifères et mustélidés en particulier, ces résultats ne sont pas exhaustifs. Aucune des espèces présentes n'est patrimoniale.

Seul le Lapin de garenne est noté « Quasi menacé » sur la liste rouge de France, bien que ce soit une espèce assez commune. Deux espèces sont protégées à l'échelle nationale, l'Ecureuil roux et le Hérisson d'Europe.

Tableau 21 : Liste des mammifères

Nom français	Nom scientifique	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Haute-Normandie (2013)	Directive Habitats Annexe 2	Protection nationale
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	LC	LC		
Chevreuril européen	<i>Capreolus capreolus</i>	LC	LC		
Crocidure musette	<i>Crocidura russula</i>	LC	LC		
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	LC	LC		Art.2
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	LC	LC		Art.2
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	NT	LC		
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	LC	LC		
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	LC	LC		

LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacé



Figure 64 : Carte des reptiles



Figure 65 : Carte des mammifères protégés

d) OISEAUX

37 espèces ont été répertoriées sur le site. Cette diversité est modérée, compte tenu de la taille de la zone d'étude et de la pression d'observation assez forte (8 campagnes d'inventaires sur un cycle annuel complet).

Plusieurs cortèges d'espèces ont été rencontrés :

- Les oiseaux plus ou moins forestiers dont la présence est liée à celle des arbres. Ce cortège constitue la majorité des espèces. Certaines sont liées à la présence d'arbre mature qu'il utilise pour nicher. C'est le cas des mésanges bleues et charbonnières, du Pic épeiche et du Grimpereau. On notera cependant l'absence de la Sittelle torchepot qui est pourtant une espèce commune. Les habitats favorables à ces espèces sont situés principalement au nord dans les boisements de Saule blancs. D'autres espèces dites forestières ont besoin des milieux ouverts du site pour se nourrir. C'est le cas du Pic vert, du Merle noir, de la Tourterelle des bois.
- Les oiseaux des milieux semi-ouverts et des fourrés et des landes : Accenteur mouchet, Rossignol philomèle et Hypolaïse polyglottes.
- Les oiseaux des milieux urbains : Martinet noir (en vol uniquement), Moineau domestique et Rougequeue noir.
- Les oiseaux d'eau, observés en vol ou sur la Seine : Cygne tuberculé, Grand cormoran, Mouette rieuse, Mouette mélanocéphale, Galinulle poule d'eau.

La plupart des espèces sont communes, mais cinq sont patrimoniales, car elles présentent un statut de conservation non défavorable :

- ✓ Le **Bouvreuil pivoine** est classé « Vulnérable » sur la liste rouge de France et « En Danger » sur la liste rouge de Haute-Normandie. Il apprécie les secteurs boisés hétérogènes présentant des habitats ouverts ou buissonnants. Il fréquente une gamme assez variée d'habitats : forêt de feuillus ou mixte, parcelle en régénération, friches arbustives, ourlets forestiers riverains, secteur de haies, parcs ou vergers. C'est une espèce fréquente en bord de Seine au niveau des boisements alluviaux. Un seul chanteur a été entendu en période de nidification au centre du site. Les habitats les plus favorables sont situés au nord du site.
- ✓ Le **Chardonneret élégant** est classé « Vulnérable » sur la liste rouge de France. On le retrouve préférentiellement dans les milieux boisés ouverts, au niveau des lisières et clairières, mais aussi dans les parcs et jardins, car c'est une espèce qui apprécie particulièrement les zones anthropisées. Il est donc probable qu'il niche dans la zone pavillonnaire à proximité.
- ✓ La **Fauvette des jardins** est classée « Vulnérable » sur la liste rouge des nicheurs de Normandie. L'espèce se trouve préférentiellement dans les boisements avec des ouvertures, au niveau de lisières, là où les arbres ne sont pas trop hauts. En bord de Seine, elle fréquente surtout les bouquets de jeunes saules. Un chanteur a été entendu en période de nidification, à l'extrême sud-est de la zone d'étude.
- ✓ La **Tourterelle des bois** est classée « Vulnérable » sur la liste rouge de France et « En Danger » sur la liste rouge de Normandie. C'est une espèce des paysages ouverts parsemés d'arbres, de buissons, de haies et de bosquets. Elle apprécie les fourrés bordant les prés cultivés ou elle trouve sa nourriture. Les trois mâles chanteurs ont été entendus dans la partie ouest du site, l'un au sein du boisement, les deux autres en bordure ouest.
- ✓ Le **Verdier d'Europe** est classé « Vulnérable » sur la liste rouge de France. C'est une espèce inféodée aux milieux ouverts et semi-ouverts tels les lisières forestières, les campagnes arborées, les vergers mais aussi les parcs et jardins. Plus encore que le Chardonneret élégant, le Verdier apprécie les zones urbanisées. Deux mâles chanteurs ont été entendus, l'un dans le boisement en bordure du site, le deuxième en bordure sud-est.

Les espèces patrimoniales présentes sur le site sont donc en majorité des espèces des boisements et bosquets ouverts, comme ceux que l'on retrouve sur le périmètre du site.

La Mouette mélanocéphale et la Mouette rieuse, deux espèces à valeurs patrimoniales (la Mouette mélanocéphale est listée à l'Annexe I de la Directive Oiseaux) et protégées ont également été observées sur le périmètre mais elles ne nichent pas sur le site ni à proximité.

Tableau 22 : Liste des oiseaux

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	Statut de reproduction	LR FR NICHEURS (2016)	LR HAUTE-NORMANDIE NICHEURS (2011)	LR NORMANDIE NICHEURS (2016)	LR NORMANDIE HIVERNANTS (2016)	Directive Oiseaux Annexe 1	Espèce protégée
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	NPo	LC	LC	LC	NT		art. 3
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	X	VU	LC	EN	EN		art. 3
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	S-Npo	VU	LC	LC	DD		art. 3
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	S	LC	LC	LC	DD		art. 3
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	S	LC	LC	LC	LC		
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	NPo	LC	LC	LC	-		art. 3
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	S	LC	NT	EN	LC		art. 3
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	X	LC	NT	NT	NT		
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	X	LC	LC	DD	DD		art. 3
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	X	NT	NT	LC	DD		art. 3
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	NPr	LC	LC	LC	DD		art. 3
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	NPo	NT	LC	VU	-		art. 3
Galinulle poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	X	LC	LC	LC	LC		
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	X	LC	LC	LC	LC		
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	S	LC	NT	LC	LC		art. 3
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	NPr	LC	LC	LC	DD		art. 3
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	NPr	LC	LC	LC	LC		
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	NPo	LC	LC	LC	-		art. 3
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	X	NT	LC	LC	-		art. 3
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	S-NPo	LC	LC	LC	LC		
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	S-NPo	LC	LC	LC	LC		art. 3
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	S-NPo	LC	LC	LC	LC		art. 3
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	X	LC	LC	NT	NT		art. 3
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	S	LC	EN	CR	NT	X	art. 3
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	S	NT	EN	CR	VU		art. 3
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	S	LC	LC	DD	LC		art. 3
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	S-NPo	LC	LC	DD	DD		art. 3
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	S	LC	LC	LC	LC		
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	S-NPr	LC	LC	LC	LC		
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	NPo	LC	LC	LC	LC		art. 3
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	S-NPr	LC	LC	LC	NT		art. 3
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	NPo	LC	NT	NT	-		art. 3
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	S-NPr	LC	LC	LC	LC		art. 3
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	X	LC	LC	LC	DD		art. 3
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	NPr	VU	LC	EN	-		
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	S-NPr	LC	LC	LC	LC		art. 3
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	NPo	VU	LC	LC	LC		art. 3

LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacé ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; DD : Donnée insuffisante



Figure 66 : Carte des oiseaux patrimoniaux

e) CHIROPTÈRES

Tableau 23 : liste des chiroptères

Nom vernaculaire	Nom latin	2020-2021	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Haute Normandie (2013)	Directive Habitats Annexe 2	Protection nationale
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X	NT	LC		Art. 2
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	LC	LC		Art. 2
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	X	NT	NT		Art. 2
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	X	LC	VU	X	Art. 2
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	X	LC	DD		Art. 2
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	X	NT	LC		Art. 2
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X	LC	EN	X	Art. 2
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	X	VU	VU		Art. 2
Noctule de Leisler	<i>Noctula leisleri</i>	X	NT	VU		Art. 2

LC : Préoccupation mineure; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable ; EN : En Danger ; DD : données insuffisantes

Neuf espèces de chiroptère ont été inventoriées sur le site d'étude, toutes sont protégées.

Le nombre d'espèces est assez important, mais cette diversité est régulière en bord de Seine sur les secteurs présentant des boisements.

En revanche, le niveau d'activité enregistré est faible avec un total de 68 contacts sur les trois sessions réalisées. Le mois avec l'activité la plus forte est juillet, qui correspond à la période de mise bas et d'élevage des jeunes. L'activité est la plus faible en période de swarming ce qui laisse penser que le site ne présente pas d'enjeux durant cette période malgré les potentialités qui représente le vide sanitaire sous la dalle.

Tableau 24 : Nombre de contacts par espèce et par mois

Espèces	Nombre de contact			Nombre total de contact
	juin 2020	juillet 2020	septembre 2020	
Barbastelle d'Europe	-	-	1	1
Noctule commune	2	-	-	2
Noctule de Leisler	1	-	2	3
Oreillard gris	-	-	1	1
Petit rhinolophe	1	1	-	2
Pipistrelle commune	13	24	8	45
Pipistrelle de Kuhl	-	4	4	8
Pipistrelle de Nathusius	3	1	-	4
Sérotine commune	-	2	-	2
Total	20	32	16	68

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus contactée à chaque session d'enregistrement. C'est une espèce commune, abondante et très adaptée aux milieux urbains et périurbains.

La Barbastelle d'Europe a été contactée une seule fois en septembre, à proximité immédiate du site d'étude. C'est une espèce qui préfère les zones boisées, sans toutefois nier les milieux ouverts et les zones anthropiques qu'elle exploite ponctuellement.

La Noctule commune a été contactée deux fois en juin, en bordure est du site d'étude. Espèce des milieux forestiers, elle peut s'accommoder des espaces urbains comme les parcs et jardins. Elle se trouve souvent à proximité de l'eau.

La Noctule de Leisler a été contactée trois fois, l'une en juin à l'extrême sud du site et deux fois en septembre, une dans le boisement au nord-est du site et la deuxième à l'extrême sud. C'est une espèce forestière qui recherche la proximité des milieux humides.

Le Petit Rhinolophe a été contacté deux fois, l'une en juin l'autre en juillet, dans le boisement nord du site. C'est une espèce forestière qui peut fréquenter également les milieux urbains.

La dalle de béton a été prospectée à deux reprises pour vérifier la présence/absence de gîte de chiroptères. Aucun individu n'y a été observé en juin 2021. Elle ne constitue pas un habitat de reproduction pour les chiroptères.

Par contre, le dessous de la dalle est utilisé en période de léthargie hivernale par le Petit Rhinolophe. Le Groupe Mammalogique Normand à recenser 9 individus, mais la personne en charge de ce recensement précise que le site est très difficile à prospecter (faible hauteur entre le sol et la dalle) et qu'il s'agit donc d'un effectif minimum, certains individus ayant pu échapper à la vue des observateurs.

A noter cependant que ce site accueille beaucoup moins d'individus que le site Natura 2000 des Grottes du Mont Roberge qui accueille à la même période un effectif de 101 Petits Rhinolophes. De surcroît, la dalle présente un danger mortel pour les individus qui hivernent, car elle est située dans un secteur inondable. En cas d'inondation en période de léthargie, les individus qui s'y trouvent ne peuvent pas fuir et sont condamnés à se noyer.



Figure 67 : Dalle de béton, vue du dessous

Par ailleurs, aucun gîte arboricole n'a été observé.

Sur les 9 espèces recensées, quatre sont patrimoniales, car figurant en liste rouge ou en annexe 2 de la Directive habitats :

- ✓ La **Barbastelle d'Europe** est listée à l'Annexe 2 de la Directive Habitat et est classée Vulnérable sur la liste rouge de Haute-Normandie.
- ✓ Le **Petit rhinolophe** est listé à l'Annexe 2 de la Directive Habitat et est classé En Danger sur la liste rouge de Haute-Normandie : en chasse et sous la dalle.
- ✓ La **Noctule commune** est classée Vulnérable sur les listes rouges de France et de Haute-Normandie.
- ✓ La **Noctule de Leisler** est classée Vulnérable sur la liste rouge de Haute-Normandie.

Une espèce est assez rare en Normandie, l'Oreillard gris. Il n'est pas menacé, mais la donnée est intéressante à souligner.



Figure 68 : Carte des chiroptères patrimoniaux

f) INVERTEBRES

Odonates

Six espèces ont été observées, dont l'Aeschna printanière qui est classée « En Danger » sur la liste rouge de Haute-Normandie. Un mâle a été observé en bordure de boisement au nord du site. Les autres espèces sont communes et assez répandues. La diversité en odonate est assez faible. Cela s'explique par l'absence d'habitats favorables (points d'eau).

Tableau 25 : Liste des odonates

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	2020-2021	Liste Rouge France (2016)	LR Basse Normandie (2011)	LR Haute Normandie (2011)	Directive Habitats Ann. 2	Protection nationale
Aeschna printanière	<i>Brachytron pratense</i>	X	LC	NT	EN		
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	X	LC	LC	LC		
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	X	LC	LC	LC		
Caloptéryx éclatant	<i>Calopteryx splendens</i>	X	LC	LC	LC		
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	X	LC	LC	LC		
Sympétrum strié	<i>Sympetrum striolatum</i>	X	LC	LC	LC		

LC : Préoccupation mineure; NT : quasi-menacé ; EN : En Danger

Rhopalocères

18 espèces ont été recensées sur le site, toutes sont communes et assez répandues. La diversité est moyenne, aucune espèce patrimoniale n'a été notée. Seul le Grand Mars changeant est une espèce déterminante ZNIEFF en Normandie. Il est fréquent dans les boisements de bord de Seine. Les saules constituent ces plantes hôtes. Ainsi, il est probable que sa présence sur le site soit liée à celle de l'habitat Saulaie à Saule blanc.

Tableau 26 : Liste des rhopalocères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	2020-2021	Liste Rouge France (2009)	LR Haute Normandie (2013)	Déterm. ZNIEFF	Directive Habitats Annexe 2	Protection nationale
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	X	LC	LC			
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	X	LC	LC			
Piérède de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	X	LC	LC			
Piérède du Chou	<i>Pieris brassicae</i>	X	LC	LC			
Piérède du Navet	<i>Pieris napi</i>	X	LC	LC			
Brun du pèlarionium	<i>Cacyreus marshalli</i>	X	NA	NA			
Azuré des Nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>	X	LC	LC			
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	X	LC	LC			
Azuré bleu-nacré	<i>Lysandra coridon</i>	X	LC	LC			
Paon du jour	<i>Aglais io</i>	X	LC	LC			
Grand Mars changeant	<i>Apatura iris</i>	X	LC	LC	X		
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	X	LC	LC			
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	X	LC	LC			
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	X	LC	LC			
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	X	LC	LC			
Gamma	<i>Polygonia c-album</i>	X	LC	LC			
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	X	LC	LC			
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	X	LC	LC			

LC : Préoccupation mineure; NA : non applicable

Orthoptères

18 espèces sont ont été observées sur le site. La plupart sont communes et assez répandues. Une espèce est patrimoniale, la Decticelle chagrinée qui est classée « Vulnérable » sur la liste rouge de Basse-Normandie. On la retrouve préférentiellement dans les milieux herbacés secs. Les individus n'ont pas été observés dans le périmètre d'étude mais en dehors, dans un rayon de 200m. La diversité sur le site est moyenne. Les espèces sont majoritairement inféodées aux milieux herbacés (Grillon champêtre, Criquet des pâtures, Conocéphale commun...) et aux milieux arbustifs (Leptophye ponctuée, Decticelle cendrée, Grillon d'Italie...).

Tableau 27 : Liste des orthoptères

NOM VERNACULAIRE	NOM SCIENTIFIQUE	2020-2021	Liste Rouge France (2004)*	LR Haute Normandie (2013)	LR Basse Normandie (2011)	Directive Habitats Annexe 2	Protection nationale
Criquet marginé	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Criquet duettiste	<i>Chorthippus brunneus</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Criquet verte-échine	<i>Chorthippus dorsatus</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Criquet des pâtures	<i>Chorthippus parallelus</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Criquet des Bromes	<i>Euchorthippus declivus</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Criquet mélodieux	<i>Chorthippus biguttulus</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Gomphocère roux	<i>Gomphocerippus rufus</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Leptophye ponctuée	<i>Leptophyes punctatissima</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Grillon d'Italie	<i>Oecanthus pellucens</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Œdipe turquoise	<i>Oedipoda caerulescens</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Phanéroptère commun	<i>Phaneroptera falcata</i>	X	priorité 4	LC	NT		
Decticelle cendrée	<i>Pholidoptera griseoptera</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Decticelle chagrinée	<i>Platycleis albopunctata</i>	X	priorité 4	LC	VU		
Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula</i>	X	priorité 4	LC	LC		
Grande sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	X	priorité 4	LC	LC		

* domaine néomoral (nord et ouest de la France): priorité 4 : espèce non menacées, en l'état actuel des connaissances ; LC : Préoccupation mineure; NT : quasi-menacé ; VU : vulnérable

Autres invertébrés

Il est fait mention dans les données bibliographiques de la présence du Lucane cerf-volant sur la commune de Saint-Marcel, une espèce patrimoniale listée en Annexe 2 de la Directive Habitat. Aucun individu ou traces d'émergences n'a été observé sur le périmètre. Néanmoins, celui-ci présente des habitats potentiellement favorables aux coléoptères saproxylophage, dont le Lucane cerf-volant, avec la présence de quelques arbres remarquables dans la partie nord (boisement de Saule blanc).

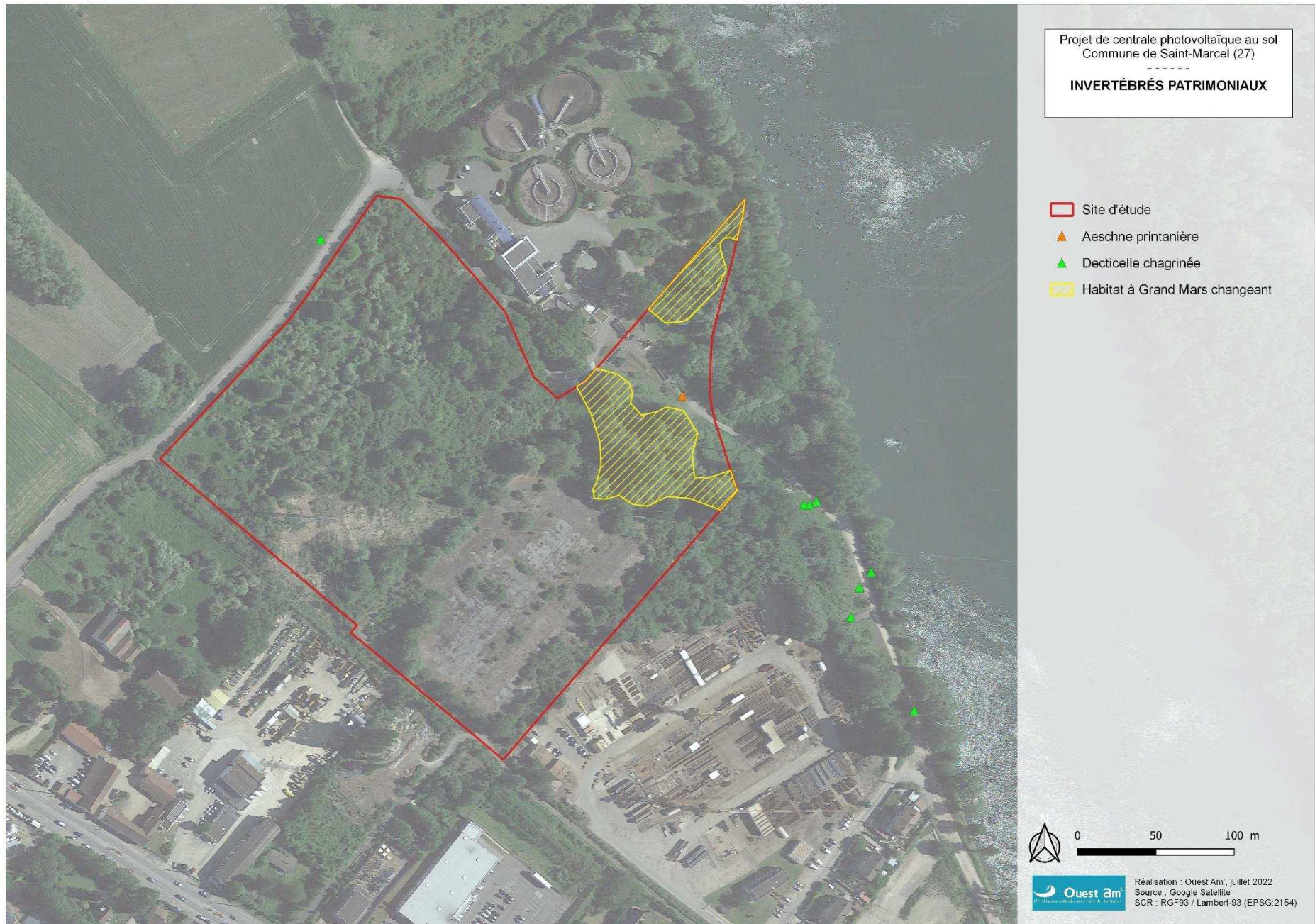


Figure 69 : Carte des invertébrés patrimoniaux

4.3.4. CORRIDORS ECOLOGIQUES ET FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES

4.3.4.1. Continuités écologiques au niveau du SRCE

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) de Haute-Normandie a été adopté par arrêté préfectoral le 18 novembre 2014, après son approbation par le Conseil régional par délibération en séance du 13 octobre 2014.

Le SRCE est un document de cadrage pour les différents projets et documents de planification locaux (SCoT, PLU). Le législateur a prévu le plus faible niveau d'opposabilité pour ce schéma, à savoir la « prise en compte ».

Il constitue un outil d'aménagement du territoire à l'échelle régionale.

Au regard du SRCE, le site d'étude se situe à proximité immédiate d'un corridor pour les espèces à fort déplacement au nord (la Seine). A l'échelle du site, quelques patches de corridors boisés et humides, reliés au corridor que forme la Seine, se trouvent sur la zone d'implantation potentielle. Ces patches de corridors boisés correspondent au boisement présent sur le site.

Cependant, sur les bordures ouest, est et sud, le site est entouré de zones urbaines, qui sont des obstacles aux continuités écologiques. Les milieux sont donc faiblement connectés.

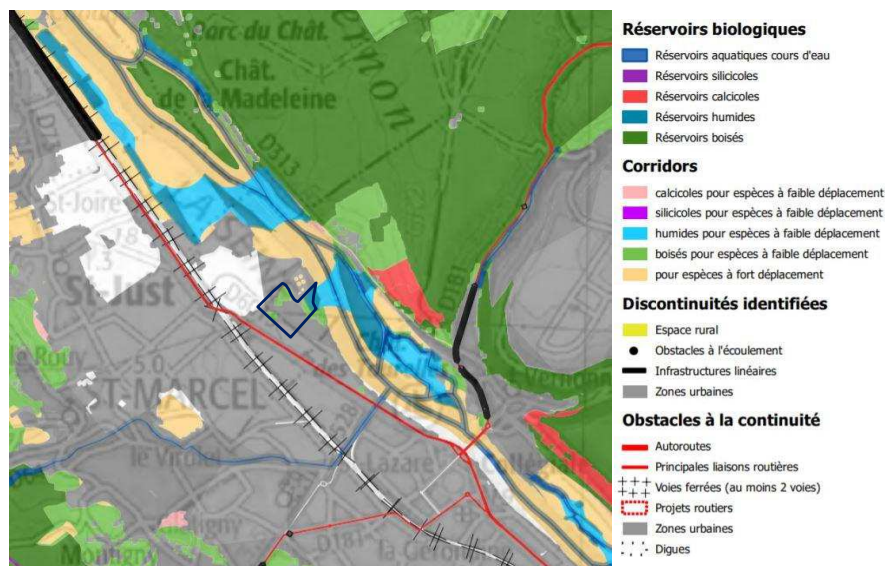


Figure 70 : Continuités écologiques à proximité du site d'implantation (source : trameverteetbleuennormandie.fr)

4.3.4.2. Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

La rédaction du Schéma de Cohérence territoriale de Seine Normandie agglomération, engagé en 2017 suite à la création de cette nouvelle collectivité territoriale, n'est pas encore achevé

Aussi, c'est le SCoT l'ex-CAPE qui s'applique et qui définit à l'échelle locale les corridors écologiques.

Le document d'orientation générale ci-dessous montre que le site de Saint-Marcel est situé dans un « espace urbanisé », à proximité d'une « Perméabilité biologique à préserver, correspondant au bord de la Seine.

Ce sont donc ici les bords de Seines qui présente un enjeu en termes de continuités écologiques.

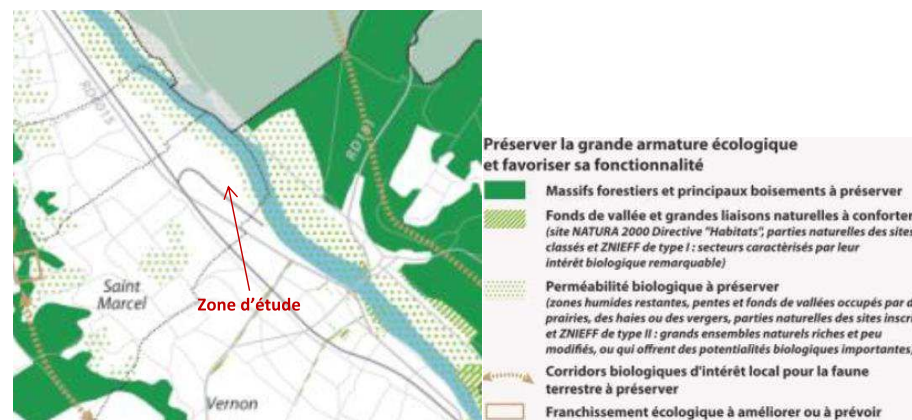


Figure 71 : Espaces et sites naturels ou urbains à protéger (source : SCoT de la CAPE)

4.3.4.3. Corridors et fonctionnalités écologiques à l'échelle du site

A l'échelle du site, le principal corridor écologique correspond au bord de Seine et au reliquat de ripisylve que constituent les boisements, en particulier la saulaie à Saule blanc.

Les corridors écologiques sont également représentés par les boisements au sud-ouest du site. Ils font le lien entre la ripisylve et quelques zones boisées situées à l'ouest.

Ces corridors sont bénéfiques à plusieurs espèces comme les oiseaux forestiers et les chiroptères.

Par ailleurs, à l'échelle du site, les fonctionnalités écologiques concernent également la mosaïque d'habitats boisés (boisements et fourrés) et d'habitats ouverts. Beaucoup d'espèces utilise des deux types d'habitats. C'est le cas par exemple de certains oiseaux comme le Merle noir, la Grive musicienne, la Tourterelle des bois... ou certains reptiles qui utilisent des boisements et fourrés pour se reproduire ou se réfugier en cas de danger, et les milieux ouverts pour se nourrir. Cependant, les milieux ouverts ici ont fortement régressé avec la colonisation du site par les fourrés et ceux qui subsistent (dalle en béton principalement) présentent des potentialités trophiques faibles. Les milieux ouverts situés en périphérie ont également des potentialités trophiques assez faibles (cultures intensives, pelouses rases, friches peu végétalisées...).

Signalons enfin le rôle du site pour l'hivernage du Petit Rhinolophe qui se reproduit probablement dans un secteur peu éloigné. Précisons cependant que les effectifs recensés ici représentent moins un dixième des effectifs du site d'hivernage des grottes du mont Roberge et que par ailleurs cet hivernage sous la dalle représente un danger mortel pour ces animaux en cas d'inondation.

Ainsi, les corridors et les fonctionnalités écologiques du site peuvent être considérés comme forts, mais uniquement au niveau des boisements situés de partie nord du site.

4.3.5. SYNTHÈSE MILIEU NATUREL

L'évaluation des enjeux écologiques repose sur plusieurs critères : rareté des habitats et des espèces, menaces et évolutions des habitats et des populations d'espèces, niveau de protection. Les documents qui déterminent la valeur de ces critères sont :

- ✓ Les directives Habitats et Oiseaux et leurs annexes ;
- ✓ Les arrêtés de protection des espèces ;
- ✓ Les listes rouges régionales ou nationales validées par l'UICN ;
- ✓ Les listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF de la région (validé par le CSRPN).

La méthodologie que nous utilisons pour déterminer le niveau d'enjeu à partir de ces critères est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 28 : Critères de hiérarchisation des enjeux

Critères de sensibilité habitats, faune ou flore	Niveau de l'enjeu
Habitat naturel très rare ou très fortement menacé dans le département, en Normandie ou bien au niveau national, ou prioritaire à l'annexe I de la directive Habitats (1)	TRES FORT
Espèce végétale inscrite en liste rouge nationale ou régionale avec le statut CR (en danger critique), ou prioritaire à l'annexe II de la directive Habitats (2)	
Site de nidification ou de repos d'oiseau inscrit en liste rouge nationale ou régionale avec le statut CR (en danger critique) ou prioritaire à l'annexe I de la directive Oiseaux	
Site de reproduction ou de repos d'autres espèces animales inscrites en liste rouge nationale ou régionale avec le statut CR (en danger critique), ou prioritaire à l'annexe II de la directive Habitats	
Axe de déplacement d'intérêt national pour la grande faune ou site d'importance internationale pour l'hivernage/migration d'oiseaux	
Habitat naturel rare ou fortement menacé en Normandie ou inscrit (non prioritaire) à l'annexe I de la directive Habitats (1)	FORT
Zone humide (critère floristique ou pédologique)	
Espèce végétale protégée ou inscrite en liste rouge nationale ou régionale avec le statut EN (en danger) ou VU (vulnérable), ou inscrite (non prioritaire) à l'annexe II de la directive Habitats	
Site de nidification ou de repos d'oiseau protégé et inscrit en liste rouge nationale ou régionale avec le statut EN (en danger) ou VU (vulnérable), ou inscrit (non prioritaire) à l'annexe I de la directive Oiseaux	
Site de reproduction ou de repos d'autres espèces animales protégées ou inscrites en liste rouge nationale ou régionale avec le statut EN (en danger) ou VU (vulnérable)	
Axe de déplacement d'intérêt régional pour la grande faune (cf. SRCE) ou site d'importance nationale pour l'hivernage/migration d'oiseaux	ASSEZ FORT
Espèce végétale figurant en liste orange régionale ou nationale (cotation NT)	
Site de reproduction ou de repos d'espèce animale protégée et figurant en liste orange régionale ou nationale (cotation NT)	
Territoire de chasse de chiroptères	
Autres axes de déplacement pour une ou plusieurs espèces sensibles à la fragmentation des listes régionales pour le SRCE ou site d'importance régionale pour l'hivernage/migration d'oiseaux	
Espèce végétale uniquement déterminante pour les ZNIEFF	MODERE
Site de reproduction ou de repos d'animal uniquement déterminant pour les ZNIEFF de Bretagne ou figurant en liste orange (cotation NT) (non protégé)	
Présence d'un cortège animal typique et diversifié	
Axe de déplacement ou site de reproduction/d'hivernage d'intérêt local pour la faune	FAIBLE
Autres cas	

En ce qui concerne la faune, les enjeux se concentrent surtout sur les groupes des oiseaux et des chiroptères :

- **Cinq oiseaux nicheurs patrimoniaux**, parmi les 37 espèces recensées.
- **Neuf espèces de chiroptères**, dont quatre patrimoniales (deux sont inscrites en Annexe 2 de la Directive Habitats). Le site est principalement fréquenté pour la chasse, mais l'activité y est faible. Les potentialités d'accueil pour les gîtes concerne uniquement le dessous de la dalle en béton semble offrir un gîte temporaire, au moins pour le Petit Rhinolophe. Il ne s'agit cependant pas d'un habitat de reproduction et ce site présente un danger pour les espèces qui serait tenté d'hiverner car il est situé dans un secteur inondable.

Pour les autres groupes, les enjeux nous semblent moindre. La Decticelle chagrinée a été observée en dehors du site d'étude. L'Aeschna printanière n'a été observée qu'une seule fois, il est probable que l'individu n'ait été que de passage, le site d'étude ne présentant pas de milieux favorables à l'espèce. Les autres espèces sont communes et ne présentent pas de statut de conservation défavorable. Signalons cependant que le Lézard des murailles, bien que commune et répandu, est une espèce protégée.

En ce qui concerne la flore les enjeux se concentrent sur la **Saulaie à Saule blanc qui est un habitat d'intérêt communautaire et un habitat caractéristique de zones humides**. Cet habitat est toutefois en mauvais état de conservation.

On notera également la présence d'une espèce patrimoniale, la Molène pulvérulente (*Verbascum pulverulentum*) en bordure sud du site. Elle a un statut NT pour la région Haute-Normandie. Cette espèce représente toutefois un enjeu faible : espèce bisannuelle des friches récente qui ne devrait pas se maintenir à long terme.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des enjeux sur la base des critères du tableau des critères de sensibilités. La carte ci-après présente les enjeux écologiques pour le site (en retenant pour la faune les habitats de reproduction et de repos).

Tableau 29 : Synthèse des enjeux écologiques

Thématique / Groupe	Espèces et habitats concernés	Enjeux écologiques	Enjeux réglementaires
Zones humides/ Habitat Natura 2000	Saulaie à saules blancs	Forts	Oui
Flore	Présence de la Molène pulvérulente	Modérés	Non
Faune	Site de reproduction de la Tourterelle des bois	Forts	Non
	Territoire de chasse de la Barbastelle d'Europe et du Petit Rhinolophe	Assez forts	Non
	Vide sanitaire sous la dalle en béton : site d'hivernage du Petit Rhinolophe	Forts	Oui
Corridors et fonctionnalités écologiques	La Seine et sa ripisylve Mosaïque de milieux boisés et ouverts	Forts	Non

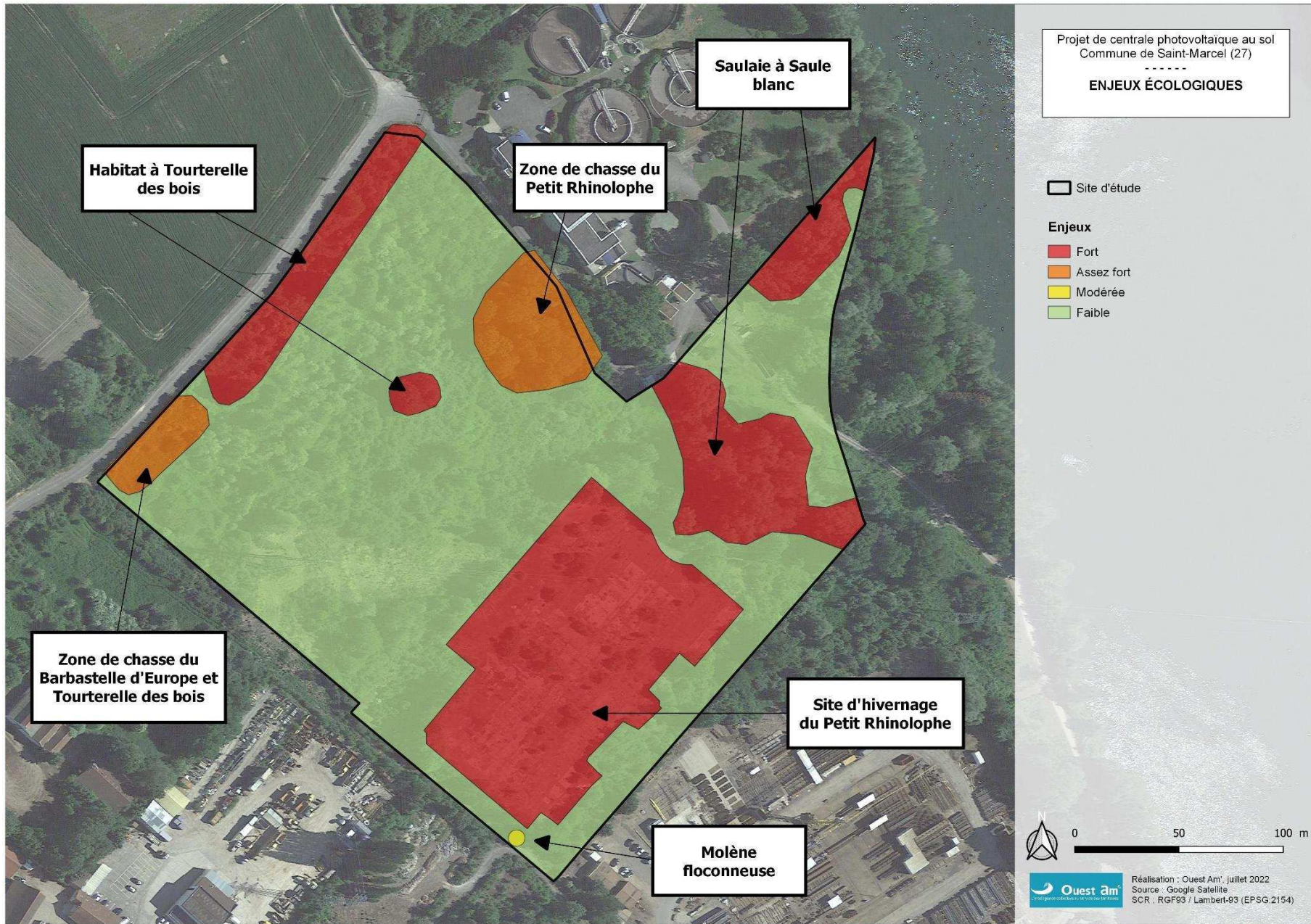


Figure 72 : Carte des enjeux écologiques

4.4. MILIEU HUMAIN²³

Depuis le 01/01/2017, la commune de Saint-Marcel appartient à la communauté d'agglomération « Seine Normandie Agglomération » regroupant 61 communes. La commune s'étend sur 9,93 km².

4.4.1. DEMOGRAPHIE

A l'inverse du département, la commune voit sa population diminuer depuis 1999 (-1% entre 1999 et 2018) de façon constante en raison principalement d'un solde migratoire négatif. On notera que le solde migratoire du département est également légèrement négatif entre 2013 et 2018 mais compensé par le solde naturel.

Tableau 30 : Comparaison des indicateurs de population de la commune et du département (source : Insee)

Population	Saint-Marcel	Eure
Population en 2018	4 446	599 962
Densité de la population (nombre d'habitants au km ²) en 2018	447,7	99,3
Variation de la population : taux annuel moyen entre 2013 et 2018, en %	-0,9	0,2
dont variation due au solde naturel :	0,1	0,3
dont variation due au solde apparent des entrées sorties :	-1,1	-0,1
Nombre de ménages en 2018	1 988	253 986

4.4.2. LOGEMENTS

En 2018, le parc de logement est composé de 92,6 % de résidences principales, de 6,4 % de logements vacants et de 1 % de résidences secondaires et logements occasionnels. Un léger recul de la part des résidences principales depuis 2008 s'est opéré au profit des logements vacants. La part des maisons individuelles est plus importante sur la commune avec 66,6% des logements contre 31,1% pour les appartements, restant dans une répartition correspondant à un environnement urbain.

Tableau 31 : Comparaison des indicateurs de logement de la commune et du département (source Insee)

Logement	Saint-Marcel	Eure
Nombre total de logements en 2018	2 147	297 286
Part des résidences principales en 2018, en %	92,6	85,4
Part des résidences secondaires (y compris les logements occasionnels) en 2018, en %	1,0	6,3
Part des logements vacants en 2018, en %	6,4	8,3
Part des ménages propriétaires de leur résidence principale en 2018, en %	64,1	65,3

64,1 % des résidences principales sont occupées par leur propriétaire. Cette part est en progression constante depuis 2008 (62%). La majeure partie du parc de logement a été achevé entre 1946 et 1990 (65%).

Précisons qu'aucune habitation n'est localisée sur le site d'étude. La plus proche est à environ 125 m au sud-est, au sein de la zone artisanale.

²³ Source : INSEE

4.4.3. ZONAGE ET REGLEMENTATION D'URBANISME²⁴

4.4.3.1. Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Saint-Marcel a été approuvé le 17/05/2017.

a) REGLEMENT GRAPHIQUE

Selon le PLU en vigueur, le site d'étude est composé en totalité d'espaces naturels (zone N).

Au nord-ouest du site d'étude se trouvent des espaces agricoles et des zones urbaines spécifiques UM à l'ouest et au sud-ouest.

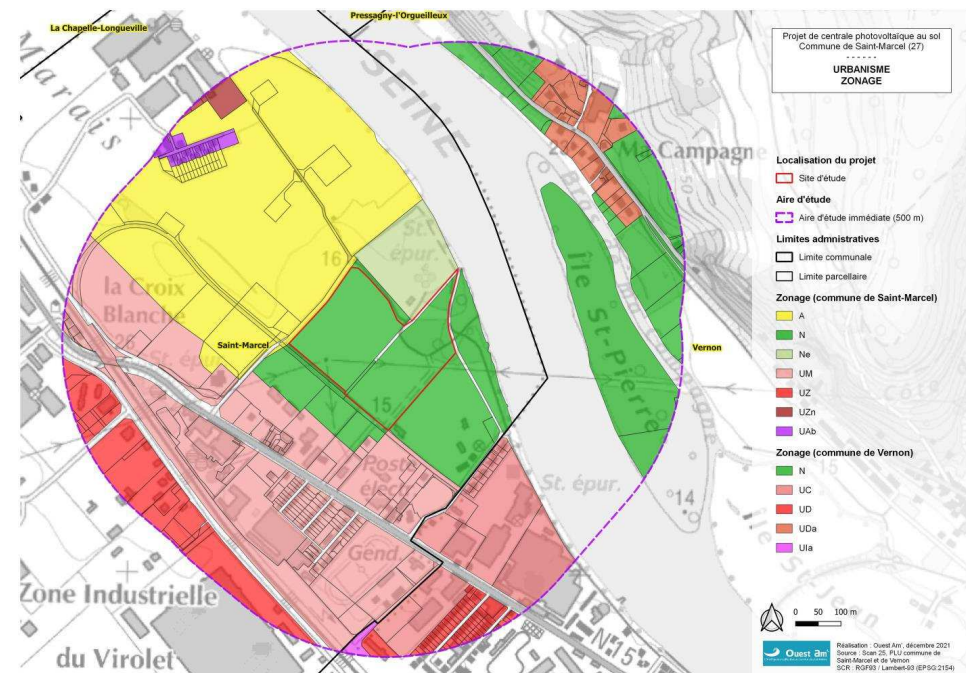


Figure 73 : Urbanisme - règlement graphique (Source : PLU)

²⁴ Source : PLU de Saint-Marcel

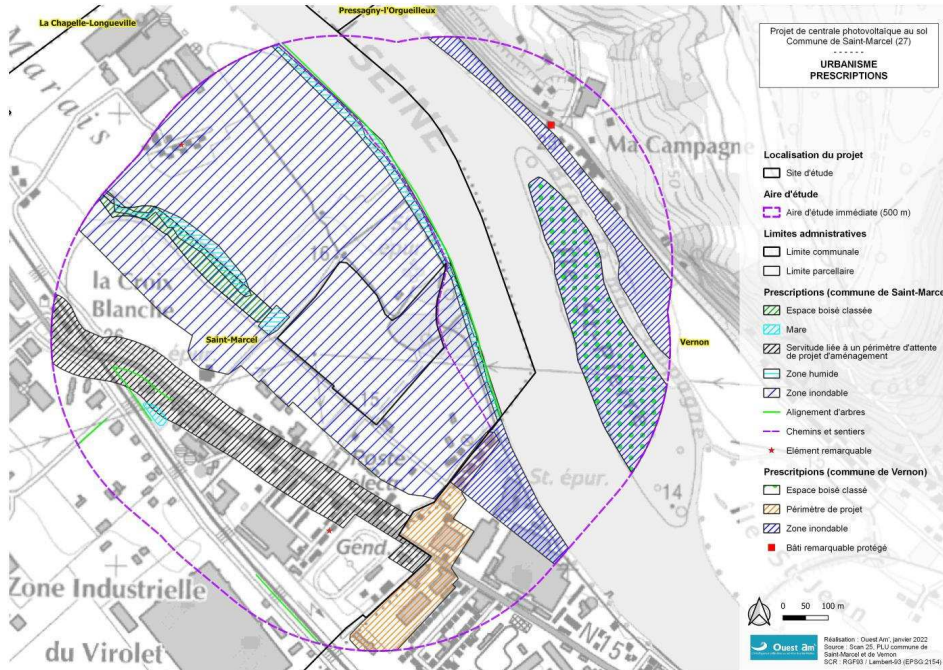


Figure 74 : Urbanisme - règlement graphique prescriptions (Source : PLU)

D'après le règlement graphique, un cheminement à préserver longe le site en partie nord-est avant de longer la rive de la Seine. **Le projet devra tenir compte de cet élément puisqu'il est repéré au règlement graphique.**

Aucune zone humide, haie à protéger ou espace boisé ne sont répertoriés sur le site d'étude.

L'ensemble du site d'étude est mentionné en zone inondable au règlement graphique.

b) REGLEMENT ECRIT

D'après le règlement écrit du PLU, les zones naturelles correspondent aux « secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels ».

Elles constituent des espaces de protection, à vocation d'interface végétale pouvant accueillir des activités culturelles, de sport et de loisirs.

La zone N comporte un secteur Nc, spécifique au camping et des secteurs Ne, spécifiques aux équipements culturels (cimetière et son extension réalisée) et techniques (station d'épuration). Elle comporte également des secteurs Nv, spécifiques à la sédentarisation des gens du voyage.

Le site de projet est en secteur N.

En raison de la situation du site, les articles suivants sont en lien avec le projet :

ZONE N:

Article N1 – Occupation et utilisations du sol interdites

« Sont interdits dans l'ensemble de la zone N :

- toutes les occupations et utilisations non mentionnées à l'article N 2 suivant
- le remblaiement des mares ou la suppression de tout obstacle naturel aux ruissellements (haies, talus, ...)

En outre, sont interdits en zone inondable (repérée au document graphique) :

- Toute installation ou construction en zone inondable qui peut constituer un obstacle à l'écoulement naturel des eaux en cas de crue de la Seine

- Les remblais, digues, exhaussements, dépôts de toute nature et les sous-sols » (...)

Article N2 – Occupation et utilisations du sol soumises à conditions particulières

« Sont admis sous conditions pour l'ensemble de la zone N :

(...)

- Les constructions et installations de toute nature, les dépôts, les exhaussements et affouillements des sols nécessaires à l'entretien et au fonctionnement des services d'intérêts collectifs. »

(...)

Sont seules admises en zone inondable (repérée au document graphique), les extensions limitées des constructions existantes, sous réserve que le niveau bas du plancher soit implanté au minimum 0,20m au-dessus de la côte de la crue de référence de la Seine, et que rien ne gêne le libre écoulement des eaux en cas de crue. » (...)

Article N3 – Accès et voiries

« Les accès doivent être adaptés à l'opération et aménagés de façon à ne pas présenter de gêne ou risque à la circulation publique. La disposition des accès doit assurer la sécurité des usagers et leurs abords doivent être dégagés de façon à assurer la visibilité. Les accès doivent être situés en des points les plus éloignés possibles des carrefours existants, des virages et autres endroits où la visibilité est mauvaise.

(...)

Les caractéristiques des accès doivent permettre de satisfaire aux règles minimales de desserte notamment la défense contre l'incendie, la protection civile, le ramassage des ordures ménagères et des emballages ménagers recyclables.

(...)

Les sentes et chemins piétonniers publics ou privés d'accès public ne peuvent en aucun cas être occupés par des installations à caractère privé »

Article N4 – Desserte par les réseaux

(...)

« 3 - Assainissement eaux pluviales :

Sauf impossibilité technique, l'infiltration des eaux à la parcelle doit être privilégiée.

A défaut d'une perméabilité suffisante, un rejet régulé à 2 l/s/ha maximum vers un exutoire (réseau, talweg,...) sera recherché. Le raccordement du débit de fuite devra être autorisé par le gestionnaire de l'exutoire sollicité. Le dimensionnement des dispositifs de gestion des eaux pluviales doit prendre en compte la totalité des surfaces imperméabilisées (toitures, voirie d'accès, terrasses,...) et être calculé sur la base d'une pluie centennale.

En tout état de cause, le système d'assainissement des eaux pluviales mis en place doit être conforme aux dispositions prévues dans le Schéma Directeur d'Assainissement de la commune et à la réglementation en vigueur.

4- Autres réseaux

Les réseaux (électricité, téléphone, télévision, multimédia, etc.) et leur raccordement seront enterrés.

Tous travaux de branchement à un réseau d'électricité basse tension sont interdits sauf s'ils sont destinés à desservir une installation existante ou autorisée.

5- Cas particulier

En zone inondable, les dispositifs de coupure des postes de distribution seront situés à 40 cm minimum au-dessus de la cote de la crue de la Seine de 1910. »

Article N7 – Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives

« Les constructions doivent être implantées :

- Soit en limite séparative

- Soit à une distance au moins égale à la hauteur du bâtiment, sans pouvoir être inférieure à 5 mètres.

En cas de boisement en limite séparative, l'implantation ne peut pas se faire à une distance inférieure à 10 mètres. Les constructions nouvelles à caractère d'équipements et présentant une gêne pour les habitations proches devront être implantées à une distance minimale de 15 m par rapport à une zone de construction d'habitation. »

Article N9 – Emprise au sol

« En zone N, l'emprise au sol des extensions est limitée à 30% de l'emprise au sol de la construction existante au moment de l'approbation du PLU. »

Article N9 – aspect extérieur

« L'autorisation de construire peut ne pas être accordée pour les projets qui sont de nature par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou l'aspect extérieur des constructions ou ouvrages à édifier ou à modifier, à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt de leur environnement et à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales. » (...)

(...)

c) Clôtures, portails

« Conformément à l'article R 421-12-d, sont soumises à déclaration préalable les modifications ou la suppression de clôtures. Les clôtures ne sont pas obligatoires. Les clôtures devront être composées de haies végétales champêtres, doublées ou non de grillage plastifié vert sur poteaux bois ou métalliques. Dans les secteurs inondables, les dispositifs concernant les clôtures et les portails ne devront pas faire obstacle à l'écoulement des eaux. »

Article N13 – espaces libres et plantations

« Les plantations existantes y compris les haies doivent être maintenues, ou remplacées par des plantations équivalentes ou constituées d'essences locales. Les mares, fossés et talus doivent être conservés »

Suite à des échanges avec les services de l'Etat, il est nécessaire de mettre en compatibilité le Plan Local d'Urbanisme. Ainsi, l'article N2 qui permet sous conditions les constructions « nécessaires à l'entretien et au fonctionnement des services d'intérêts collectifs » devra être modifié pour permettre expressément les centrales solaires photovoltaïques au sol ou les installations de production d'énergie renouvelable. Pour cela, une procédure spécifique va être lancée, elle prendra certainement la forme d'une déclaration de projet.

²⁵ Source : SCoT de la Communauté d'agglomération des Portes de l'Eure

Par ailleurs, en ce qui concerne la présence de zones inondables, rappelons que le projet n'est pas soumis au PPRI (cf. § 4.2.5). En effet, un projet de centrale photovoltaïque au sol n'entre pas dans le champ d'application du décret n°2019-715 du 5 juillet 2019.

4.4.3.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)²⁵

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme qui, au vu d'un diagnostic et de prévisions sur les besoins d'un territoire, fixe les orientations de l'organisation de l'espace. Il détermine, à long terme, les grands équilibres de l'aménagement d'un territoire entre les espaces urbains et les espaces naturels et agricoles.

La commune de Saint-Marcel est couverte par le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de la CAPE (Communauté d'agglomération des Portes de l'Eure). Son élaboration a débuté le 20/03/2006 et il a été approuvé le 17/10/2011, réputé opposable au 18/12/2011. Depuis septembre 2017, la nouvelle intercommunalité de Seine Normandie Agglomération s'est engagée dans l'élaboration de son SCoT, toujours en cours.

Le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) du SCoT actuellement en vigueur s'articule autour de 4 ambitions :

- ✓ 1 – Lutter contre le changement climatique et adapter le territoire à une société post-carbone
Dont : développer les énergies renouvelables
- ✓ 2 – Préserver la biodiversité et protéger les milieux, les ressources, le patrimoine et les paysages
- ✓ 3 – Permettre l'épanouissement de tous les habitants des Portes de l'Eure
- ✓ 4 – Assurer une dynamique de développement économique pérenne

Le document d'orientation et d'objectifs (DOO) rassemble les dispositions ayant une valeur prescriptive et permettant la mise en œuvre des objectifs du PADD. Ses règles s'imposent aux autres documents d'urbanisme (PLU, notamment) et autres démarches en aval.

Il se décline en 9 familles d'objectifs :

- ✓ Les orientations générales de l'organisation de l'espace et la structuration des espaces urbanisés ;
- ✓ Les grands équilibres entre espaces urbains et à urbaniser et les espaces naturels, agricoles et forestiers ;
- ✓ Les objectifs relatifs à la cohérence entre l'urbanisation et la création de dessertes en transports collectifs ;
- ✓ Les espaces et sites naturels ou urbains à protéger ;
- ✓ Les objectifs relatifs à la protection des paysages et à la mise en valeur des entrées de ville ;
- ✓ Les objectifs relatifs à la préservation des ressources et à la prévention des risques ;
Dont : adapter le territoire au changement climatique et réduire les émissions de gaz à effet de serre et économiser les énergies fossiles
- ✓ Les objectifs relatifs à l'équilibre social de l'habitat et à la construction de logements sociaux ;
- ✓ Les objectifs relatifs à l'équipement commercial et artisanal, aux localisations préférentielles des commerces et aux autres activités économiques ;
- ✓ Les grands projets d'équipements et de services nécessaires à la mise en œuvre du schéma.

Toutefois, il est important de souligner qu'à ce jour une déclaration de projet conjointe aux deux documents d'urbanisme (SCoT et PLU) est envisagée afin de rendre compatible les prescriptions énoncées dans le SCoT pour permettre expressément les centrales solaires photovoltaïques au sol ou les installations de production d'énergie renouvelable en zone inondable.

En effet, à ce jour le SCoT précise que :

Prescriptions

- o En vallée de l'Epte et de l'Eure, là où il existe, ou existera prochainement, un plan de prévention des risques inondations (PPRI), les communes devront appliquer les règles relatives à la constructibilité limitée ou conditionnée dans les zones d'aléa identifiées dans ces documents.
- o En vallée de Seine, en l'absence de PPRI, les zones des plus hautes eaux connues (PHEC, correspondant aux extensions maximales des zones inondées) ne sont pas constructibles en dehors des espaces situés en zones urbanisées, à l'exception :
 - des activités nécessitant la proximité du fleuve,
 - du site situé sur la commune de St Marcel, entre la friche « Bata » et la Seine, afin d'y permettre le développement de constructions liées aux loisirs et au tourisme en

SCoT des Portes de l'Eure
Document d'Orientations Générales – octobre 2011



46

6. Les objectifs relatifs à la préservation des ressources et à la prévention des risques

bordure de fleuve. Ce site devra faire l'objet d'un traitement paysager de qualité.

Dans ces espaces situés dans les zones des plus hautes eaux connues, toute construction ou aménagement doit tenir compte lors de sa conception/réalisation, de l'inondabilité du site (ex : constructions sur pilotis, aménagements hydrauliques,...) et a fortiori des contraintes techniques imposées par le SDAGE. Une étude hydraulique se pose en préalable à tout projet opérationnel.

- o Tout endiguement ou remblaiement qui ne seraient pas justifiés par la protection des lieux fortement urbanisés sont interdits.

4.4.3.3. Servitudes d'utilité publique

Le plan des servitudes d'utilité publique annexé au PLU référence plusieurs servitudes sur le site d'étude ou à proximité :

- ✓ Une servitude I4 relative à l'établissement de ligne électrique HT (liaison 90kv Le Marais – Saint-Pierre de Bailleul) ;
- ✓ Une servitude PT2 relative aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception exploités par l'Etat : faisceau hertzien Thuit Signol-Vernon (couloir de 200 m le long du faisceau : interdiction de créer des obstacles fixes ou mobiles dont la hauteur excède l'altitude de 185 mètres NGF) ;
- ✓ Une servitude Aéronautique T7 applicable sur l'ensemble du territoire de la commune correspondant à une servitude à l'extérieur des zones de dégagement pour l'aérodrome Evreux-Fauville concernant des installations particulières (examen particulier pour les nouveaux obstacles dépassant le plan horizontal de cote 287 mètre NGF).

A l'ouest du site, le périmètre autour de l'installation classée Goodrich Actuation Systems (servitude de type PM2 prévention du risque sanitaire) ne couvre pas le site d'étude, de même que le périmètre PM3 du Plan de prévention des risques technologique SNECMA Vernon qui se trouve à l'est du site d'étude.

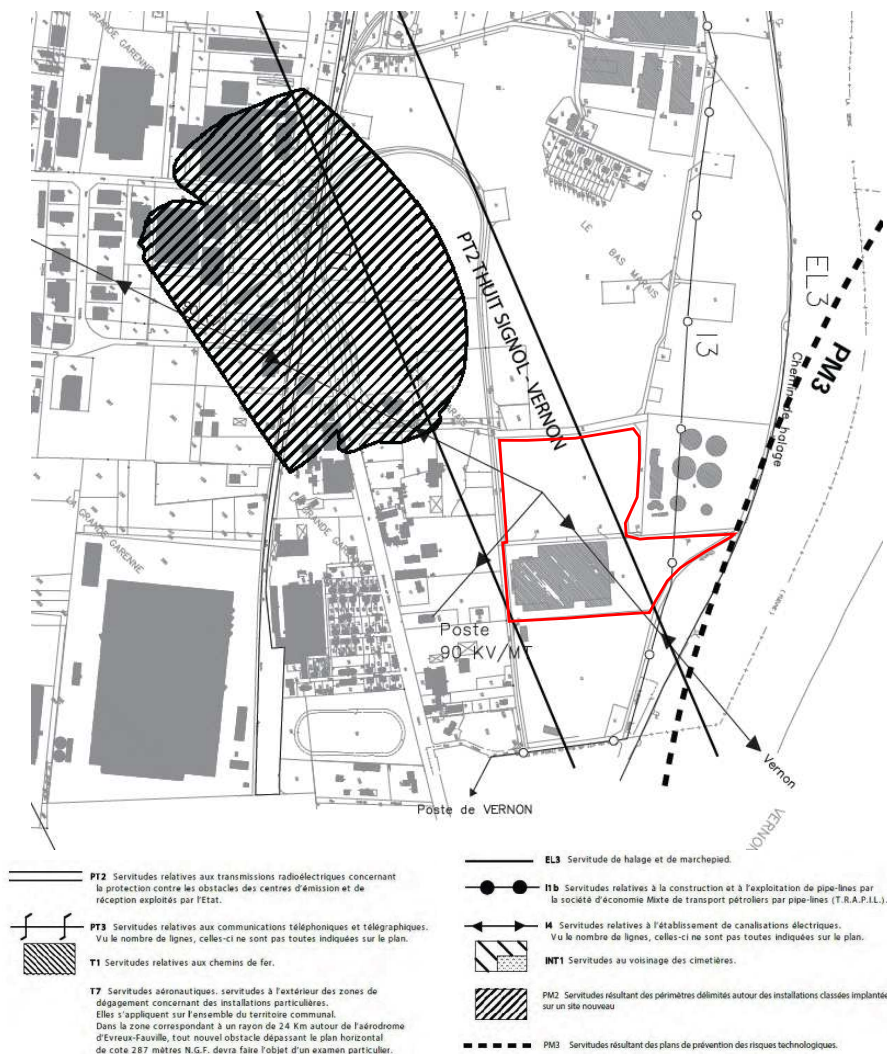


Figure 75 : Servitudes d'utilité publique (source : PLU de Saint-Marcel)

4.4.4. ACTIVITE ECONOMIQUE²⁶

D'après l'INSEE, la commune de Saint-Marcel compte 74,4 % d'actifs en 2018, parmi lesquels 13 % sont au chômage (soit des proportions similaires au département). La part des actifs ayant un emploi a baissé de 1,7 % depuis 2008. Les habitants travaillent principalement hors de la commune (71,1 %).

Activité agricole

Les données suivantes sont issues du recensement agricole 2010 du ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt.

Tableau 32 : Récapitulatif des données agricoles de 1988 à 2010 (source : Agreste)

	Année		
	2010	2000	1988
Exploitations agricoles ayant leur siège dans la commune	4	10	11
Nombre d'actifs agricoles	20	13	23
Superficie Agricole Utilisée en ha	175	231	241
Superficie Agricole Utilisée moyenne par exploitation (ha)	43,8	23,1	21,9
Surfaces terres labourables en ha	s	200	191

s : donnée soumise au secret statistique.

Entre les trois derniers RGA (période de 22 ans) :

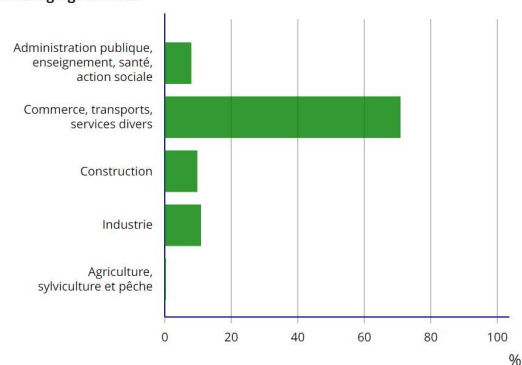
- ✓ Le nombre d'exploitations a quasiment été divisé par 4 ;
- ✓ Le nombre de travailleurs dans l'agriculture a diminué entre 1988 et 2000, pour augmenter en 2010 ;
- ✓ La SAU a diminué d'environ 27 %.

D'après les éléments du PLU de Saint-Marcel, le territoire est principalement tourné vers la polyculture. Les surfaces agricoles en 2014 se répartissent comme suit : 264 ha de labours ; 37 ha de prairies ; 4,8 ha de maraîchage ; 1,9 ha de vergers ; 0,5 ha autres (friches).

Activité économique

L'INSEE dénombre 238 établissements actifs au 31 décembre 2018 à Saint-Marcel. La grande majorité de ces entreprises exercent une activité de commerce, transport, services divers (71,0 %). Le second secteur le plus représenté est celui de l'industrie (10,9%).

RES G1 - Répartition des établissements actifs employeurs par secteur d'activité agrégé fin 2018



²⁶ Source : INSEE

Figure 76 : Répartition des entreprises par secteur d'activité au 31 décembre 2018 (source : INSEE)

Au 31 décembre 2018, il y avait 3 064 postes salariés sur la commune. Ces postes sont concentrés sur deux secteurs : 47,4 % de ces postes (soit 1 451 postes) concernaient l'industrie et 39,1% le commerce, transports et services divers (1 197 postes).

	Total	%	1 à 9 salarié(s)	10 salariés ou plus
Ensemble	3 064	100,0	649	2 415
Agriculture, sylviculture et pêche	2	0,1	2	0
Industrie	1 451	47,4	52	1 399
Construction	155	5,1	72	83
Commerce, transports, services divers	1 197	39,1	468	729
<i>dont commerce et réparation automobile</i>	774	25,3	273	501
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	259	8,5	55	204

Figure 77 : Postes salariés par secteur d'activité au 31 décembre 2018 (source : INSEE)

4.4.5. EQUIPEMENTS ET SERVICES

La Commune de Saint-Marcel est une petite ville industrielle qui bénéficie de l'ensemble des équipements, commerces et services correspondant à ce statut : complexe sportif, maison des associations, médiathèque, centre culturel et commerces de proximité.

4.4.5.1. Equipements scolaires

Saint Marcel dispose :

- ✓ d'une école publique (élémentaire et maternelle (école Jule Ferry) relayée par les services périscolaires et un accueil de loisirs ;
- ✓ d'un collège public (Collège Léonard de Vinci).

4.4.5.2. Equipements de santé

Un centre hospitalier disposant d'un service d'urgence se trouve sur la commune voisine de Vernon. La commune dispose quant à elle des professionnels de santé présents sur l'ensemble du territoire et d'une résidence gérée par le CCAS pour l'accueil des seniors (résidence de la Pommeraie).

4.4.5.3. Equipements de loisirs

Outre le centre culturel précédemment évoqué et la médiathèque, la commune dispose d'équipements sportifs (deux complexes), d'un centre nautique (plusieurs bassins dont un bassin ludique), un camping, une école de musique venant à l'appui de la soixantaine d'associations présentes sur la commune.

4.4.6. RESEAUX

4.4.6.1. Réseau routier

Le réseau routier local se caractérise essentiellement par la présence de la RD 6015, qui relie Rouen au nord du site à Vernon au sud. Cette voie routière est localisée au plus proche à environ 200 m au sud-ouest du site d'étude. Il s'agit d'une route dite à grande circulation, listée à l'annexe du décret n° 2009-615 du 3 juin 2009 fixant la liste des routes à grande circulation (« D 6015 de la limite départementale 27/78, commune de Vernon, à son extrémité, commune d'Igoville »).

D'après les données de trafic sur les routes du département de l'Eure pour 2018, la RD 6015 était empruntée en moyenne par environ 11 205 véhicules par jour (tout trafic confondu) en 2018.

Le pont de Vernon (RD 181), situé à l'est du site d'étude, est un nœud routier très fréquenté, avec 23 558 véhicules par jour en 2018.

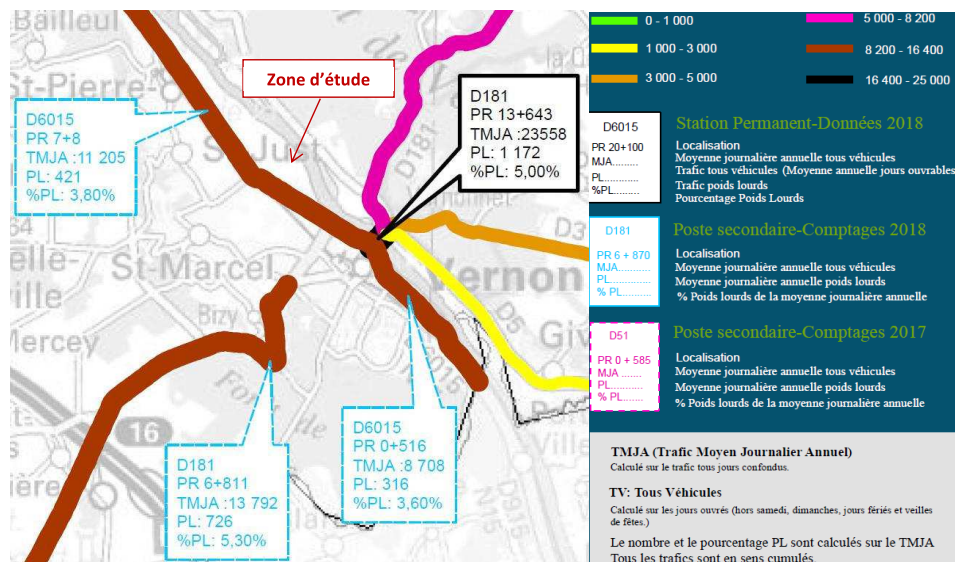


Figure 78 : Extrait de la carte des niveaux de trafic de l'Eure 2018 (source : Département de l'Eure)

4.4.6.2. Autres réseaux

RTE signale l'exploitation de la ligne aérienne à 90 000 volts GROUX, LES MARAIS entre les pylônes n°24 et n°25. Le pylône n°25 est localisé sur le site d'étude. RTE indique qu'aucune prise de terre ou installation BT ne devra être installée dans une zone circulaire de 14,5m depuis le centre géométrique du pylône n°25. Conformément à la servitude d'utilité publique protégeant l'ouvrage, un accès permanent au pylône devra être maintenu afin de permettre les interventions des équipes de RTE et des entreprises mandatées par elle. Cet accès devra être suffisant pour permettre le passage d'engins de type poids-lourds.

Les arbres de haute tige sont prohibés à proximité immédiate de la ligne.

Pour l'exécution des travaux, le porteur de projet devra se conformer aux obligations réglementaires.



Figure 79 : Ligne électrique aérienne 90 kV et sa servitude aérienne (source : RTE)

D'après le plan du réseau d'eau potable fourni par Seine Normandie Agglomération, aucun réseau n'est recensé sur le site d'étude. Le plus proche passe sous la voie longeant le nord-ouest du site.

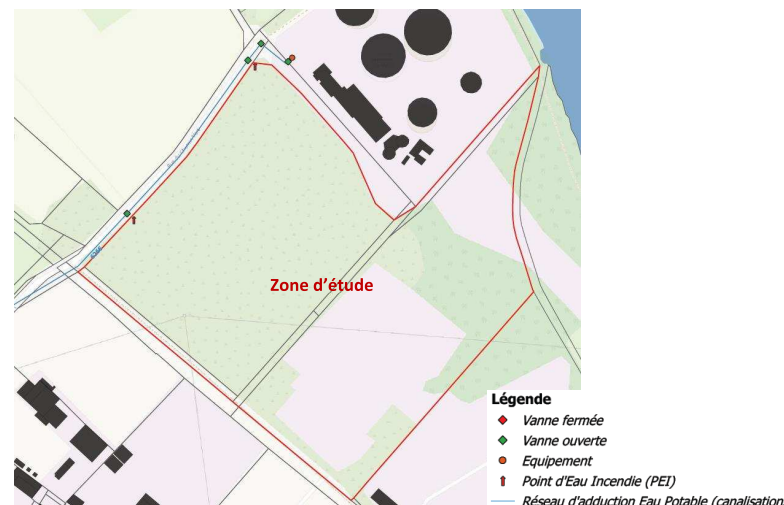


Figure 80 : Réseaux d'eau potable (source : Seine Normandie Agglomération)

Un réseau d'eaux usées traverse le site d'étude pour rejoindre la station d'épuration au nord. Il devient unitaire en aval du site.

Un relevé de la canalisation par SNA gestionnaire du réseau est en cours ; cette canalisation sera prise en compte dans le cadre du projet.

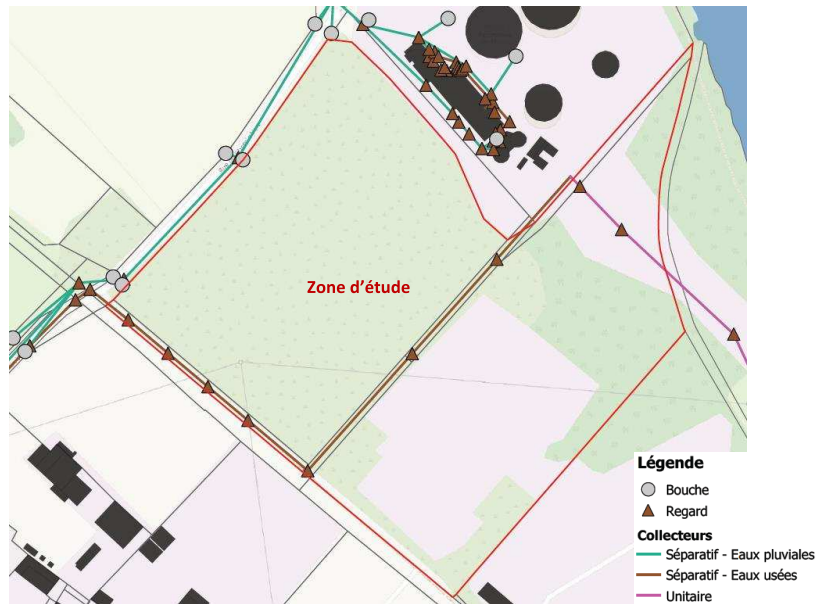


Figure 81 : Réseaux d'eaux usées et eaux pluviales (source : Seine Normandie Agglomération)

SFR et Bouygues ne signalent aucune contrainte sur le site d'étude.

4.4.7. RISQUES TECHNOLOGIQUES²⁷

D'après le DDRM de l'Eure, la commune de Saint-Marcel est concernée par :

- ✓ Un plan de prévention des risques technologiques ;
- ✓ Le risque transport de matières dangereuses.

Risque industriel :

Le DICRM de la commune précise :

Le risque industriel peut se produire dans n'importe quel établissement industriel stockant, fabricant ou utilisant des produits ou préparations dangereux. Comptant 6 établissements SEVESO seuil haut et 11 établissements SEVESO seuil bas, le département n'est pas exempt d'un risque d'accident industriel d'importance. De plus, la proximité en limite nord du département de la Seine-Maritime augmente l'occurrence d'un événement de ce type et ses conséquences pour l'Eure.

²⁷ Source : Géorisques, DDRM 27

Les principales manifestations du risque industriel sont l'incendie, l'explosion et la dispersion dans l'air, l'eau ou le sol de produits dangereux.

La base nationale des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) recense 12 établissements sur la commune de Saint-Marcel. Les ICPE les plus proches sont présentées sur la carte suivante.

Tableau 33 : Liste des ICPE de la commune (Source : Base nationale des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).

Nom établissement	Régime en vigueur	Statut SEVESO	Etat d'activité	Priorité nationale
STEINER	Autorisation	Seveso seuil haut	En fonctionnement	Oui
INNOSPEC	Autorisation	Seveso seuil bas	En fonctionnement	Non
TAPON FRANCE	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Non
UTC AEROSPACE SYSTEMS	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Non
PLASTIC OMNIUM	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Non
SMURFIT KAPPA FRANCE	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Non
BRANTHOMME SARL	Autorisation	Non Seveso	En fonctionnement	Non
BRANTHOMME Jean Christophe	Enregistrement	Non Seveso	En fonctionnement	Non
RASTELLO	Inconnu	Non Seveso	En cessation d'activité	Non
C/S France	Inconnu	Non Seveso	Cessation déclarée	Non
COUVRANEUF	Inconnu	Non Seveso	Cessation déclarée	Non
SUEZ RR IWS Minerals France	Inconnu	Non Seveso	Cessation déclarée	Non

La commune de Saint Marcel est concernée par deux sites Seveso (dont un seuil haut). Les établissements les plus proches du site d'étude (à moins de 500 m) sont précisément les sites classés SEVESO (STEINER et INNOSPEC).

Remarquons qu'une autre ICPE Seveso seuil haut est présente sur le territoire de la commune voisine de Vernon.

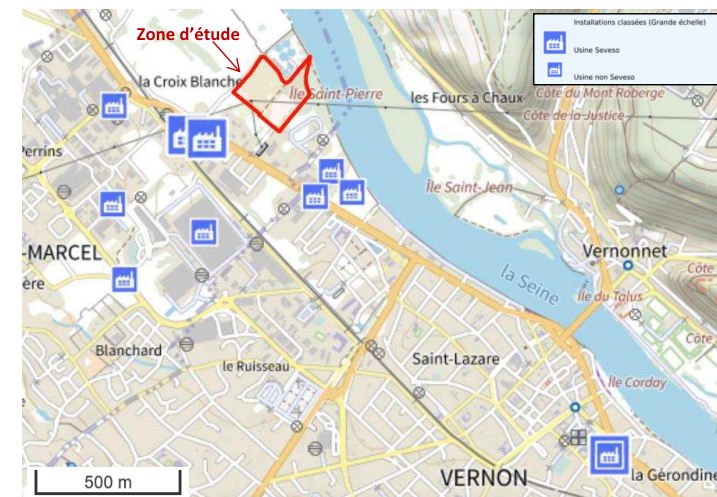


Figure 82 : Localisation des ICPE à proximité du site d'étude (source : géorisques)

Le plan de prévention des risques technologique applicable sur le territoire de la commune concerne le site SEVESO de la commune de Vernon :

- ✓ 76DREAL20090004 -PPRT SNECMA VERNON – Aléa : effet de surpression – approuvé le 31/08/2012

L'ensemble du territoire de la commune est couvert par ce Plan de prévention des risques technologiques, toutefois les zonages réglementaires ne recouvrent pas le site d'étude.

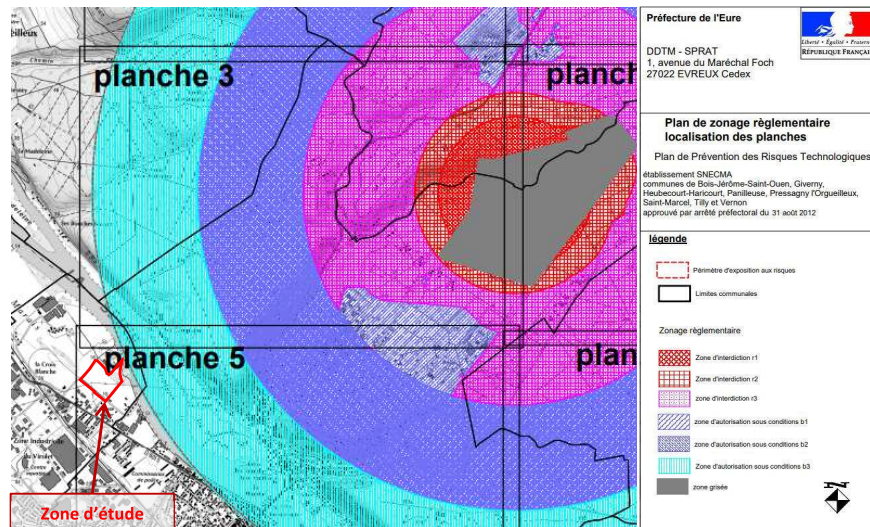


Figure 83 : plan de zonage réglementaire du PPRT SNECMA Vernon (source : préfecture de l'Eure)

Au titre des sols pollués et anciens sites industriels, le site d'étude n'est pas concerné. La commune compte 18 anciens sites industriels répertoriés sur la base de données BASIAS et 6 sites pollués ou potentiellement pollués (ex-BASOL). Aucun secteur d'information sur les sol n'est recensé sur la commune.

TMD (transport de matières dangereuses) :

De nombreuses marchandises dangereuses traversent le département quotidiennement sur routes ou autoroutes, sur rails, par avion, sur la Seine ou encore par canalisations. Ces matières dangereuses peuvent, par leurs propriétés physiques ou chimiques, ou par la nature des réactions qu'elles sont susceptibles de mettre en œuvre, entraîner des conséquences graves pour la population, l'environnement et les biens.

Sur la commune de Saint-Marcel, ce risque est lié à :

- ✓ La présence de la route à grande circulation RD 6015 ;
- ✓ La Seine ;
- ✓ La voie ferrée ;
- ✓ Un pipeline de transport d'hydrocarbures (TRAPIL).

A ce titre la zone d'étude se trouve entre la voie ferrée (350 m au sud-ouest), la RD6015 (200 m au sud-ouest), et la Seine qui longe le site au nord-est (cf. Figure 16). **Elle est donc concernée par le risque TMD.**

Le pipeline Trapil passe à environ 2 km au sud-ouest du site d'étude. Les zones d'effet à prendre en compte pour cette canalisation n'excédant pas 300 m, la zone d'étude n'est pas concernée par les risques correspondant à cette dernière.

4.4.8. SYNTHÈSE MILIEU HUMAIN

Tableau 34 : Synthèse milieu humain

Thème	Synthèse	Enjeu	Remarque
Habitat	Le site d'étude ne comprend aucune habitation. L'habitation la plus proche est à environ 125 m du site, au sein de la zone artisanale.	Modéré	L'habitat riverain doit être pris en compte au regard des sensibilités paysagères et des nuisances en phase chantier.
Urbanisme	Une procédure spécifique (déclaration de projet par exemple) va être mise en œuvre afin de clarifier la compatibilité du projet avec le Plan Local d'Urbanisme. D'après le PLU, aucune zone humide, haie à protéger ou espace boisé ne sont répertoriés sur le site d'étude. L'ensemble du site est néanmoins localisé en zone inondable.	Modéré	/
Réseaux	La RD 6015 est localisée au plus proche à 200 m du site d'étude. Un réseau électrique (ligne aérienne 90 000 volts) traverse le site d'étude, sur lequel se trouve un pylône. Un réseau d'eaux usées traverse également le site.	Modéré	La présence de réseaux d'eaux usées et électrique devra être prise en compte dans la conception du projet (accès aux ouvrages) et durant la phase chantier.
Risques technologiques	Le risque Transport de Matières Dangereuses (TMD) concerne la voie ferrée (350 m au sud-ouest du site), la RD6015 (200 m au sud-ouest), et la Seine qui longe le site au nord-est.	Faible	/

4.5. PATRIMOINE CULTUREL, TOURISTIQUE ET ARCHEOLOGIQUE

4.5.1. PATRIMOINE, TOURISME ET LOISIRS

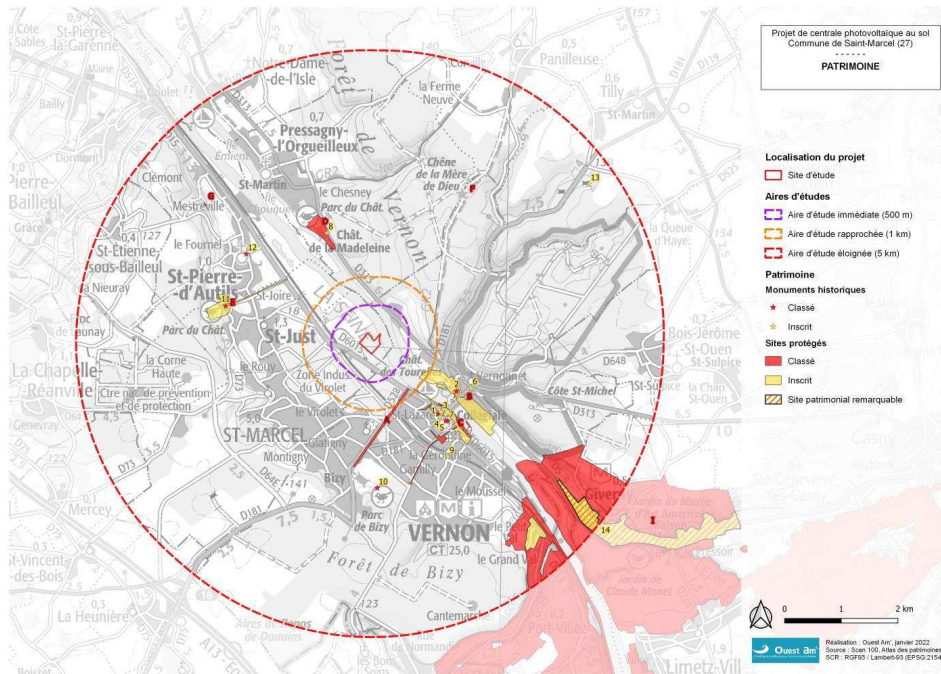


Figure 84 : Carte du patrimoine

La Seine : une vallée patrimoniale

Au sein de l'aire d'étude éloignée on compte :

- 7 monuments inscrits ou partiellement inscrits
- 7 monuments classés ou partiellement classés
- 4 sites classés
- 4 sites inscrits
- Un site patrimonial remarquable

Le tableau ci-contre recense l'ensemble de ces éléments.

Des éléments patrimoniaux en retrait du site d'étude

Aucun site ou monument inscrit ou classé ne se trouve dans l'aire d'étude immédiate du projet.

L'aire d'étude rapprochée ne compte qu'une partie du site classé « Bords de Seine, avenues et places de Vernon » (noté A sur la carte ci-avant) et du site inscrit « Rive droite de la Seine à Vernon » (noté B sur la carte ci-avant).

Tableau 35 : Listes des éléments patrimoniaux protégés (MH = monument historique classé ; ISMH = inscrit à l'inventaire des monuments historiques ; SPR = site patrimonial remarquable ; SC = site classé ; SI = site inscrit)

Code	Dénomination	Protection	Commune	Distance (km)
Monuments				
1	Tour des Archives	MH	Vernon	1,5
2	Château de Vernonnet (ancien) dit Château des Tourelles	MH (partiel)	Vernon	1,5
3	Maison (immeuble Benac)	ISMH (partiel)	Vernon	1,6
4	Château	ISMH (partiel)	Vernon	1,6
5	Maison à pans de bois dite Maison du Temps Jadis	MH (partiel)	Vernon	1,7
6	Eglise (ancienne)	ISMH (partiel)	Vernon	1,7
7	Eglise Notre-Dame, actuellement collégiale	MH	Vernon	1,8
8	Château de la Madeleine	ISMH	Pressagny-l'Orgueilleux	1,9
9	Maison, dite Manoir du Grévarin	ISMH	Vernon	2,2
10	Domaine de Bizy	MH (partiel)	Vernon	2,3
11	Domaine du château de Saint-Just	MH/ISMH	Chapelle-Longueville	2,4
12	Église de Saint-Pierre-d'Autils	MH (partiel)	Chapelle-Longueville	2,5
13	Ancien prieuré de Saulseuse	ISMH (partiel)	Tilly	4,5
14	Église sainte Radegonde	ISMH	Giverny	5,0
Sites				
A	Les bords de la Seine, avenues et places de Vernon	SC	Vernon	0,8
B	La rive Droite de la Seine à Vernon	SI	Vernon	0,9
C	La rive Gauche de la Seine à Vernon	SI	Vernon	0,9
D	Le parc du château de la Madeleine	SC	Pressagny-l'Orgueilleux	1,6
E	Le Château de Saint-Just	SI	Chapelle-Longueville	1,7
F	Le Chêne de la mère de Dieu	SI	Pressagny-l'Orgueilleux	2,8
G	Giverny - Claude Monet - Confluent de la Seine et de l'Epte	SC	(Multiples)	3,2
G	Les abris sous roche de Mestreville à Saint-Pierre-d'Autils	SC	Chapelle-Longueville	3,6
I	Giverny - Claude Monet - Confluent de la Seine et de l'Epte à Giverny, Ste-Geneviève-les-Gasny	SI	Vernon	3,9
SPR				
	Site patrimonial remarquable de Giverny (AVAP)	SPR	Giverny	3,9

Un secteur qui présente des attraits touristiques indéniables

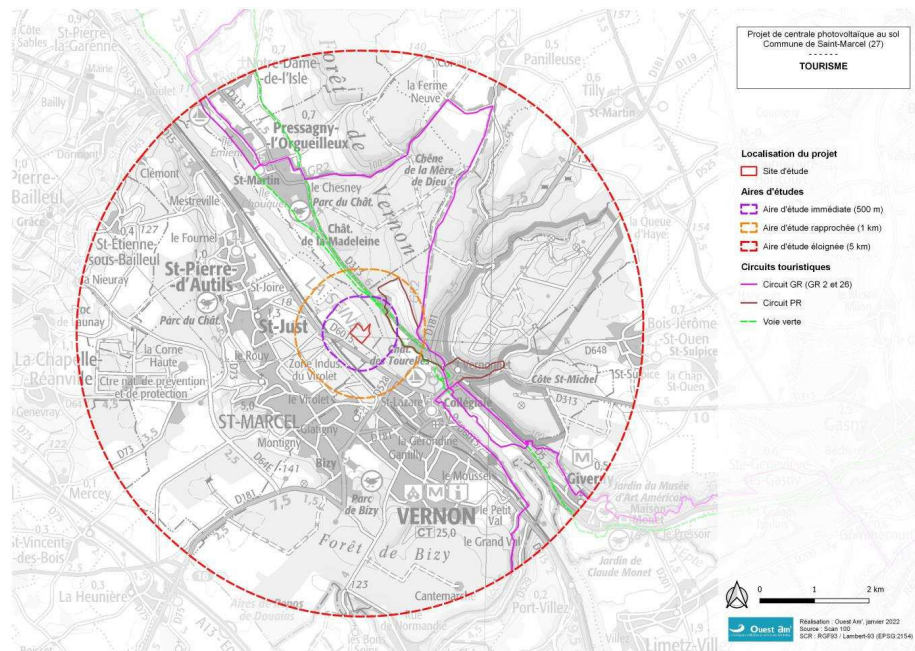
Le Moulin à « roue pendante » de Vernon (à environ 1,6 km du site d'étude) ainsi que la tour des Archives (à environ 1,5 km du site d'étude ; donjon de l'ancien château) sont répertoriés par le site de l'office de tourisme comme patrimoine remarquable à voir (« les pépites »).

De même la collégiale Notre-Dame et le Musée de Vernon font partie des incontournables au même titre que le Château de Bizy et le musée des impressionnistes à Giverny.

Le secteur est d'ailleurs entièrement marqué par l'image des peintres avec Claude Monet et les impressionnistes en raison de la proximité de Giverny en amont sur le cours de la Seine et le classique Nicolas Poussin auquel un musée est consacré aux Andelys dont il est originaire (en aval sur la Seine).



Figure 85 : Le moulin à roue pendante de Vernon = un élément patrimonial emblématique de la ville de Vernon, situé à 1,6 km du site d'étude



Figures 86 : Carte des principaux circuits touristiques

Des itinéraires touristiques peu concernés par des perceptions potentielles car situés en rive droite de la Seine

La carte ci-avant permet de constater que les principaux itinéraires à vocation touristique se situent sur la rive droite de la Seine, en retrait du site d'étude. Pour les deux circuits de grande randonnée, aucune sensibilité visuelle n'est à craindre car ils se situent en très fort retrait, derrière des masques boisés ou urbains.

La voie verte qui longe la rive droite de la Seine est très peu exposée aux vues vers le site car les ripisylves des rives droite et gauche et la végétation boisée des flots de la Seine permettent, à minima, de filtrer très fortement les perceptions en direction du site et plus généralement de les fermer complètement.

Seul un itinéraire de petite randonnée, nommé « sentier Nature et Paysages », qui gravit la côte de la Justice et s'établit en lisière de boisement sur le coteau au nord-est du lieu-dit Ma Campagne permet des vues lointaines dominantes vers la rive gauche de la Seine et vers la zone industrielle du Vioilet dans laquelle s'inscrit le site d'étude. Néanmoins, la ripisylve de la rive gauche et les bâtiments de la station d'épuration forme un écran visuel vis-à-vis du site d'étude.



Figure 87 : Panneau de départ du circuit « Nature et Paysages » de la commune de Vernon, à proximité du Moulin à roue pendante et du château des Tourelles

4.5.2. SITES ARCHEOLOGIQUES

Rappel réglementaire

Le décret d'application n°2002-89 du 16 janvier 2002 de la Loi n°2001-44 du 17 janvier 2001 relative l'archéologie préventive modifiée par la Loi n°2003-707 du 1er août 2003 stipule que « les opérations d'aménagement, de construction d'ouvrages ou de travaux qui, en raison de leur localisation, de leur nature ou de leur importance affectent ou sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique ne peuvent être entreprises qu'après accomplissement des mesures de détection et, le cas échéant, de conservation ou de sauvegarde par l'étude scientifique définie par la loi ».

Le décret s'applique notamment aux travaux ou installation nécessitant une étude d'impact sur l'environnement, en application de l'article L. 129-1 du code de l'environnement et de son décret d'application du 12 octobre 1977.

D'après l'Atlas des patrimoines (site du Ministère de la culture), le site d'étude ne se trouve ni au sein d'une ZPPA (Zone de présomption de prescription archéologique) ni situé au sein d'une opération archéologique du département.

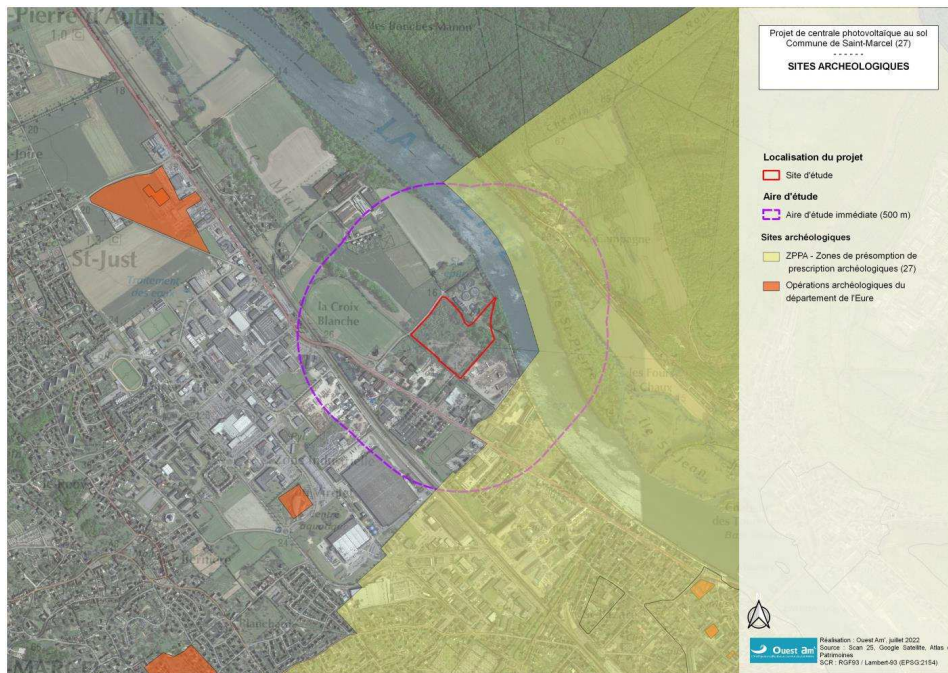


Figure 88 : Patrimoine archéologique (Source : Atlas des patrimoines)

Par mail en date du 18 janvier 2022, la DRAC, consultée dans le cadre du projet, précise que : « (...) s'il n'y a eu que des actions anthropiques limitées (décapage de la terre végétale, extraction partielle), et en regard de la localisation en berge de Seine, dans la continuité de secteurs ayant livrés d'importants vestiges néolithiques et protohistorique sur les communes voisines, un diagnostic préalable devra être envisagé. Prenant en compte les techniques mises en œuvre dans le cas d'une centrale au sol, l'impact sur d'éventuels vestiges sera extrêmement réduit et une éventuelle fouille préventive consécutive au diagnostic archéologique, même positif, ne semble pas envisageable à ce stade ».

4.5.3. SYNTHÈSE SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE

Tableau 36 : Synthèse sur le patrimoine culturel et archéologique

Thème	Synthèse	Enjeu	Remarque
Monuments historiques, sites protégés et autres éléments de patrimoine	Le contexte patrimonial est dense.	Fort	Sans objet
Tourisme, loisirs	Plusieurs itinéraires de loisirs et de tourisme s'établissent sur la rive droite (au nord) de la Seine. La rive gauche n'est pas valorisée du point de vue des parcours en bordure du fleuve (sauf au niveau du récent parc de la Fonderie).	Modéré	A l'échelle du panorama, le site d'étude apparaît dans un contexte de zone urbanisée, dont le contour est végétalisé (ripisylve de la Seine). Il sera judicieux de préserver au maximum la ripisylve ou les boisements en bordure immédiate du fleuve qui adoucissent la perception de la zone industrielle.
Sites archéologiques	Le site d'étude ne se trouve ni au sein d'une ZPPA (Zone de présomption de prescription archéologique) ni situé au sein d'une opération archéologique du département. Par ailleurs, la DRAC, consultée dans le cadre du projet, précise qu'un diagnostic archéologique préalable devra être envisagé.	Modéré	Il conviendra de réaliser un diagnostic archéologique préalable

4.6. ANALYSE PAYSAGERE

4.6.1. SOCLE PHYSIQUE ET NATUREL

Une vallée large, encaissée, dissymétrique, à fond plat et aux coteaux boisés

Le site d'étude est situé dans le lit majeur de la Seine, sur sa plaine alluviale. Autour, les pentes convergent vers la Seine à partir des plateaux situés à une centaine de mètres d'altitude au sud-ouest et au nord-est. Ces pentes sont marquées par des coteaux relativement abrupts et souvent boisés, entourant un fond de vallée relativement plat.

Le profil en large de la Seine, au niveau de Vernon et Saint-Marcel est dissymétrique et a favorisé l'urbanisation sur la rive gauche du fleuve (au sud-ouest).

A l'échelle du site et de ses abords immédiats (parcelles directement attenantes) la pente est nulle.

Le réseau hydrographique est ici principalement constitué par la Seine, fleuve au lit large et navigable, permettant notamment l'acheminement de matériaux et de produits agricoles sur des barges ou encore des croisières touristiques entre Paris et Le Havre.

La Seine, bien que sa vallée soit fortement urbanisée, est aussi caractérisée par la présence d'îles nombreuses (Saint-Jean, Saint-Pierre, Chouquet, de la Madeleine, de l'Horloge, Cordey, Maurice et la Grande île), qui sont peu ou pas bâties. Elles font partie du Réseau Natura 2000 en tant que Zones Spéciales de Conservation, et sont donc des espaces naturels protégés.

Un petit affluent de la Seine est présent au sud de la commune de Saint-Marcel ; il passe au sud à environ 1 km du site d'étude, mais il est peu lisible dans le paysage urbain compte tenu du fait qu'il soit partiellement busé.



Figure 90 : Vernon/Saint-Marcel : des villes fluviales, entourées de versants et d'îles boisées (vue depuis le Pont Clémenceau)

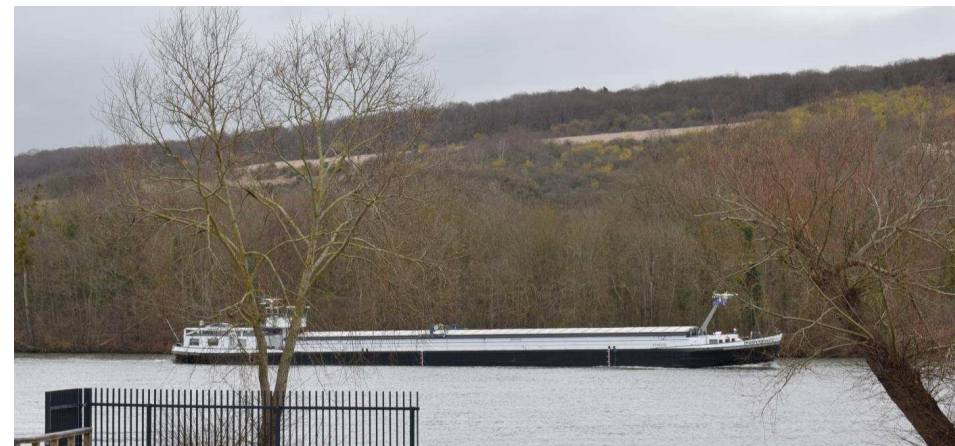


Figure 89 : La Seine à Vernon – Un paysage animé par le passage des barges de transport de matériaux

Les coteaux abrupts qui entourent le lit de la Seine et marquent la transition avec les plateaux attenants sont majoritairement boisés. Ils créent ainsi un cadre boisé important autour des villes de Vernon et Saint-Marcel, d'autant plus que l'étendue des forêts de Vernon et de Bizy ne se limite pas aux coteaux abrupts de la vallée mais s'étendent en profondeur sur les plateaux.

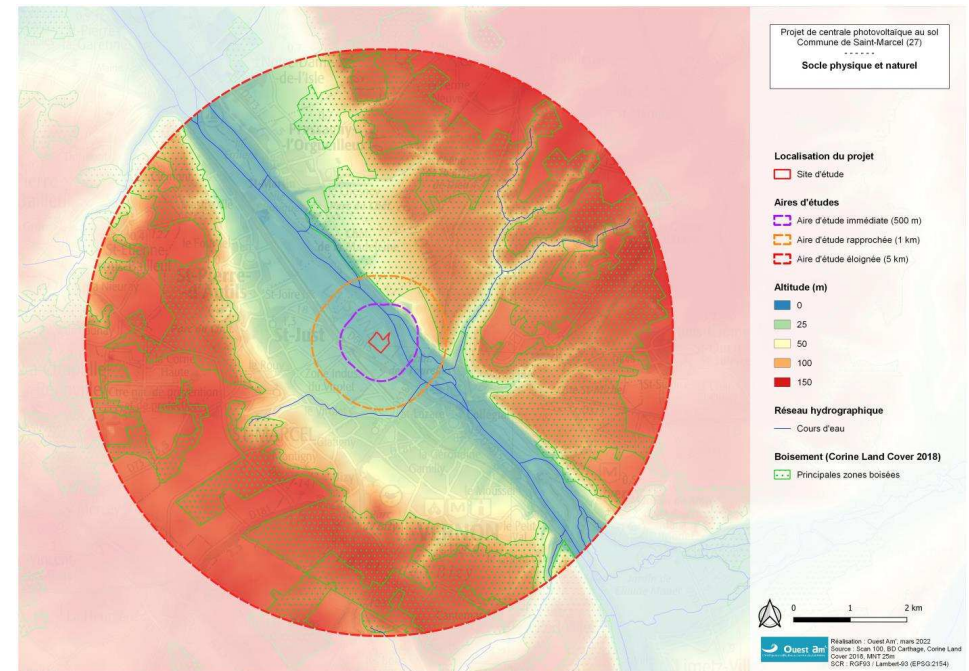


Figure 91 : Carte du socle physique et naturel

4.6.2. UNITES PAYSAGERES²⁸

Un site d'étude qui s'inscrit dans le paysage de la vallée de la Seine entre plateau de l'Eure et Vexin Normand.

Sur l'aire d'étude éloignée, trois unités paysagères sont majoritaires et se partagent le secteur selon une orientation nord-ouest / sud-est :

- ✓ A l'Ouest, sur un peu moins d'un tiers de l'aire d'étude : « **Le Plateau de Madrie** » - UP 38 du grand ensemble paysager « Le Plateau de l'Eure »

Constituant un plateau étroit entre la vallée de la Seine et la Vallée de l'Eure, il est dédié aux grandes cultures formant de longues étendues planes et des vues ouvertes. Les bois et forêts qui longent les vallées viennent encadrer les vues lointaines.

A l'échelle de l'aire d'étude, le plateau de Madrie est majoritairement constitué par ses marges boisées dont la forêt de Bizy au sud. Il n'y a donc aucun contact visuel direct entre ce plateau agricole et le site du projet. Il n'y a de sensibilité particulière liée à l'unité paysagère du « Plateau de Madrie » vis-à-vis du site d'étude.

- ✓ A l'Est, sur environ un tiers de l'aire d'étude : « **Le Vexin Bossu** » - UP 30 - du grand ensemble paysager « Le Vexin Normand ».

Animé par un relief ondulé complexe, il constitue un paysage de transition entre le plateau du Vexin et ses étendues agricoles ouvertes et les vallées plus intimes. Les vastes parcelles de grandes cultures s'y rencontrent toutefois, le relief et les boisements nombreux favorisent des horizons proches.

A l'échelle de l'aire d'étude, le Vexin bossu correspond majoritairement à La forêt de Vernon qui occupe les côteaux et le plateau en face du site d'étude. Là encore, cette large frange boisée entre le plateau et la vallée empêche toute perception vers le site d'étude. Il n'y a pas de sensibilité particulière liée à l'unité paysagère du « Vexin Bossu » vis-à-vis du site d'étude.

- ✓ Au centre, sur un peu plus d'un tiers de l'aire d'étude : « **La vallée de Vernon à Gaillon** » - UP1 - du grand ensemble paysager « la Vallée de la Seine »

C'est sur cette unité paysagère que s'établit le site d'étude.

A cet endroit, la vallée forme une large entaille (dénivelé de plus de 100 mètres) entre les deux plateaux qui l'entourent. Sur cette unité, les paysages de la vallée de la Seine, modelés par la présence de l'eau sont multiples, alternant caractères agricole, forestier, urbain voire industriel et sont ainsi très contrastés.

A l'échelle de l'aire d'étude, la vallée de la Seine est largement urbanisée avec les agglomérations de Vernon, Saint-Marcel, Saint-Just, Saint-Pierre d'Autils, qui forment un tissu relativement continu de zones d'habitat et de zones commerciales ou industrielles en rive sud de la Seine. Il s'agit d'un paysage composite, subissant de multiples pressions anthropiques. Autour du site, le caractère industriel est fortement marqué, avec également la présence de friches industrielles ; le site d'étude lui-même constitue une friche industrielle. Les sensibilités liées à cette unité paysagère sont relativement modérées car le caractère urbain et industriel domine largement les ambiances paysagères riveraines du site d'étude. Le réaménagement du site peut représenter une opportunité de revalorisation de ce secteur abandonné dont l'état actuel est peu valorisant à proximité de la Seine et de zones habitées...

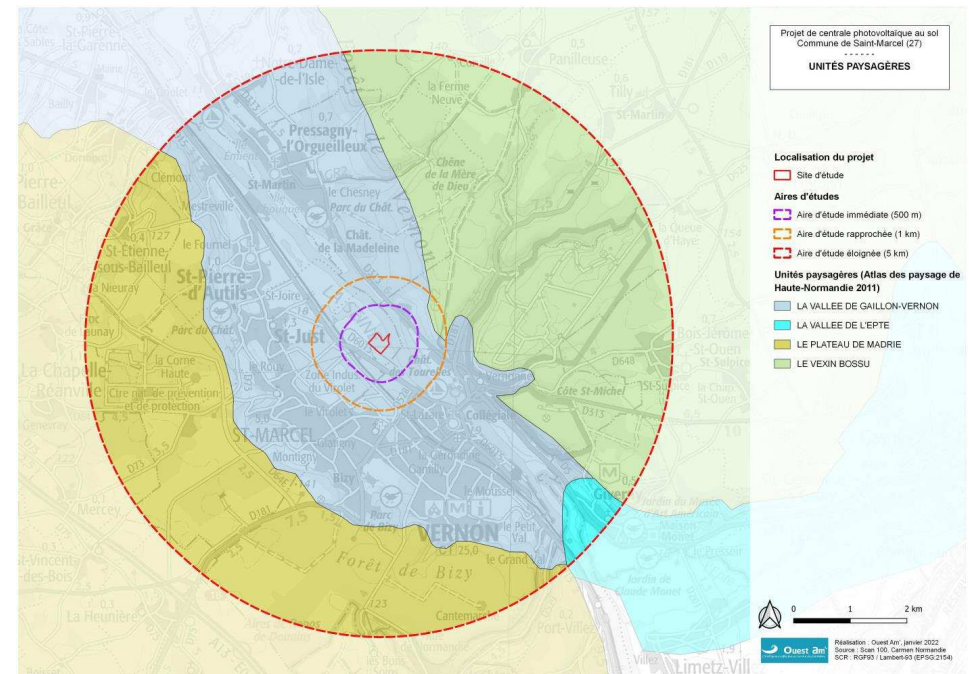


Figure 92 : Unités paysagères

Sensibilité paysagère générale

L'atlas des paysages de Haute-Normandie identifie les sensibilités suivantes :

- Les espaces de respiration créés dans la vallée urbanisée par les espaces agricoles.
- Les structures végétales le long de la Seine.
- Les enjeux tels que l'accessibilité des bords de Seine, la création de circulations douces et le maintien de coupures d'urbanisation sont également soulignés.

Au regard de ces sensibilités générales évoquées par l'atlas des paysages, le site d'étude pose à priori peu de problèmes car il n'est pas un site agricole et ne remet pas en question l'existence de coupures d'urbanisation (notamment au nord-ouest du site) ; il ne contribue pas non plus à interrompre l'accessibilité des bords de Seine.

²⁸ Source : [L'atlas des paysages \(Haute-Normandie\) - DREAL Normandie \(developpement-durable.gouv.fr\)](#)

4.6.3. APERÇUS DU SITE DU PROJET



Cliché 1 : Vue sur la partie sud-ouest de la zone d'étude. Cette partie est accolée à la rue du Chemin Vert menant à la station d'épuration située en bordure de Seine. Il s'agit d'un espace en friche s'insérant dans un contexte industriel. Un pylône de ligne aérienne est présent sur le site. Une voie de chemin de fer désaffectée caractérise la limite sud du site.



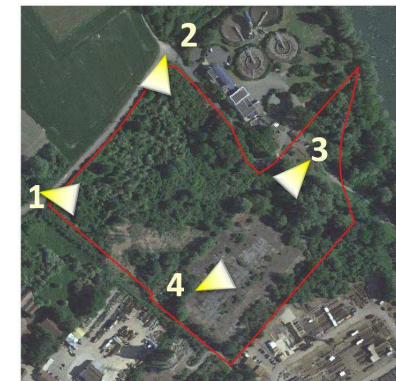
Cliché 3 : Vue vers la partie nord-est du site. Des saules principalement se sont établis entre la Seine et la partie artificialisée du site.



Cliché 2 : A proximité de la station d'épuration située au nord-ouest du site d'étude, à l'extrémité de la rue du Chemin Vert (voie sans issue) – Le site d'étude revêt peu d'intérêts en termes paysager et de végétation ; en effet, le site est colonisé par des essences végétales spontanées pionnières ou opportunistes sans grande valeur paysagère (arbustes principalement, avec absence totale de beaux arbres) voire même envahissantes (herbes de la Pampa, buddleias...).



Cliché 4 : Vue depuis le sud-est du site. Cet espace présente comme une vaste dalle minérale où la végétation ne se développe pas, en contraste avec le reste du site où la végétation spontanée a pu s'établir rapidement. Depuis le site, le coteau boisé et cultivé du côté nord-est de la Seine est perceptible. Il faut noter par ailleurs que la ripisylve dense (saules, aulnes...) qui borde le fleuve ferme les vues entre le site et ce dernier.



4.6.4. OCCUPATION DU SOL ET PAYSAGE ASSOCIES

Un projet en zone urbaine, sur la rive sud de la seine

Le site d'étude se trouve sur un segment de la vallée assez rectiligne entre Vernon et Gaillon, largement urbanisé et en rupture d'ambiance paysagère avec l'aspect plus naturel et plus patrimonial des rives de Seine du secteur de Giverny (à l'amont du fleuve, vers le sud-est).

L'urbanisation s'étend de façon quasi continue sur la rive sud de la Seine, le long de la RD 6015 et de la voie ferrée. Le paysage apparaît fortement anthropisé et donc majoritairement caractérisé par les activités humaines bien que des ambiances plus « naturelles » et à caractère végétal (ripisylves, boisements...) subsistent également sur les rives, îlots et coteaux attenants. Des espaces agricoles subsistent également dans le lit de la vallée, en interface avec les espaces urbanisés, mais de manière très morcelée, en îlots de faible dimension.

Un site de projet à l'interface de paysages majoritairement industriels et forestiers, en bord de Seine

A l'échelle de l'aire éloignée (tampon de 5 km autour du site d'étude), le paysage se caractérise principalement par la présence des forêts : forêt de feuillus principalement et forêt de conifères à plus petite échelle. La forêt de Vernon occupe une très large partie Nord et Est de l'aire d'étude.

Les espaces urbains et industriels occupent le centre Sud-Ouest de l'aire d'étude éloignée formant un espace qui s'étend largement le long de la Seine, de la départementale 6015 et de la voie ferrée. Il est à noter que le caractère industriel de la ville de Saint-Marcel, s'affirme également dans le paysage, au travers de la présence de bâtiments de type cités ouvrières telle que la Cité Manuca, située au nord-ouest de la commune, en limite de Saint-Just et non loin du site d'étude.

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (tampon d'1 km autour du site d'étude), dominent les espaces majoritairement industriels ; quelques espaces agricoles résiduels sont également présents, notamment à l'est de Saint-Just, entre le site d'étude et la cité ouvrière Manuca.



Figure 93 : Habitations typiques de la vallée industrielle présentes sur la Cité ouvrière de Manuca, au nord du site d'étude, à environ 600m de ce dernier

La Seine, par la largeur de son cours et de son lit majeur, constitue l'axe central du paysage, et imprime ses ambiances spécifiques, en lien avec les coteaux boisés et avec les activités industrielles ou encore de loisirs que le fleuve aura permis de développer.

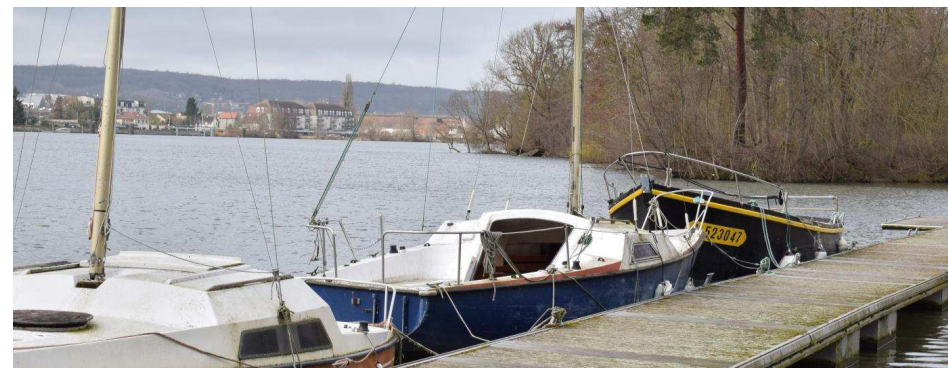


Figure 94 : Base nautique de Vernon, à environ 1,5 km au sud-est du site d'étude - La Seine apparaît comme l'axe majeur de structuration du paysage, constituant le support essentiel du développement de l'activité humaine.

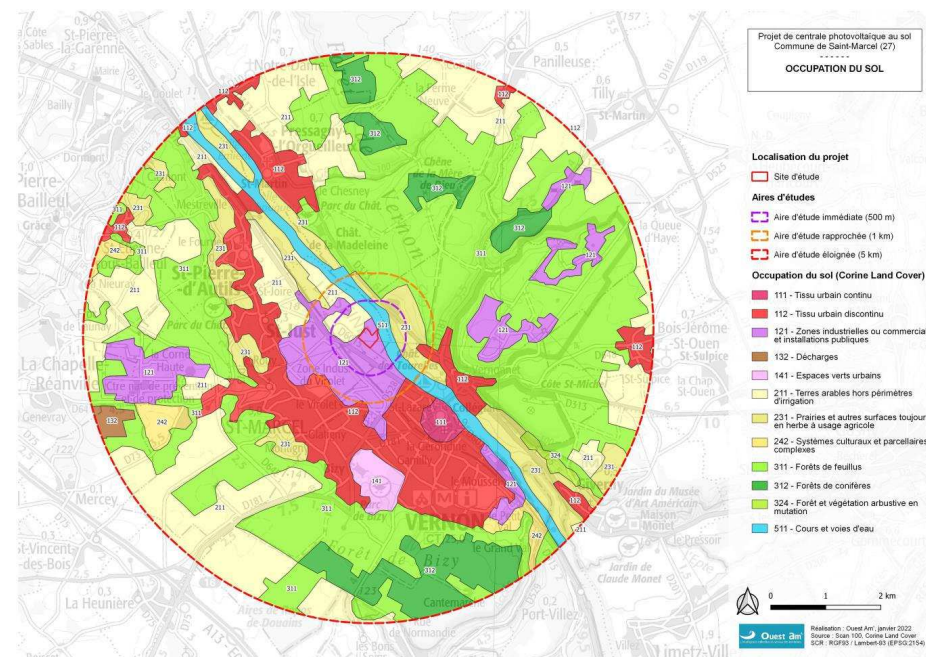


Figure 95 : Carte de l'occupation du sol

4.6.5. ROUTES PRINCIPALES ET PAYSAGES ASSOCIES

La D6015, un axe principal qui longe la zone d'étude

L'aire d'étude est traversée du nord-ouest au sud-est par la route départementale n°6015 qui constitue un axe de liaison vers les grandes villes portuaires de Rouen et du Havre. Elle assure également la liaison avec la RD181 à partir du Pont de Vernon traversant le Vexin bossu vers Gisors.

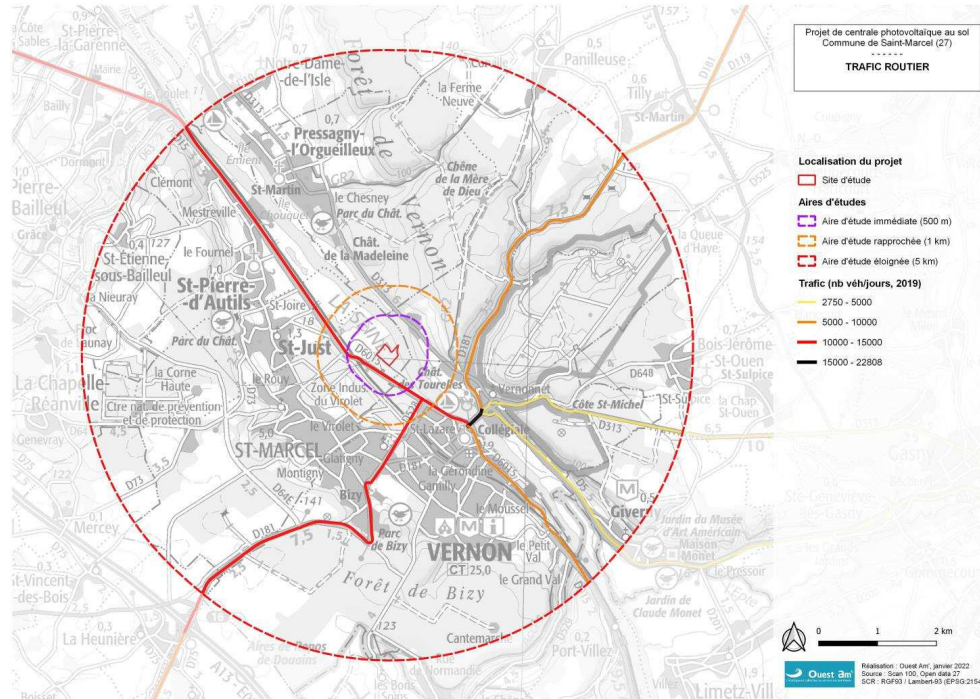


Figure 96 : Carte des principales routes

La D6015 passe à environ 200 m au sud-ouest du site d'étude. Elle est entourée de la vaste zone industrielle du Virolet.

Cette route à chaussée large, offre assez peu d'ouvertures visuelles directes vers le fleuve car les coupures d'urbanisation y sont limitées. Les bâtiments et activités industrielles, les réseaux aériens (ligne THT), la présence visuelle de grues, impriment ici une ambiance dominante d'activités, qui contraste fortement avec les ambiances plus patrimoniales et touristiques développées au sud-est autour de la base nautique de Vernonnet et du château de Vernonnet, ou plus loin encore sur le secteur de Giverny... Il faut néanmoins noter la volonté de valoriser sur cet axe la visibilité du fleuve, avec notamment l'aménagement paysager récent du « Parc de la Fonderie » sur une friche industrielle de 3 ha (situé à moins de 500 mètres au sud-est du site d'étude).

4.6.6. HABITAT RIVERAIN

Une assez faible densité d'habitat autour du site

Dans l'aire immédiate, l'habitat est assez peu présent et se concentre principalement :

- Après les parcelles agricoles au nord-ouest du site d'étude (cité Manuca)
- Sur la rive droite (nord) de la Seine en limite d'aire d'étude immédiate (Lieu-dit Ma Campagne)
- Dispersés au sein de la zone industrielle, notamment sur la rue de l'Hôtel du Pré, au sud-est

Des sensibilités visuelles limitées pour les riverains

Les vues vers le site de projet à partir de la cité Manuca sont assez dégagées (parcelle agricole avec peu de haies bocagères) et certaines façades sont orientées en direction du site (sud-est).

Les vues à partir du lieu-dit Ma Campagne, sont peu ouvertes car les habitations sont situées derrière les rives boisées du fleuve et notamment derrière l'îlot Saint-Pierre qui est boisé et ferme ainsi les vues en direction du site et de la rive gauche de la Seine.

Les vues depuis la rue de l'hôtel du Pré sont assez fermées par les activités présentes sur la parcelle qui s'établit entre le site d'étude et les maisons (dépôt de produits en acier).

Il est à noter également la présence d'un hôtel restaurant, au sud du site, non loin de la D6015 et de la route reliant la cité Manuca. Les vues y sont assez dégagées en direction du site d'étude.

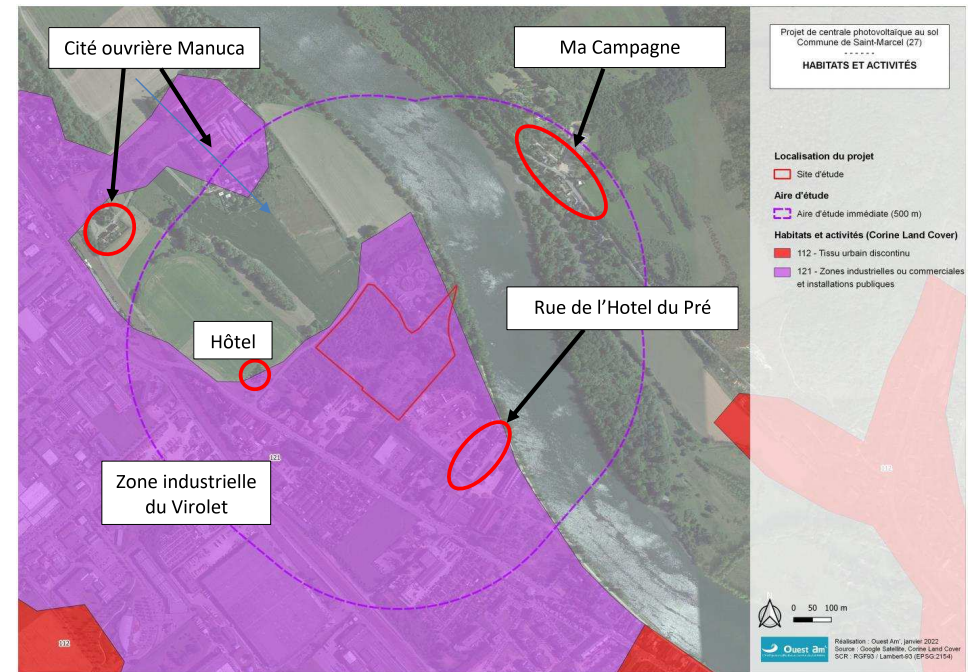


Figure 97 : Carte de l'habitat et des activités sur l'aire d'étude immédiate

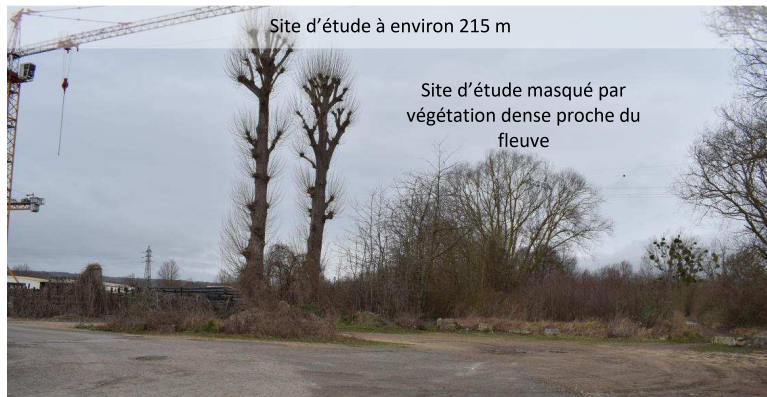
4.6.7. PATRIMOINE, TOURISME ET LOISIRS

Il convient de se référer au §. 4.5.

4.6.8. LE PAYSAGE VECU AUTOUR DU SITE : AMBIANCES ET PERCEPTIONS

Rue de l'Hôtel du Pré et Quai Jacques Chirac : une absence de sensibilité visuelle

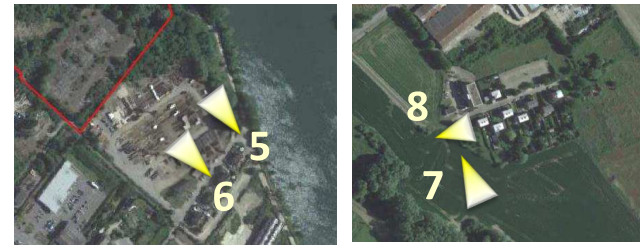
La rue de l'Hôtel du Pré est bordée de quelques habitations aux façades orientées vers le site d'étude. Ce dernier étant séparé par une parcelle d'activité avec des dépôts de matériaux en acier destinés à la construction (type fers à béton). Les grues de manutention, y jouent un rôle permanent d'animation du paysage industriel.



Cliché 5 : Depuis le Quai Jacques Chirac situé en bordure de Seine, au bout de la rue de l'Hôtel du Pré. Les entrepôts d'activités et la trame végétale ferment les vues vers le site – Sensibilité nulle.

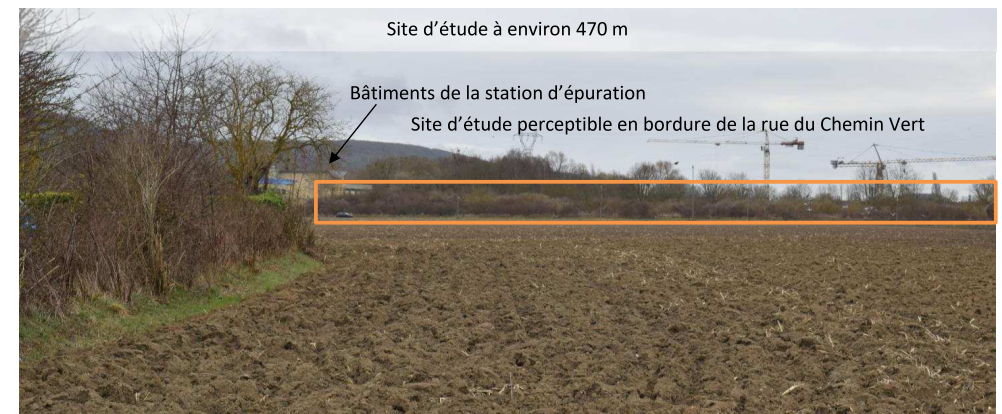


Cliché 6 : Rue de l'hôtel des Prés - Malgré l'orientation des façades d'habitation vers le nord-ouest (vers le site d'étude) les activités de la zone industrielle (dépôts de matériaux métallurgiques) ferment les vues – Sensibilité nulle



Cité Manuca : des vues ouvertes en direction du site d'étude

La cité Manuca, récemment réhabilitée, s'établit au nord. Elle est attenante à usine désaffectée. Des parcelles agricoles la séparent du site d'étude. La végétation des jardins filtre partiellement les vues vers le site.



Cliché 7 : Depuis la cité Manuca située au nord-ouest du site d'étude - Les vues sont plus ou moins ouvertes à filtrées vers le site d'étude – Sensibilité forte

Rue des acacias : des vues filtrées

La cité Manuca est répartie en plusieurs groupes de maisons ; l'un situé plus près de la voie ferrée et de la route de Rouen, montre des habitations aux façades orientées vers le sud-est et disposant depuis leurs étages de vues en direction du site d'étude, au profit d'un espace cultivé relativement ouvert. Toutefois, une haie épaisse s'établit sur le milieu de cet îlot cultivé, en bordure du tracé d'une ancienne voie ferrée aujourd'hui désaffectée qui desservait la zone industrielle. Cette haie dense filtre en grande partie les vues.

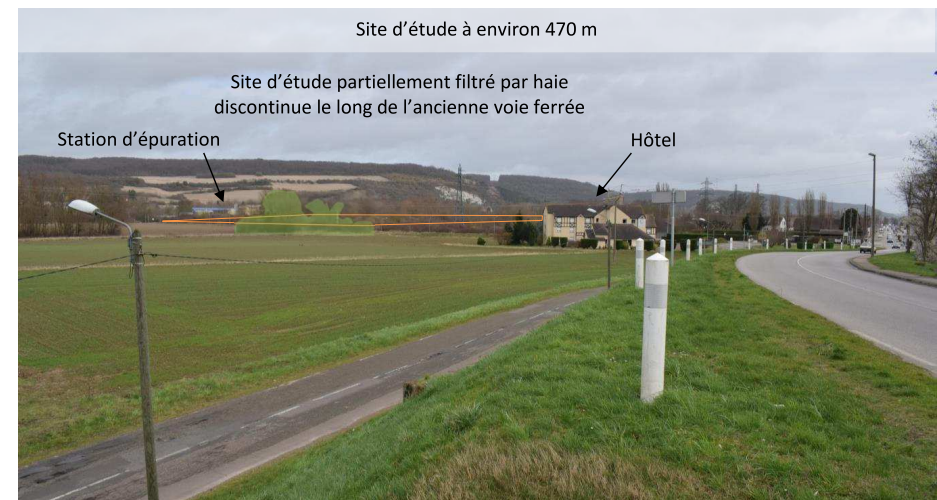


Cliché 8 : Depuis la rue des Acacias menant à la Cité Manuca – Vue filtrée en direction du site d'étude – Sensibilité faible – Le paysage est dominé par le coteau calcaire et boisé de la rive droite de la Seine et par les pylônes électriques – Sensibilité faible



Cliché 9 : Depuis la rue des Acacias ; près de l'hôtel-restaurant – Vue fortement filtrée par le bâti de l'hôtel et par les haies taillées persistantes (conifères) qui bordent la rue du Chemin Vert – Sensibilité faible

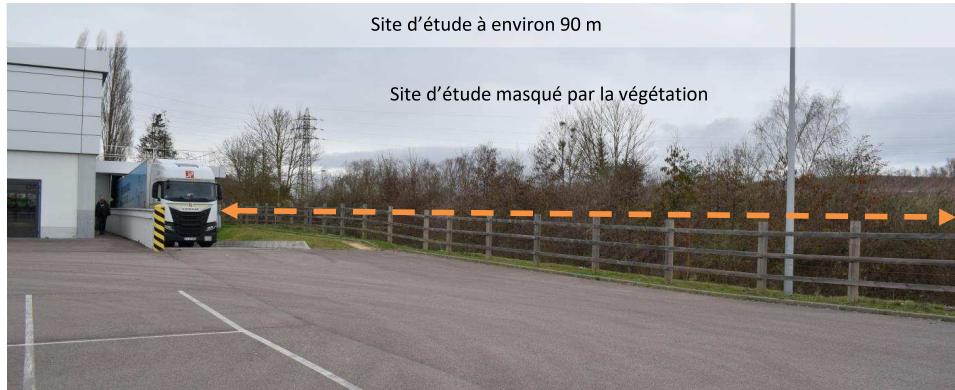
D6015 au niveau du pont de la voie ferrée : une vue semi filtrée



Cliché 10 : Depuis la D6015, au niveau du passage supérieur sur la voie ferrée. Cette séquence se situe en surplomb par rapport au site d'étude. La végétation qui borde l'ancienne desserte ferrée de la zone industrielle filtre partiellement la vue – Sensibilité modérée

Depuis la zone industrielle du Virolet : des vues généralement fermées

Autour du site d'étude, s'établit la vaste zone industrielle du Virolet. Celle-ci s'est développée grandement, bénéficiant ici d'une position stratégique en bord de Seine, bien desservie également par les axes routiers et le chemin de fer. Les vues y sont généralement fermées par les bâtiments d'activités et commerciaux ou par d'autres éléments (végétation, dépôts de matériaux divers...).



Cliché 11 : Depuis le parking d'un centre commercial – La vue vers le site est fermée par la végétation dense d'un aménagement paysager réalisé autour d'un petit bassin de rétention – Sensibilité nulle



Cliché 12 : Depuis l'accès au parking d'une entreprise de la zone industrielle, en bordure de la D0615 - Les vues vers le site sont masquées par la végétation, le bâti, les dépôts divers - Sensibilité nulle

Carrefour D6015 et rue du Chemin Vert : une absence de perception du site d'étude

Au carrefour de la rue du Chemin Vert (voie sans issue menant à la station d'épuration) et de la route de Rouen (D6015), la vue vers le site d'étude est fermée par une zone de stationnement entourée de haies tallées. La légère pente qui s'établit en direction de la Seine participe également à la mise en discrétion du site.



Cliché 13 : Depuis l'accès au parking d'une entreprise de la zone industrielle, en bordure de la D0615 - Les vues vers le site sont masquées par la végétation, le bâti, les dépôts divers - Sensibilité nulle

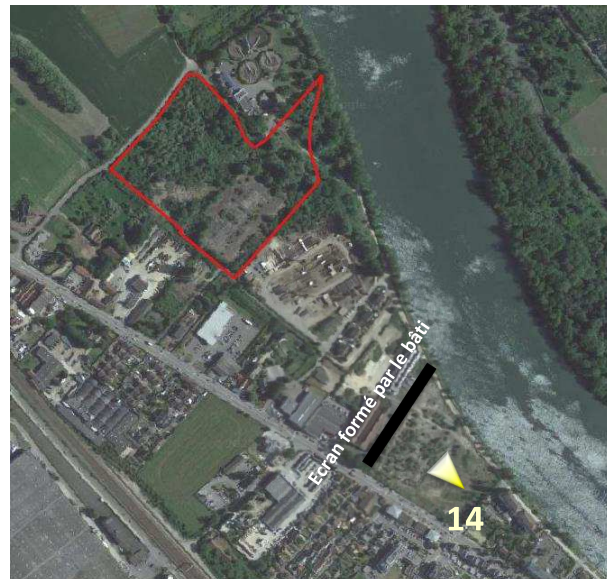


Le Parc de la Fonderie : un nouvel espace paysager sans lien visuel avec le site d'étude

Le parc de la Fonderie propose aux habitants de Vernon et Saint-Marcel un espace de détente récemment aménagé sur une ancienne friche industrielle. Il permet de profiter depuis la rive gauche de la Seine d'un accès visuel privilégié au fleuve. En direction du site d'étude, les vues y sont totalement fermées par de grands bâtiments qui forment un écran visuel continu depuis la D6015 jusqu'au fleuve.



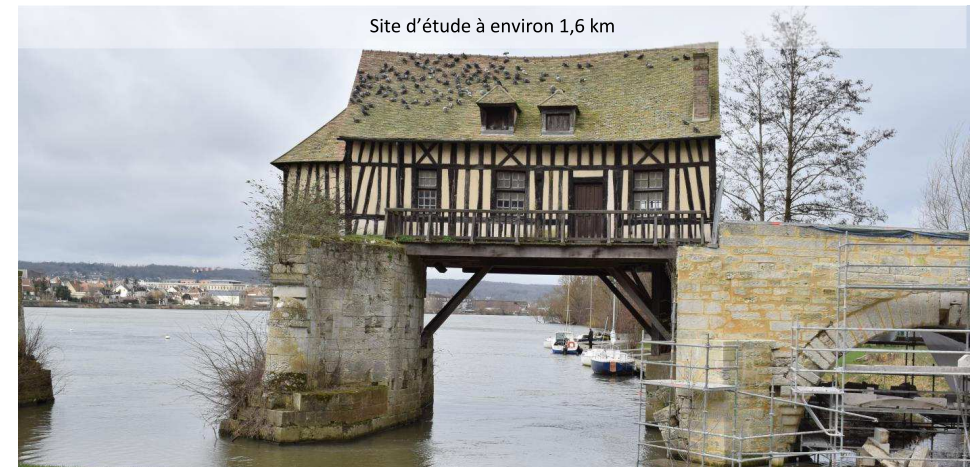
Cliché 14 : Depuis le nouveau « Parc de la Fonderie » (inauguré fin 2021), les bâtiments industriels situés au nord-ouest forment un écran visuel fermant totalement les vues vers le site d'étude.



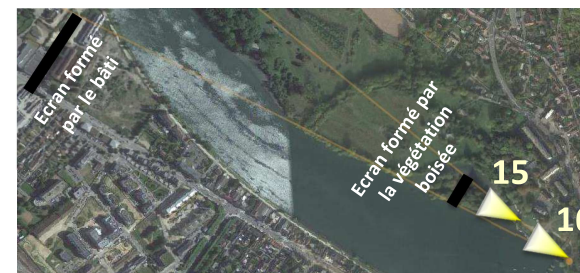
Le secteur patrimonial et de loisirs en bord de Seine, sur la droite : un site éloigné sans lien visuel



Cliché 15 : Vernon, depuis les bords de Seine (site classé), à proximité du Château des Tourelles (MH) - La végétation de l'île du Talus et les bâtiments industriels proches du Parc de la Fonderie ferment complètement les vues vers le site d'étude



Cliché 16 : Abords du Moulin à « roue pendante » (SI) - Absence de covisibilité avec le site d'étude car situation visuelle fermée comme sur le cliché 15 (même axe de perception mais un peu plus éloigné) – Sensibilité nulle



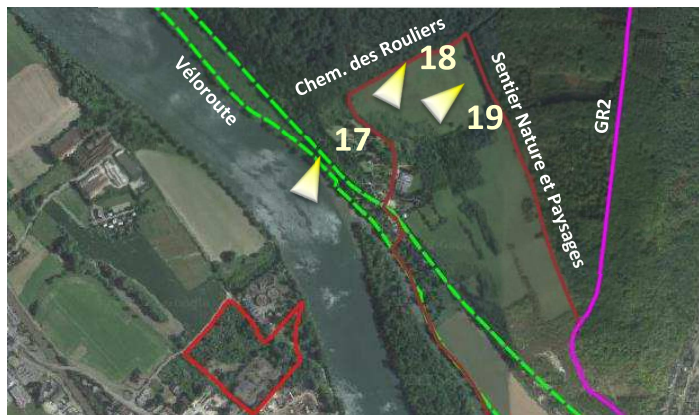
Le secteur de la rive droite de la Seine, au bout du pont Clémenceau est l'un des sites les plus emblématiques de Vernon. D'ici, le site d'étude n'est absolument pas visible, bénéficiant de l'éloignement et de masques végétaux et bâtis.

Une perception nulle depuis la rive droite de la Seine et modérée depuis le coteau, en lisière de forêt

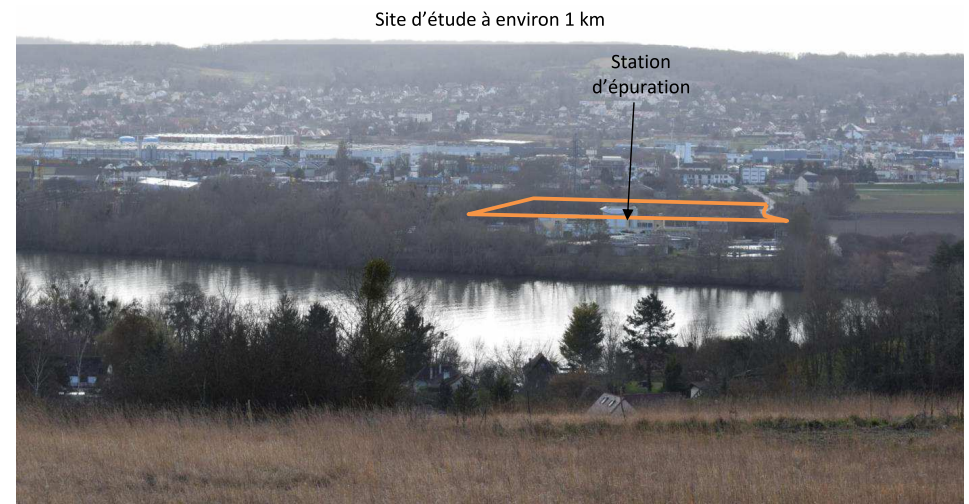
Si la rive gauche se caractérise par son contexte industriel et urbanisé, la rive droite est davantage boisée et propose plusieurs itinéraires touristiques. De cette manière la plupart des vues vers le site d'étude sont à minima fortement filtrées, et le plus souvent fermées par la végétation en direction du site d'étude. De plus, ce dernier est en léger retrait de la rive, positionné derrière le site de la station d'épuration et derrière le cordon de ripisylve qui existe sur la rive sud. Il faut donc prendre de la hauteur, en gravissant le coteau nord, notamment par le chemin des Rouliers (qui rejoint le GR2 un peu plus loin dans la forêt) pour espérer disposer d'une vue ouverte et dominante en direction de la rive gauche urbanisée et du site d'étude. Néanmoins, étant donné la distance et le contexte à la fois urbanisé et boisé, et compte tenu de l'échelle du panorama ici perçu, la sensibilité visuelle reste très modérée.



Cliché 17 : Depuis la D313 longeant la Seine et constituant également une véloroute – La végétation dense des deux rives et le bâti de la station d'épuration ferment la perception du site d'étude – Sensibilité nulle



Cliché 18 : Depuis le chemin des Rouliers à proximité du GR2, au nord-ouest du site. Les vues s'ouvrent vers le versant opposé ; néanmoins, compte tenu du haut talus qui borde le chemin, la perception du site d'étude en fond de vallée n'est pas permise – Sensibilité nulle



Cliché 19 : Depuis la parcelle agricole située à proximité du sentier Nature et Paysages – Une vue privilégiée sur la vallée de la Seine et sur sa rive gauche dans laquelle s'insère le site d'étude, en arrière de la ripisylve et de la station d'épuration – Sensibilité visuelle modérée car le site d'étude s'inscrit dans un paysage fluvial globalement urbanisé.

4.6.9. SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS LIÉES AU PATRIMOINE ET AU PAYSAGE, AVANT DÉFINITION DU PROJET DE PARC SOLAIRE

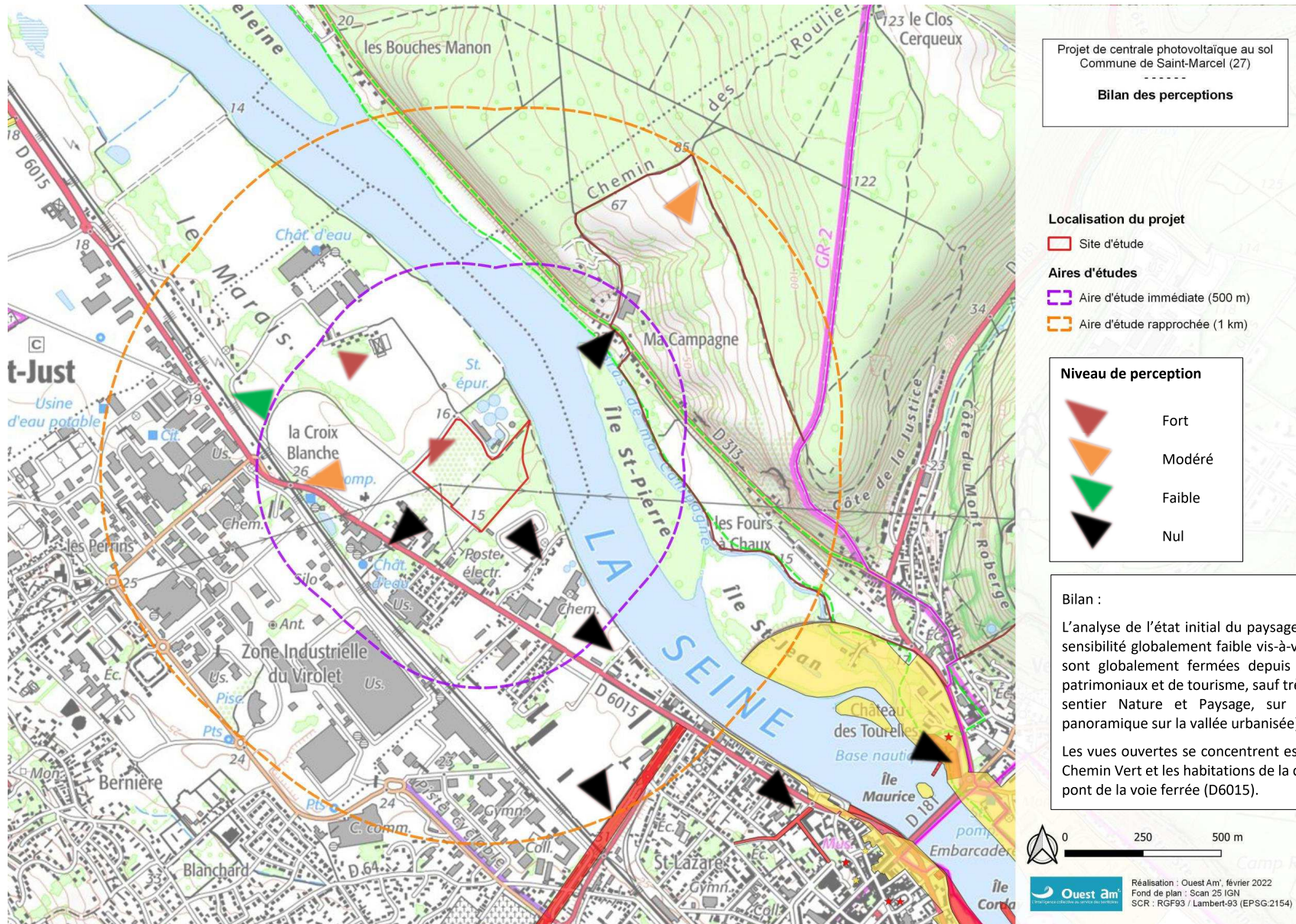
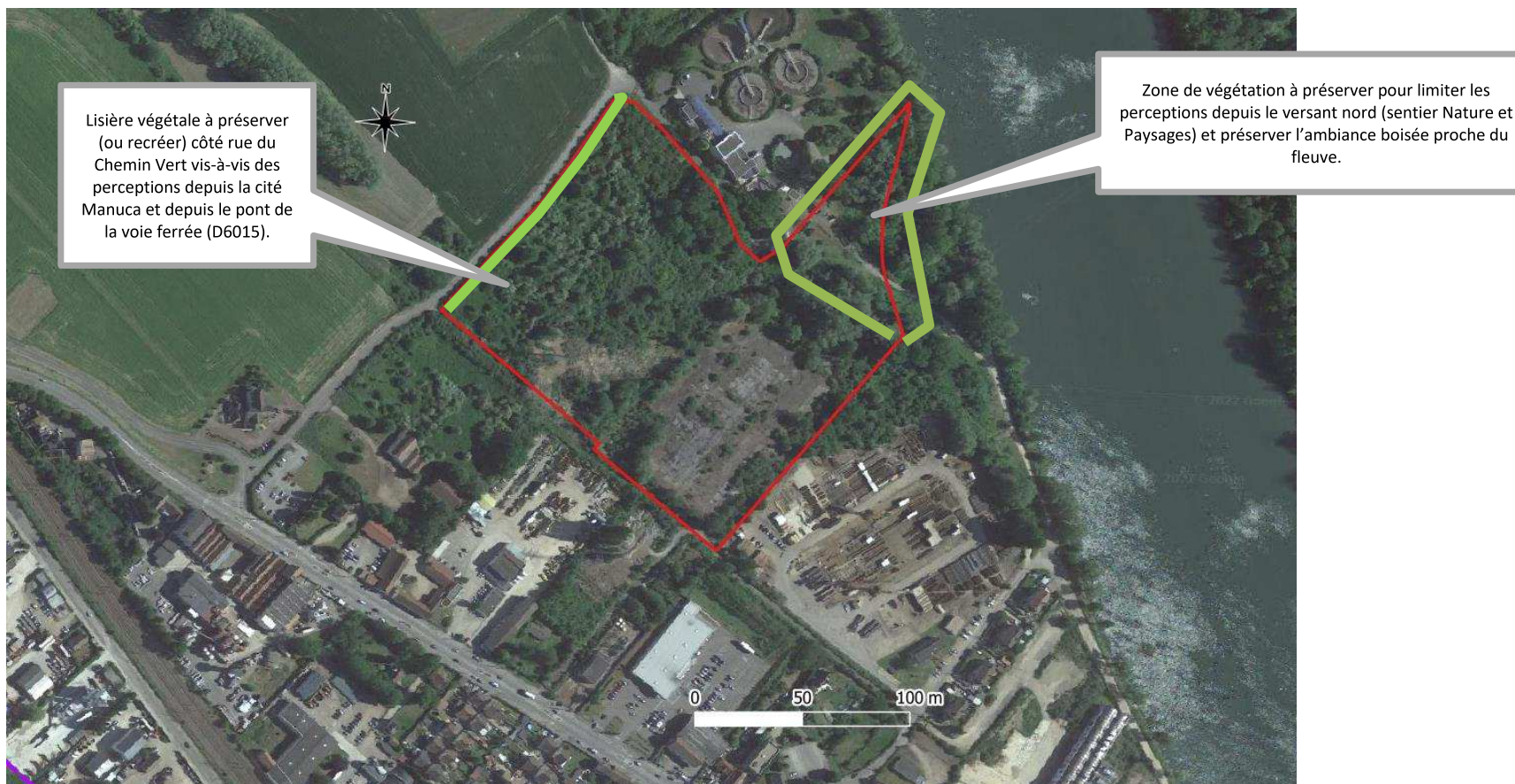


Tableau 37 : Synthèse des enjeux et sensibilités liés au patrimoine et au paysage, avant définition du projet de parc solaire

Thématiques abordées	Caractéristiques du paysage actuel	Niveau d'enjeu	Principaux effets potentiels (sensibilités)	Précautions paysagères vis-à-vis du projet à développer et mesures proposées pour réduire l'impact du projet
Paysage, morphologie générale et reconnaissance sociale	A l'échelle de l'aire d'étude, la vallée de la Seine est largement urbanisée avec les agglomérations de Vernon, Saint-Marcel, Saint-Just, Saint-Pierre d'Autils, qui forment un tissu relativement continu de zones d'habitat et de zones commerciales ou industrielles en rive gauche de la Seine. Il s'agit d'un paysage composite, subissant de multiples pressions anthropiques. Autour du site, le caractère industriel est fortement marqué, avec également la présence de friches industrielles. Néanmoins, l'unité paysagère bénéficie d'une réelle reconnaissance sociale car le secteur est marqué par l'image des peintres avec Claude Monet et les impressionnistes en raison de la proximité de Giverny en amont sur le cours de la Seine et le classique Nicolas Poussin auquel un musée est consacré aux Andelys dont il est originaire (en aval sur la Seine).	Modéré	Sensibilité modérée. Le site d'étude constitue une friche industrielle qui est en retrait des principaux sites touristiques ou patrimoniaux dans un contexte dominé par les ambiances industrielles ou d'activités. Néanmoins, la rue du Chemin Vert permet un accès piétonnier à la rive sud du fleuve (sentier informel le long du site de la station d'épuration) et un hôtel-restaurant s'établit au carrefour des rue du Chemin Vert et rue des Acacias. Il est à noter la volonté de revaloriser les friches industrielles, se traduisant notamment par l'aménagement récent du Parc de la Fonderie.	Le projet n'implique pas de modification profonde du paysage et de son image, mais une évolution à portée géographique très contenue. Le projet pourra contribuer à redonner une image positive de cette zone de friche, en lien avec les énergies renouvelables et la nécessaire transition énergétique.
Végétation structurante	La zone d'étude est colonisée par de la végétation à caractère spontané sans réelle valeur paysagère. Des essences invasives y trouvent un terrain propice à leur développement.	Faible	Aucune végétation structurante n'est à conserver sur ce site.	Suppression des plantes à caractère invasif (cf. volet environnemental). Préservation souhaitable de la végétation de la pointe sud en bordure sud de la station d'épuration et du fleuve qui apparaît plus développée (saulaie principalement) et contribue au cortège boisé de la ripisylve du fleuve (voir intentions paysagères page suivante).
Habitat existant	L'habitat est peu présent autour du site d'étude, hormis une cité ouvrière et quelques maisons à l'intérieur de la zone industrielle (rue de l'Hôtel du Pré notamment).	Modéré	Sensibilité modérée - Des perceptions sont possibles depuis les immeubles et maisons de la cité Manuca.	Conserver ou créer une lisière végétale au nord-ouest du site, côté rue du Chemin Vert (voir intentions paysagères page suivante)
Monuments historiques, sites protégés et autres éléments de patrimoine	Le contexte patrimonial est dense.	Fort	Sensibilité nulle. Les sites protégés sont situés suffisamment en retrait du site pour ne pas être concernés par des covisibilités patrimoniales.	Sans objet.
Tourisme, loisirs	Plusieurs itinéraires de loisirs et de tourisme s'établissent sur la rive droite (au nord) de la Seine. La rive gauche n'est pas valorisée du point de vue des parcours en bordure du fleuve (sauf au niveau du récent parc de la Fonderie).	Modéré	Sensibilité modérée ; seul le sentier nommé « Nature et Paysages » permet une vue dominante et panoramique sur la vallée de la Seine.	A l'échelle du panorama, le site d'étude apparaît dans un contexte de zone urbanisée, dont le contour est végétalisé (ripisylve de la Seine). Il sera judicieux de préserver au maximum la ripisylve ou les boisements en bordure immédiate du fleuve qui adoucissent la perception de la zone industrielle (voir intentions paysagères page suivante).
Axes de circulation existants	Axe D6015 (route de Rouen) très fréquenté et bordé d'activités commerciales et industrielles.	Modéré	Sensibilité faible. Seul le passage supérieur sur la voie ferrée permet une vision furtive du site d'étude.	Conserver ou créer une lisière végétale au nord-ouest du site, côté rue du Chemin Vert (voir intentions paysagères page suivante).

4.6.10. AIDE A LA DEFINITION DU PROJET SOLAIRE – INTENTIONS PAYSAGERES

Figure 98 : Schéma guide d'intentions paysagères pour aider à la définition du projet solaire



5. PROJET

5.1. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE RETENU POUR LE PROJET

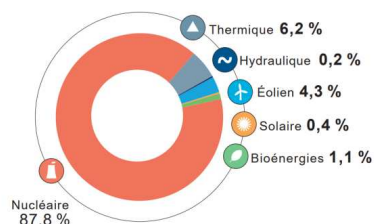
5.1.1. COHERENCE DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE

La région Normandie a produit 47,9 térawattheures (TWh) d'énergie électrique en 2020, en baisse de 13 % par rapport à 2019. Cette production couvre 180 % de la consommation régionale. La part des EnR²⁹, dans son ensemble, croît de 5,7 %.

PRODUCTION DE LA RÉGION EN 2020 :
+ 13,3 % DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ PROVENANT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

	Production	Évolution par rapport à 2019	
❶ Nucléaire	42 TWh	- 14,7 %	↘
Ⓐ Thermique	3 TWh	- 5 %	↘
Ⓒ Hydraulique	0,1 TWh	- 8,8 %	↘
Ⓔ Éolien	2 TWh	+ 14,8 %	↗
☀ Solaire	0,2 TWh	+ 11,8 %	↗
🌿 Bioénergies	0,5 TWh	+ 12,6 %	↗
Total	47,9 TWh	- 13 %	
<hr/>			
Production EnR	2,7 TWh	+ 13,3 %	↗

Répartition de la production électrique régionale



UNE SOLIDARITÉ ÉLECTRIQUE AVEC LES RÉGIONS VOISINES ET L'ANGLETERRE

FLUX SORTANTS

1 TWh
vers l'Angleterre

20,5 TWh
vers les régions
Bretagne, Hauts-de-France,
Île-de-France et Pays de Loire

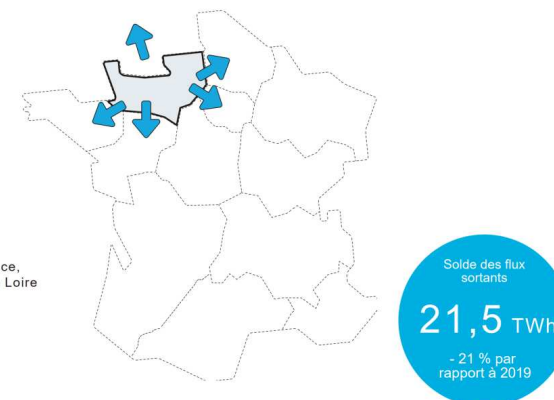


Figure 100 : Exportation d'électricité pour la région Normandie (Source : Bilan électrique en Normandie, Fiche 2020, RTE)

A l'échelle de l'**Agglomération Seine-Normandie** (qui regroupe 61 communes dont Saint-Marcel), il est important de mettre en avant les enjeux du territoire vis-à-vis de la transition écologique. En effet, l'agglomération a été sélectionnée, en 2017, par la région Normandie et l'ADEME pour devenir d'ici à 2040 un **territoire 100 % énergies renouvelables**³⁰. Cet engagement inclut un double objectif :

- Réduire de 50% la consommation d'énergie entre 2010 et 2040, avec un palier à moins 40% de consommation d'énergie en 2030 ;
- Couvrir à 100% les besoins énergétiques du territoire par des énergies renouvelables, avec un palier de 50% en 2030.

De plus, dans son PCAET³¹, Seine-Normandie Agglomération affiche des objectifs en lien avec le développement des énergies sur son territoire ; à savoir :

Objectifs opérationnels

- ✓ Atteindre un taux d'énergies renouvelables compris entre 25% et 35% d'ici à 2025. (Cette hausse de la production d'énergies renouvelables s'accompagnera en parallèle d'une action forte pour diminuer la consommation d'énergie)
- ✓ Eolien : + 60 GWh
- ✓ **Solaire : + 125 GWh**
- ✓ Bois-énergie : + 15 GWh
- ✓ Hydraulique : + 2 GWh
- ✓ Méthanisation : + 50 GWh
- ✓ Réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre du territoire

Ainsi, le projet de centrale photovoltaïque participe à atteindre les objectifs fixés à l'échelle de l'Agglomération. Le projet répond aussi aux enjeux d'indépendance énergétique de la région.

La production d'énergie annuelle du projet sera d'environ 4080 MWh/an, soit l'équivalent de la consommation d'environ 900 foyers fournis en électricité.

La région Normandie exporte 21,5 TWh vers les régions voisines et l'Angleterre. Les flux sortants sont répartis de la façon suivante :

- ✓ 1 TWh vers l'Angleterre ;
- ✓ 20,5 TWh vers les régions Bretagne, Hauts-de-France, Ile-de-France et Pays-de-la-Loire.

²⁹ Energies renouvelables : éolien, solaire, hydraulique, bioénergies

³⁰ Source : Site internet de Seine Normandie Agglomération

³¹ Plan Climat Air Energie Territorial de Seine Normandie Agglomération, 2021

5.1.2. CHOIX DU SITE DE SAINT-MARCEL



Le terrain d’assiette du projet de centrale solaire au sol de Saint-Marcel est une friche industrielle. Les friches industrielles font partie des « sites dégradés » cités dans les terrains d’implantation éligibles par la Commission de Régulation de l’Energie. Le terrain de Saint-Marcel n’ayant fait l’objet d’aucun réaménagement, notamment agricole ou forestier, a ainsi obtenu, le 13 septembre 2021 de la DREAL pour le Préfet de Normandie, un certificat attestant que l’installation répond aux conditions d’implantation du cahier des charges, ouvrant à un complément de rémunération si le projet est lauréat.

Ce terrain ayant été identifié comme prioritaire, il a été l’objet de premières vérifications portant sur l’environnement et le patrimoine local.

Ainsi, le site en question est situé en dehors des zonages environnementaux réglementaires : les parcelles concernées sont hors de toute Zone naturelle d’intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) de type 1 ou 2, de tout site Natura 2000 (que ce soit au titre des Directives Oiseaux ou Habitats), de toute Zone d’importance pour la conservation des oiseaux (ZICO), ou encore des réserves naturelles régionales par exemple.

Par ailleurs, le site n’est pas concerné par un périmètre de protection au titre des Monuments Historiques. Ceci a permis une confirmation supplémentaire que le terrain présente une occasion devenue rare d’envisager la production d’énergies renouvelables dans un endroit qui n’aura pas un impact défavorable insurmontable sur le patrimoine local, en plus de ne pas impacter une zone identifiée à l’échelle régionale ou nationale pour sa faune ou sa flore.

5.2. LES SCENARIOS D’IMPLANTATION

Avant d’aboutir au plan d’implantation final, plusieurs scénarios ont été envisagés et sont décrits par la suite.

1) **Implantation initiale : scénario « maximaliste »**

L’implantation initiale date de novembre 2019. Elle prévoyait un projet qui aurait permis de produire environ 6 765 MWh/an, soit la consommation de 1 500 foyers environ, pour une surface clôturée de 7,4 ha. Il s’agissait d’un scénario « maximaliste ».

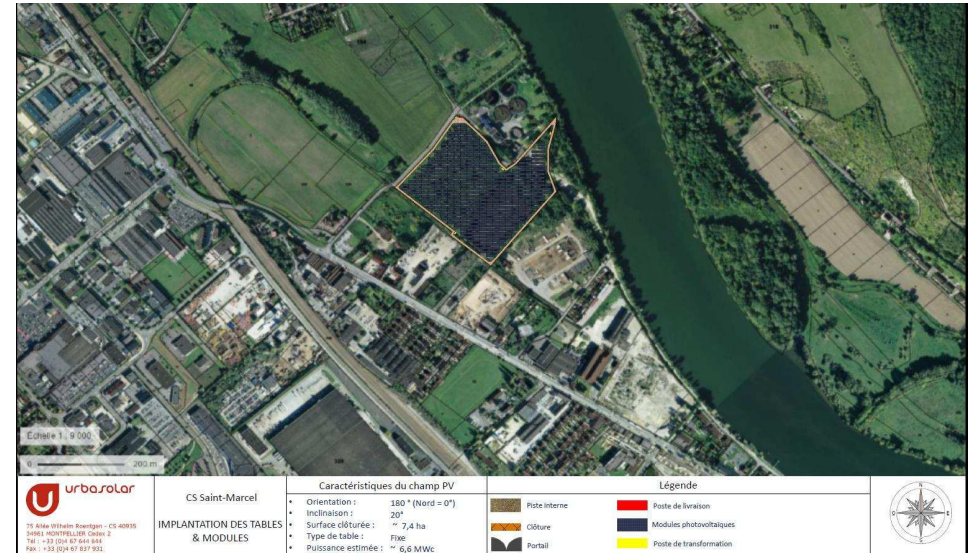


Figure 101 : Scénario 1

2) Implantation adaptée suite à la caractérisation des enjeux écologiques

Suite à la réalisation de l'état initial du volet « milieu naturel », le projet d'implantation a été modifié pour limiter les impacts environnementaux. En effet, le projet a évolué afin notamment :

- ✓ D'éviter les zones humides ;
- ✓ De maintenir une zone boisée au nord ;
- ✓ De renforcer la haie périphérique sur 5m ;
- ✓ ...

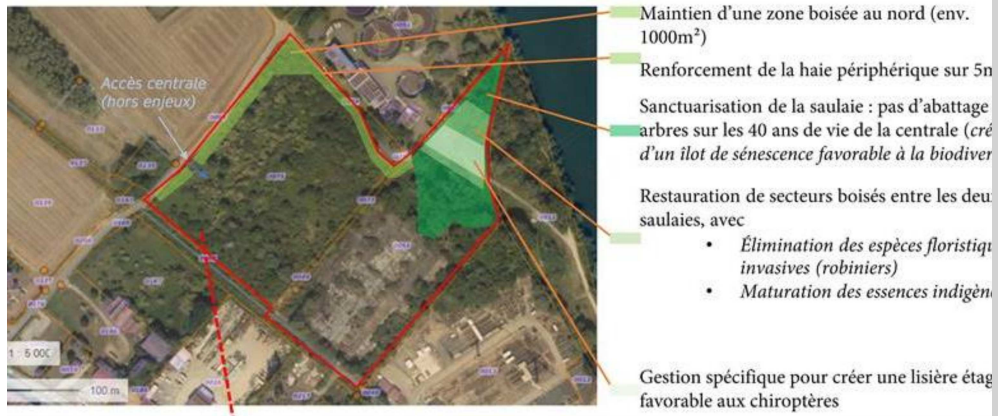


Figure 102 : Scénario 2

3) Implantation finale

L'implantation finale (cf. [Figure 103](#)) prend davantage en compte les nombreuses contraintes rencontrées sur la réflexion de ce projet.

En effet, le scénario précédant a été adapté afin de prendre en compte l'enjeu « inondation ». En effet, après concertation avec les services de l'Etat et selon les conclusions mises en évidence par l'étude d'incidence hydraulique réalisée par BRL Ingénierie³², le plan d'implantation a été adapté sur les aspects suivants :

- ✓ Espacement des fondations du parc en tout point de 5m ou plus ;
- ✓ Surélévation du point bas des modules à au moins 30 cm de la limite des plus hautes eaux connues ;
- ✓ Piège à embâcles naturel constitué par la ripisylve, où une gestion conservatoire sera appliquée pour la sanctuariser et encourager la pousse de sujets jeunes et de haut jet.

Le plan produit à partir de ces nouveaux éléments permet l'installation de 9 048 modules photovoltaïques sur 232 tables, au sein d'une surface clôturée de 5,59 ha. La production d'énergie annuelle du projet sera d'environ 4080 MWh/an, soit l'équivalent de la consommation d'environ 900 foyers fournis en électricité.

Ainsi cette implantation finale a été proposée afin de maximiser la puissance du projet tout en respectant au maximum les enjeux notamment environnementaux essentiels à préserver et les enjeux hydrauliques.

³² Source : *Projet de centrale solaire au sol en bord de Seine à Saint-Marcel (27), Etude d'incidence hydraulique, BRL Ingénierie, juin 2022*

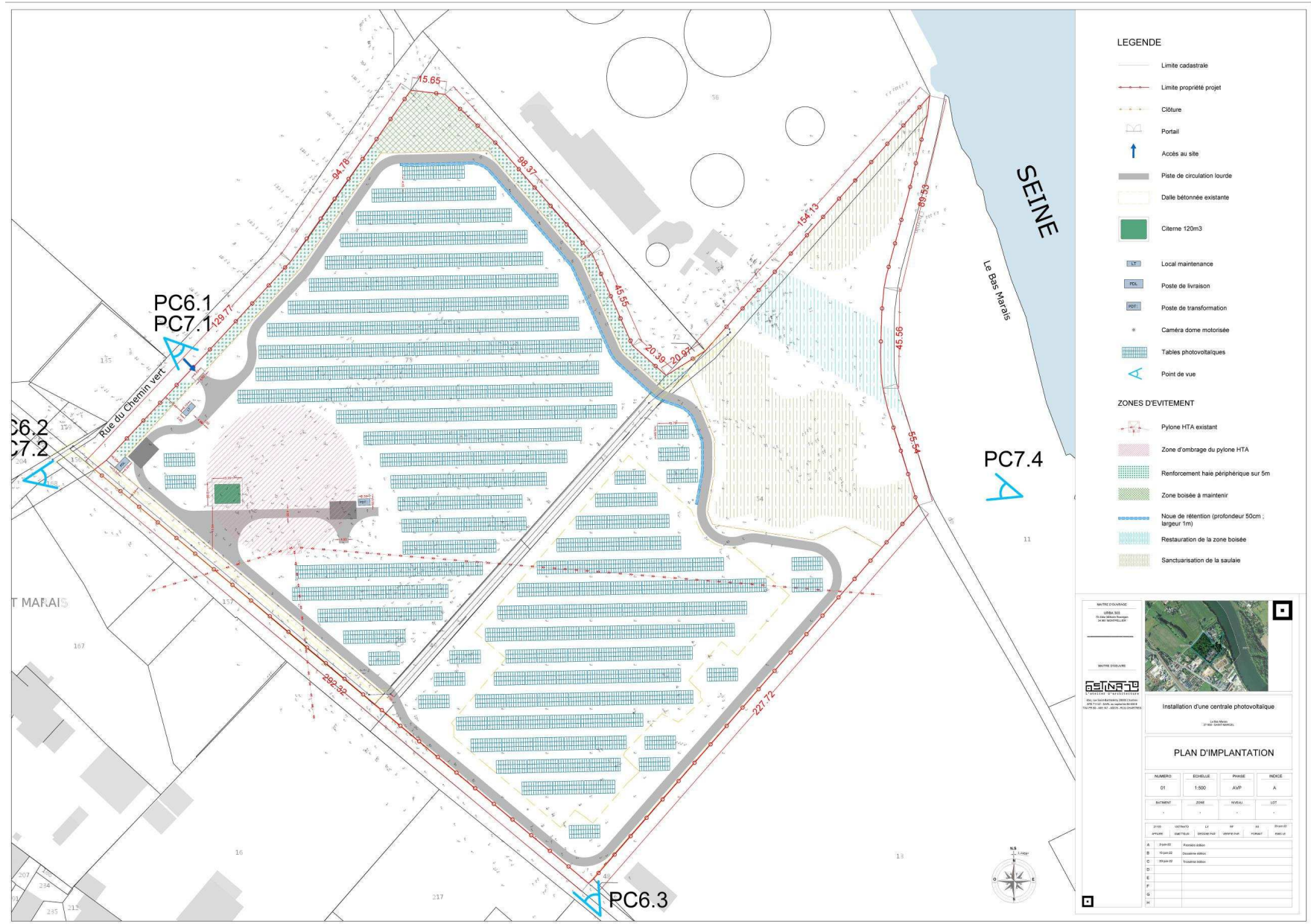


Figure 103 : Plan d'implantation du projet photovoltaïque

5.3. PRESENTATION DU PROJET RETENU

5.3.1. COMPOSITION D'UNE CENTRALE SOLAIRE

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

5.3.2. SURFACE NECESSAIRE

La surface totale d'une installation photovoltaïque au sol correspond au terrain nécessaire à son implantation. La surface clôturée de la centrale de Saint-Marcel est d'environ 5,6 hectares. Il s'agit de la somme des surfaces occupées par les rangées de modules (aussi appelées « tables »), les rangées intercalaires (rangées entre chaque rangée de tables), l'emplacement des locaux techniques et du poste de livraison. A cela, il convient d'ajouter des allées de circulation en pourtour intérieur de la zone d'une largeur d'environ 4 mètres ainsi que l'installation de la clôture. Il est important de noter que la somme des espacements libres entre deux rangées de modules (ou tables) représente, selon les technologies mises en jeu, 50% à 80% de la surface totale de l'installation.

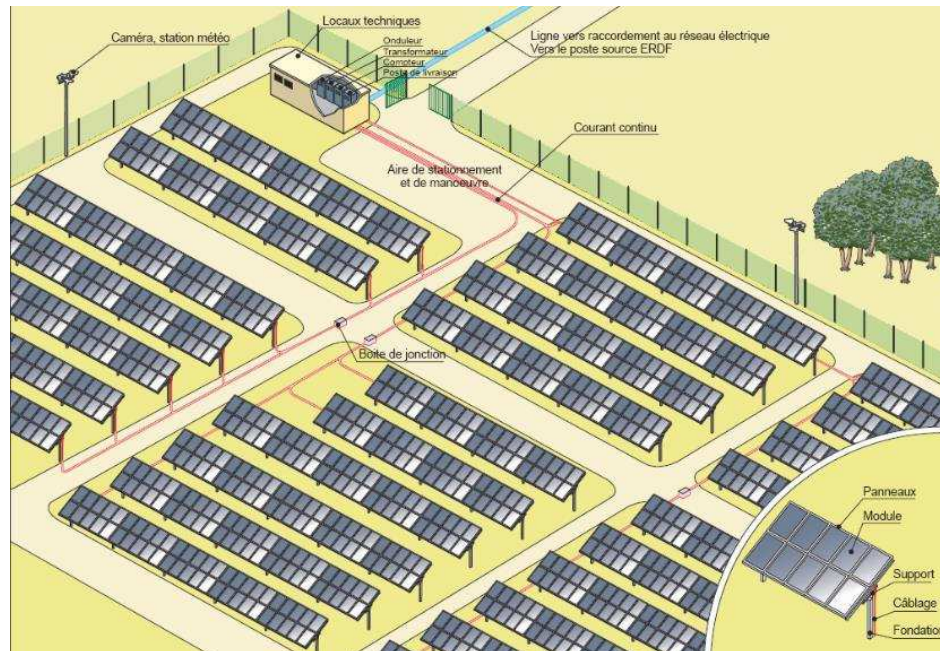


Figure 104 : Principe d'implantation d'une centrale solaire (Source : Guide méthodologique de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol, 2011)

5.3.3. FONCTIONNEMENT D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

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.

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.

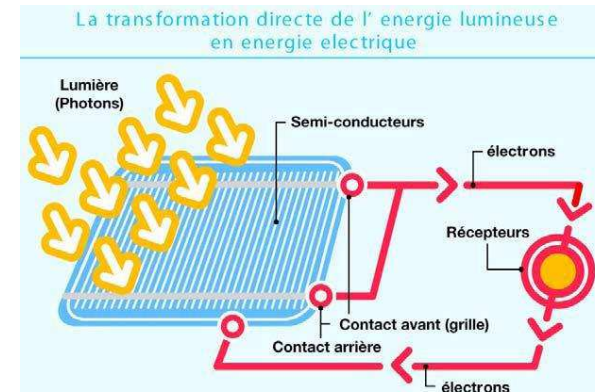


Figure 105 : Principe de fonctionnement d'une cellule photovoltaïque (source : elec-services-nord.com)

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 15 000 V ou 20 000 V est ainsi dirigé vers le poste de livraison de la centrale pour réinjection dans le réseau extérieur appartenant à Enedis ou à une régie locale.

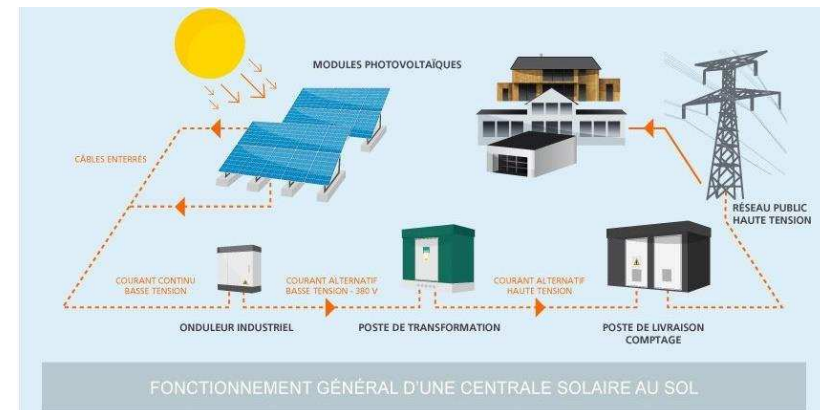


Figure 106 : Fonctionnement général d'une centrale solaire au sol (source : IEL)

5.3.4. CARACTERISTIQUES DETAILLEES DES INSTALLATIONS

a) CLOTURE

Afin d'éviter les risques inhérents à une installation électrique, il s'avère nécessaire de doter une installation photovoltaïque d'une clôture isolant du public. Le site du projet devra être clôturé par un grillage soudé de **2 m de hauteur**, établie en périphérie de la zone d'implantation de la centrale sur un **linéaire d'environ 956 m**. La teinte verte de la clôture sera adaptée au milieu et respectera les contraintes éventuelles du document d'urbanisme de la commune. De plus, la clôture sera équipée d'une protection périmétrique via l'installation de caméras.



Figure 107 : Exemple de clôture en RAL 6005

Afin de favoriser la biodiversité locale et permettre le déplacement des espèces, des passages à faune pourront être positionnés au sein de la clôture.

Un portail d'une largeur de 6 m, de la même couleur que le grillage et fermé à clef en permanence, sera positionné à l'entrée du site.

b) MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Les panneaux photovoltaïques génèrent un courant continu lorsque leur partie active est exposée à la lumière. Elle est constituée :

- ✓ soit de cellules de silicium (monocristallin, polycristallin ou microcristallin) ;
- ✓ soit d'une couche mince de silicium amorphe ou d'un autre matériau semiconducteur dit en couche mince tel que le CIS (Cuivre Indium Sélénium) ou CdTe (Tellurure de Cadmium).

Les cellules de silicium polycristallines sont élaborées à partir d'un bloc de silicium cristallisé en forme de cristaux multiples. Elles ont un rendement supérieur à 16%, mais leur coût de production est moins élevé que les cellules monocristallines. Ces cellules sont les plus répandues mais leur fragilité oblige à les protéger par des plaques de verre. Le matériau de base est le silicium, très abondant, cependant la qualité nécessaire pour réaliser les cellules doit être d'une très grande pureté.

Les panneaux couches minces consomment beaucoup moins de matériaux en phase de fabrication (1% comparé au panneau solaire photovoltaïque traditionnel). Ces panneaux sont donc moins coûteux, mais leur taux de rendement est plus faible que celui du panneau solaire photovoltaïque de technologie cristalline. Cependant, un panneau couches minces présente l'avantage non négligeable d'être plus actif sous ensoleillement diffus (nuages...).

La partie active (cellules couches minces ou silicium) des panneaux photovoltaïques est encapsulée et les panneaux sont munis d'une plaque de verre non réfléchissante afin de protéger les cellules des intempéries.

Chaque cellule du module photovoltaïque produit un courant électrique qui dépend de l'apport d'énergie en provenance du soleil. Les cellules sont connectées en série dans un module, produisant ainsi un courant continu exploitable.

Cependant, les modules produisant un courant continu étant très sujet aux pertes en ligne, il est primordial de rendre ce courant alternatif et à plus haute tension, ce qui est le rôle rempli par les onduleurs et les transformateurs.

Les modules seront connectés en série (« string ») et en parallèle et regroupés dans les boîtiers de connexion fixés à l'arrière des tables à partir desquelles l'électricité reçue continuera son chemin vers les onduleurs centraux situés dans des locaux dédiés.

Le projet photovoltaïque de Saint-Marcel sera composé d'environ 9 048 modules photovoltaïques, d'une puissance unitaire d'environ 440 Wc. Les dimensions des modules PV sur ce projet sont de 2005 x 1042 mm, soit une surface unitaire de 2,09m².

c) STRUCTURES SUPPORT

Les capteurs photovoltaïques de la centrale solaire de Saint-Marcel seront installés sur des structures support fixes, en acier galvanisé, orientées vers le Sud et inclinées à environ 15° pour maximiser l'énergie reçue du soleil.

Cette technologie a l'avantage de présenter un excellent rapport production annuelle / coût d'installation. A ce titre, elle est en ligne avec les volontés ministérielles évoquées dans le cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire d'une puissance supérieure à 500 kWc publiée par la Commission de Régulation de l'Énergie.

La technologie fixe est extrêmement fiable de par sa simplicité puisqu'elle ne contient aucune pièce mobile ni moteurs. Par conséquent, elle ne nécessite quasiment aucune maintenance. De plus, sa composition en acier galvanisé lui confère une meilleure résistance.

Le système de structures fixes envisagé ici a déjà été installé sur une majorité des centrales au sol en France et dans le monde, ce qui assure une bonne connaissance du système, qui a d'ores et déjà prouvé sa fiabilité et son bon fonctionnement.

Un avantage très important de cette technologie est que l'ensemble des pièces sont posées et assemblées sur place. Ainsi, les phases de préparation sur site, génie civil, pose des structures et des modules, raccordement électrique et mise en place des locaux techniques sont réalisées localement.



Figure 108 : Exemples de réalisations Urbasolar : Nersac (16) et l'Oncopole de Toulouse (31)

Supports des panneaux

Les modules solaires seront disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). L'ensemble modules et supports forme

un ensemble dénommé table de modules. Les modules et la structure secondaire, peuvent être fixes ou mobiles (afin de suivre la course du soleil).

Le projet de Saint-Marcel sera composé d'environ 232 tables portant chacune 39 modules photovoltaïques. Afin d'adapter le projet à l'aléa inondation, la hauteur hors tout des modules est :

- ✓ Hauteur (variable*) des pieux battus depuis le sol jusqu'au point bas des modules + 1,56m
* La cote d'implantation des panneaux est fixée à 30 cm au-dessus de la cote de référence des cartes d'aléas, soit 16,6 m NGF
- ✓ Cela donne donc :
 - 10% des tables entre 2 et 2,6m point bas des tables (18 Ud) + 1,56 m = 3,56 à 4,16 m (valeur max du parc) de hauteur pour 10% du parc
 - 90% des tables entre 1,5 et 2m point bas des tables (160 Ud) + 1,56 m = 3,06 m (valeur min) à 3,56 m de hauteur pour 90% du parc ⇔ *Autrement dit, 90% des tables seront rehaussées entre 1,5m et 2m du sol (point bas du module). Au plus haut, la hauteur de chaque table sera d'environ 3,06 à 3,56 m.*

Ancrage au sol

Les structures primaires peuvent être fixées, soit par ancrage au sol (de type pieux ou vis), soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation (de type plot ou longrine en béton). La solution technique d'ancrage est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécanique telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige.

Dans le cas du présent projet, la solution de pieux battus semble la plus appropriée. Les pieux battus sont enfoncés dans le sol jusqu'à une profondeur moyenne située dans une plage de 150 à 200 cm.

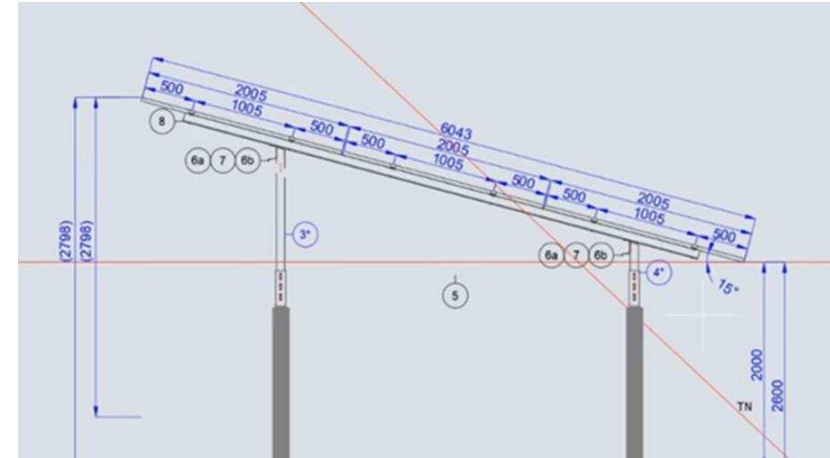
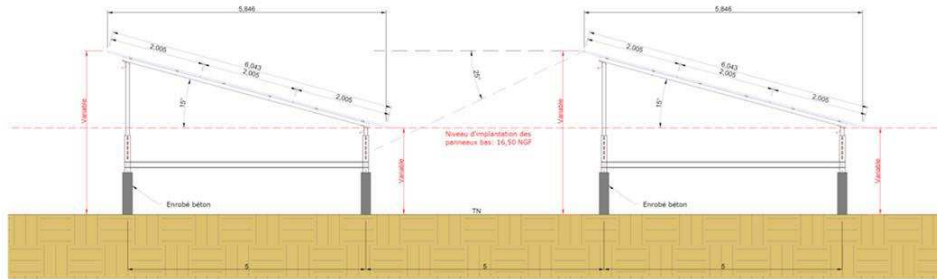


Figure 109 : Coupes longitudinales de principe des tables

Cette possibilité est validée avant implantation par une étude géotechnique afin de sécuriser les structures et les soumettre à des tests d'arrachage.

d) CABLE, RACCORDEMENT ELECTRIQUE ET SUIVI

Tous les câbles issus d'un groupe de panneaux rejoignent une boîte de jonction d'où repart le courant continu, dans un seul câble, vers le local technique. Les câbles issus des boîtes de jonction passeront discrètement en aérien le long des structures porteuses.

e) MISE A LA TERRE, PROTECTION Foudre

L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur.

f) INSTALLATIONS TECHNIQUES

Le fonctionnement de la centrale nécessite la mise en place de plusieurs installations techniques :

- ✓ **1 poste de livraison** qui assurera la jonction entre le réseau d'Enedis et les protections de découplage, d'une surface de 13m².
- ✓ **1 poste de transformation décentralisé** d'une superficie unitaire de 16 m².
- ✓ **1 local de maintenance**, de 15 m².

Poste de livraison

Le poste de livraison assure les fonctions de comptage de l'énergie et de découplage de sécurité. Situé juste en amont du « point de livraison » (limite domaine privé/domaine public), c'est là que l'électricité converge avant la livraison sur le réseau.

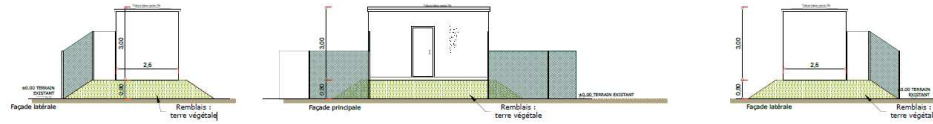


Figure 110 : Coupes de principe et illustration du poste de livraison envisagé

Le poste sera posé sur un remblai surélevé de 80 cm par rapport au terrain naturel. Il intégrera tous les équipements de raccordement au réseau de distribution publique, et disposera des mêmes équipements de sécurité que les postes de transformation. La façade de ce bâtiment sera vert mousse (RAL 6005).

Ce poste sera situé au nord-est du projet. Il sera en limite de clôture et raccordé au poste électrique par câble souterrain suivant le réseau routier.

Dimensions du poste :

- Largeur : 2,6 m
- Longueur : 5 m
- Hauteur (hors sol) : 3 m

Le poste de transformation

L'onduleur est un équipement électrique permettant de transformer un courant continu (généré par les modules) en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. L'onduleur est donc un équipement indispensable au fonctionnement de la centrale. Leur rendement global est compris entre 90 et 99%.

Le transformateur a, quant à lui pour rôle d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB).

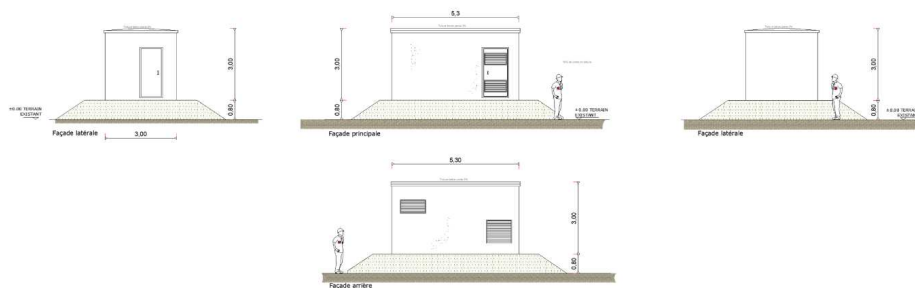
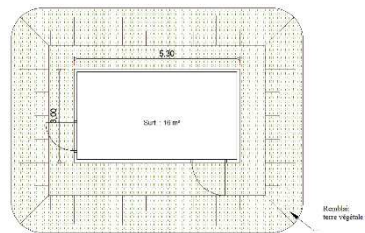


Figure 111 : Illustration et coupes de principe de poste de transformation

Dimensions du poste de transformation :

- Largeur : 3 m
- Longueur : 5,3 m
- Hauteur (hors sol) : 3 m

Local de maintenance

Un local sera installé à l'entrée du site pour faciliter l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site, d'une surface d'environ 15 m².

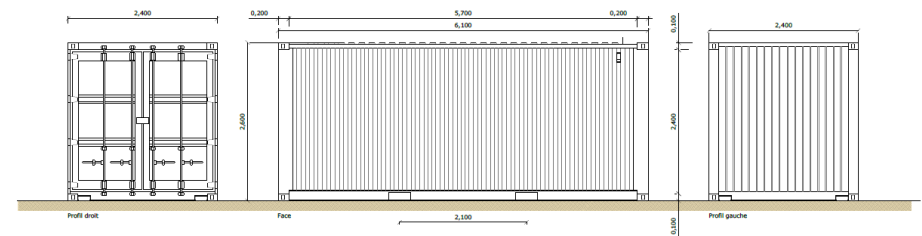


Figure 112 : Coupes de principe et illustration du local maintenance envisagé



g) ACCES, PISTES, BASE DE VIE ET ZONES DE STOCKAGE

L'accès au site du projet se fait à partir du Nord-Ouest du site, depuis la rue du Chemin Vert menant à la station d'épuration et aux berges de Seine.

La centrale sera équipée d'une piste de circulation périphérique (en partie enherbée), nécessaire à la maintenance. Cette piste aura une **largeur de 4 m**.

Une base de vie sera implantée, en phase d'installation. L'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques sera mise en place.

Pendant les travaux, un espace est prévu pour le stockage du matériel (éventuellement dans un local) et le stockage des déchets de chantier. Durant l'exploitation, il doit être rendu possible de circuler entre les panneaux pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) ou des interventions techniques (pannes).

h) SENSIBILISATION DU PUBLIC

L'entrée de la centrale sera constituée de panneaux didactiques d'information et d'orientation pour le public, dont une signalisation adaptée pour avertir des risques électriques liés à la présence de la centrale photovoltaïque.

i) EQUIPEMENTS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures seront mises en place afin de permettre une intervention rapide des engins du SDIS.

Des moyens d'extinction pour les feux d'origine électriques dans les locaux techniques seront mis en place. Le portail devra être conçu et implanté afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours. Il comportera un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompier (clé triangulaire de 11 mm).



Figure 113 : Photographie d'une citerne

De plus, il est prévu les dispositions suivantes :

- ✓ une piste périphérique de 4 m de large ;
- ✓ un organe de coupure électrique situé au-dessus des plus hautes eaux connues ;
- ✓ mise en place d'une citerne de 120m³
- ✓ moyens de secours (extincteurs).

Avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront remis au SDIS :

- ✓ Plan d'ensemble au 1/2000^{ème}
- ✓ Plan du site au 1/500^{ème}
- ✓ Coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte
- ✓ Procédure d'intervention et règles de sécurité à préconiser.

j) RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison de la centrale photovoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire.

Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu, par l'intermédiaire d'une Proposition Technique et Financière (PTF). Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire de Saint-Marcel.

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.

Le raccordement s'effectuera par une ligne 20 000 V enterrée.

Le poste électrique le plus proche susceptible de pouvoir accueillir l'électricité produite par la centrale solaire photovoltaïque est le poste de Marai à quelques mètres de l'extrémité nord-ouest du site.

Seule une étude détaillée réalisée par le gestionnaire de réseau (ENEDIS) permettra de connaître avec précision les possibilités de raccordement.

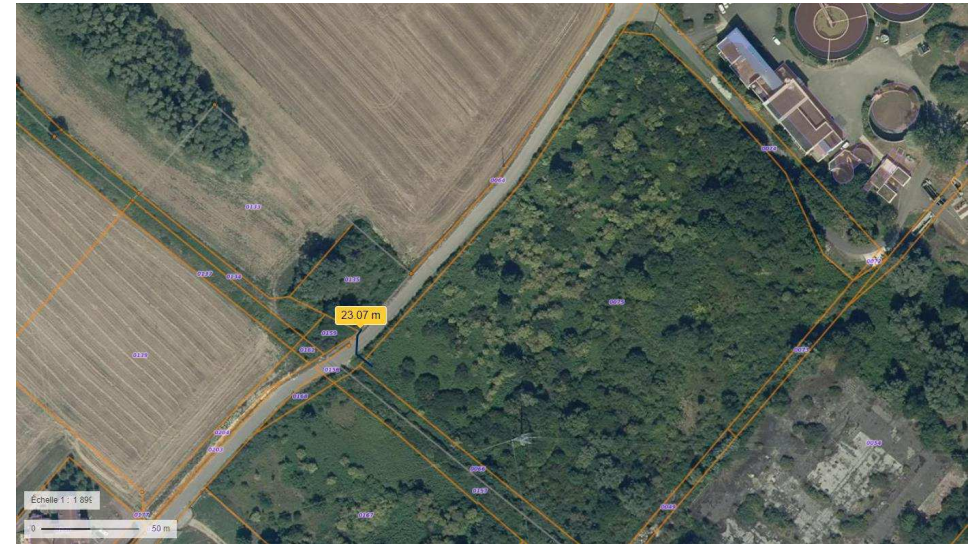


Figure 114 : Raccordement potentiel envisagé par ENEDIS

k) SYSTEME DE MONITORING A DISTANCE ET SUPERVISION

Le système de monitoring à distance de la production permet de contrôler et d'enregistrer les données de production. Pour pouvoir suivre les performances de la centrale, les onduleurs seront équipés de systèmes informatiques de mesures. Un réseau informatique sera mis en place entre tous les locaux techniques afin de rapatrier toutes les informations dans le poste de livraison.

En amont de ce réseau de monitoring de la production électrique, un système de supervision générale sera créé afin de pouvoir suivre et contrôler l'ensemble des alarmes techniques du site : réseau Haute Tension et Basse Tension, Réseau sécurité, etc. Une liaison internet ADSL permettra un suivi à distance de ces équipements.

5.3.5. CONSTRUCTION DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

La maîtrise d'ouvrage globale et le suivi du chantier seront réalisés par l'équipe « construction » d'Urbasolar pour la coordination de l'ensemble des entreprises et le suivi des contrats.

Elle assure la sécurité des travailleurs par la mise en œuvre préalable d'un Plan Général de Coordination assurée par un bureau de contrôle et veillera à sensibiliser les acteurs du chantier aux consignes de sécurité.

Elle assurera également le respect des mesures prises en faveur de l'environnement et notamment les aspects suivants :

- ✓ Mise en défens (balisage) des zones constituant des enjeux environnementaux sensibles au chantier par l'intervention d'un expert environnementaliste ;
- ✓ Sensibilisation des équipes et du responsable de l'exécution de chaque lot aux enjeux de protection définis dans l'étude d'impact (cadrage du chantier) ;
- ✓ Site conservé propre (containers pour tri sélectif, confinement des déchets en attente de traitement, évacuation régulière vers des centres de retraitement adaptés) ;
- ✓ Validation régulière en cours de travaux du respect des dispositions de protection jusqu'à qu'à réception complète du chantier.

La construction de l'installation photovoltaïque se déroulera en deux phases :

- ✓ La préparation du site ;
- ✓ La pose des structures, des modules solaires et des composants électriques.

Les travaux de construction du parc solaire s'étaleront sur une durée totale d'environ 6 mois, et débuteront en cohérence avec le calendrier écologique d'intervention établi dans le volet naturel de l'étude d'impact (cf. § 9.6).

Le phasage de la construction de la centrale est détaillé dans la section suivante.

Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) sont pour la plupart des entreprises locales et françaises.

Lors de la phase d'exploitation, des ressources locales, formées au cours du chantier, sont nécessaires pour assurer une maintenance optimale du site. Par ailleurs, une supervision à distance du système est réalisée.

a) PREPARATION DU SITE

Durée :	4 semaines
Engins :	Bulldozers et pelles

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et la sécurité des personnels de chantier.

Cette phase concerne les travaux de mise en place des voies d'accès et des plates-formes, de préparation de la clôture et de mesurage des points pour l'ancrage des structures (dimensionnement des structures porteuses).

Aucune opération de terrassement par déblais/remblais ne sera réalisée. Il sera prévu un nivellement sur les zones présentant une topographie trop marquée pour permettre l'installation des installations photovoltaïques.

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier,...) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

Préparation du terrain

Avant tous travaux le site sera préalablement borné. Viendront ensuite les opérations de préparation du terrain.

Clôture

Une clôture sera installée afin de sécuriser et fermer le site.



Figure 115 : Exemple de clôture en RAL 6005

Piquetage

L'arpenteur-géomètre définira précisément l'implantation des éléments sur le terrain en fonction du plan d'exécution. Pour cela il marquera tous les points remarquables avec des repères plantés dans le sol.

Création des voies d'accès

Les voies d'accès seront nécessaires à l'acheminement des éléments de la centrale puis à son exploitation. Une piste périphérique d'un profil de 4m de large est prévue sur le pourtour de la centrale, à l'intérieur de la surface clôturée. Elle sera créée en décaissant le sol sur une profondeur d'environ 20-30 cm, en recouvrant la terre d'un géotextile, en mettant en place les drains puis en épandant une couche de roche concassée (tout venant 0-50) sur une épaisseur de 20 cm environ. Cette piste a une longueur de 956 mètres linéaires.



Figure 116 : Exemple de réalisation de voie d'accès interne

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier...) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

b) CONSTRUCTION DU RESEAU ELECTRIQUE

Durée : 3 semaines

Engins : Pelles

Les travaux d'aménagement commenceront par la construction du réseau électrique spécifique au parc photovoltaïque. Ce réseau comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.).

Les câbles courants entre les panneaux seront laissés en aérien. La société URBA 303 respectera les règles de l'art en matière de protection des lignes HTA en prévoyant des chemins de câbles respectant les normes en vigueur pour le risque électrique. Conformément aux échanges avec la DDTM de l'Eure, un dispositif de coupure d'électricité sera placé au-dessus de la cote de référence des cartes d'aléas augmentée de 30cm, soit 16,6 m NGF.



Figure 117 : Exemple de câbles aériens sous les modules

Tous les câbles issus d'un groupe de panneaux rejoignent une boîte de jonction d'où repart le courant continu, dans un seul câble, vers le local technique. Les câbles issus des boîtes de jonctions passeront discrètement en aérien le long des structures porteuses.

Les câbles haute tension en courant alternatif partant des locaux techniques et qui transportent le courant jusqu'au poste de livraison seront disposés en chemin de câbles positionnées à l'intérieur de la centrale photovoltaïque, en retrait pour limiter leur visibilité depuis les abords proches du site.

c) MISE EN ŒUVRE DE L'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

Mise en place des capteurs

Durée : 6 semaines

Engins : Manuscopiques

Cette phase se réalise selon l'enchaînement des opérations précisé ci-dessous :

- ✓ Approvisionnement en pièces,
- ✓ Préparation des surfaces,
- ✓ Mise en place des pieux battus
- ✓ Montage mécanique des structures porteuses,
- ✓ Pose des modules,
- ✓ Câblage et raccordement électrique.

Fixation des structures au sol :

Les pieux battus sont enfoncés dans le sol à l'aide d'un mouton mécanique hydraulique. Cette technique minimise la superficie du sol impactée et comporte les avantages suivants :

- ✓ pieux enfoncés directement au sol à des profondeurs variant de 1 à 1,5 mètres,
- ✓ ne nécessite pas d'ancrage en béton en sous-sol,
- ✓ ne nécessite pas de déblais,
- ✓ ne nécessite pas de refoulement du sol.



Figure 118 : Exemple de pieux battus et de leur mise en place sur les chantiers URBASOLAR

Mise en place des structures porteuses :

Cette opération consiste au montage mécanique des structures porteuses sur les pieux. L'installation et le démantèlement des structures se fait rapidement.

Afin d'éviter tout risque d'impact sur les panneaux lors d'une potentielle crue, la longueur des pieux sera augmentée d'entre 1m et 1,5m afin de s'assurer qu'aucune installation ne se trouve en-dessous des plus hautes eaux connues (PHEC).



Figure 119 : Exemple d'une structure porteuse complète avant mise en place des panneaux



Figure 120 : Exemple de surélévation des panneaux sur la centrale au sol photovoltaïque de Salins-de-Giraud (13) avec un risque de submersion marine de 2 à 3 m / URBASOLAR

Mise en place des panneaux :

Les panneaux sont vissés sur les supports en respectant un espacement d'environ 2 cm entre chaque panneau afin de laisser l'eau s'écouler dans ces interstices.



Figure 121 : Exemples de mise en place de panneaux sur les chantiers URBASOLAR

Installation du poste onduleurs-transformateur et du poste de livraison

Durée : 2 semaines

Engins : Camions grues

Les locaux techniques abritant les onduleurs et transformateurs seront implantés à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique interne au parc. Les postes de livraison seront implantés en bord de clôture.

Les locaux techniques sont livrés préfabriqués.

Pour l'installation des locaux techniques, le sol sera légèrement excavé sur une surface équivalente à celle des bâtiments. Une couche de 20 cm de tout venant sera déposée au fond de l'excavation et sera surmontée d'un lit de sable de 20 cm. La base du local reposera sur ce lit de sable.



Figure 122 : Livraison d'un poste électrique



Figure 123 : Exemple de local en RAL 6005

Les locaux techniques abritant les transformateurs seront implantés à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique interne au parc. Le poste de livraison sera implanté en bord de clôture.

Les locaux techniques sont livrés préfabriqués.

Pour accueillir les locaux techniques, une plateforme sera mise en place. Le sol sera légèrement excavé sur une surface équivalente à celle des postes techniques. Une couche de 20 cm de tout venant sera déposée au fond de l'excavation et sera surmontée d'un lit de sable de 20 cm. La base du local reposera sur ce lit de sable.

Câblage et raccordement électrique

Durée : 1 à 2 semaines

Engins : /

Les câbles reliant les tables de modules aux locaux techniques seront posés sur le sol et non enterrés afin de minimiser les impacts sur les zones humides.

Les câbles seront passés dans les conduites préalablement installées. Ils seront fournis sur des tourets de diamètre variable (entre 1 et 2m) en fonction de la section, de la longueur et du rayon de courbure de ces câbles. Les tourets sont consignés et seront par conséquent évacués par le fournisseur dès la fin du chantier.

Remise en état du site

Durée : 8 semaines

Engins : /

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage...) seront supprimés et le sol remis en état. Les aménagements paysagers et écologiques (haies, plantations) seront mis en place au cours de cette phase.

5.3.6. EXPLOITATION DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

La maintenance sera assurée pendant toute l'exploitation du projet par les équipes de maintenance d'Urbasolar. 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 par les équipes URBASOLAR. Si par ailleurs, des écarts de production importants avaient lieu, des interventions occasionnelles seraient également effectuées.

Urbasolar dispose en interne d'une équipe d'exploitation qualifiée et habilitée pour assurer un fonctionnement continu de la centrale solaire.

a) MONITORING

Comme mentionné précédemment (§ 5.3.4.k), le fonctionnement du champ photovoltaïque sera contrôlé à distance grâce à un système de surveillance 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, tout au long de la durée de vie de la centrale solaire, un dispositif de supervision permettra d'optimiser son exploitation. Des centrales de mesure et des capteurs seront installés au niveau du poste de livraison, des postes de transformation, mais aussi des rangées de panneaux solaires sur les onduleurs.

Les données récoltées seront analysées afin de s'assurer du bon fonctionnement des installations et permettront le cas contraire de repérer efficacement la source des problèmes. Ces données seront visibles en se connectant à l'automate de supervision 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 distance 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 seront repérés par l'automate, celui-ci enverra des alarmes sous forme de mails, 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, et des futures centrales dans leur dimensionnement.

b) MAINTENANCE DES INSTALLATIONS

Dans le cas des installations de centrales photovoltaïques au sol en technologie fixe, les principales tâches de maintenance curative sont les suivantes :

- ✓ Nettoyage éventuel des panneaux solaires,
- ✓ Nettoyage et vérifications électriques des onduleurs, transformateurs et boîtes de jonction,
- ✓ Remplacement des éléments éventuellement défectueux (structure, panneau,...),
- ✓ Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement,

- ✓ Vérification des connectiques et échauffements anormaux.

Si nécessaire, l'exploitant procédera à des opérations de lavage dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques et des conditions météorologiques. Dans ce cas, le nettoyage s'effectuera à l'aide d'une lance à eau haute pression sans aucun détergent.

c) SECURITE DES PERSONNES

Les principaux risques encourus par le personnel 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), etc. Le personnel qui interviendra sur le site possédera des qualifications techniques précises correspondant à leur fonction et à leur niveau de responsabilité. Pour le reste, 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...
- ✓ Une équipe « maintenance » qui réalisera les opérations préventives ou curatives sur l'installation.

Rappelons qu'aucun personnel ne travaillera à demeure sur le site. Qu'il s'agisse du gestionnaire d'actif ou des équipes de maintenance, ils interviennent tous de façon ponctuelle. Le personnel sera informé des mesures de sécurité générales liées au fonctionnement 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...)
- ✓ Les dangers encourus sur les postes de travail
- ✓ Le comportement à avoir en cas d'incident
- ✓ Les autorisations et précautions particulières si besoin
- ✓ Les consignes particulières de prévention et les dispositifs de sécurité.

L'utilisation des courants électriques dans l'enceinte du site engendrera des risques d'électrocution pour le personnel. Les causes à l'origine de ces risques 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 réalisée en conformité avec les normes électriques en vigueur (norme nf c 15-100).

Seules les personnes possédant les habilitations pourront avoir accès aux locaux transformateurs et/ou basse tension maintenus en permanence fermés à clef.

D'une façon générale, 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 des locaux.

En ce qui concerne l'intrusion de personnes extérieures sur le site, l'ensemble des dispositifs décrits dans la partie précédente permettra de limiter l'accès aux seules personnes autorisées.

d) ENTRETIEN DU SITE

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

La maîtrise de la végétation se fera de manière mécanique (tonte / débroussaillage) ou par un entretien pastoral. Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

5.3.7. DEMANTELEMENT DU SITE EN FIN DE VIE

a) FIN DE LA PERIODE D'EXPLOITATION

La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien dans toutes circonstances mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, bouleversement économique...). Toutes les installations seront démantelées :

- ✓ le démontage des structures y compris les pieux battus,
- ✓ le retrait des locaux techniques (transformateur et poste de livraison),
- ✓ l'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines ,
- ✓ le démontage de la clôture périphérique

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation sont de l'ordre de 2 mois.

Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain. Ainsi, il est possible que, à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que la centrale soit reconstruite avec une nouvelle technologie, ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

b) RECYCLAGE DES MODULES, ONDULEURS ET AUTRES MATERIAUX

- ✓ **Filière de recyclage des modules**

Principes :

Le procédé de recyclage des modules est un simple traitement thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion sont brûlés par le traitement thermique.

Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- ✓ Soit intégrées dans le process de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules,
- ✓ Soit fondues et intégrées dans le process de fabrication des lingots de silicium.

Il est donc important, au vu de ces informations, de concentrer l'ensemble de la filière pour permettre l'amélioration du procédé de séparation des différents composants (appelé "désencapsulation").

Filière de recyclage :

Le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est devenu obligatoire en France depuis août 2014.

La refonte de la directive DEEE – 2002/96/CE a abouti à la publication d'une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont désormais considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des DEEE.

LES PRINCIPES :

- ✓ Responsabilité du producteur (fabricant/importateur) : les opérations de collecte et de recyclage ainsi que leur financement, incombent aux fabricants ou à leurs importateurs établis sur le territoire français, soit individuellement soit par le biais de systèmes collectifs.
- ✓ Gratuité de la collecte et du recyclage pour l'utilisateur final ou le détenteur d'équipements en fin de vie
- ✓ Enregistrement des fabricants et importateurs opérant en UE
- ✓ Mise en place d'une garantie financière pour les opérations futures de collecte et de recyclage lors de la mise sur le marché d'un produit.

En France c'est l'association européenne PV CYCLE, via sa filiale française qui est chargée de collecter cette taxe et d'organiser le recyclage des modules en fin de vie.

URBASOLAR est membre de PV CYCLE depuis 2009, et fait partie des membres fondateurs de SOREN (anciennement PV CYCLE France), créée début 2014.



Fondée en 2007, SOREN (anciennement PV CYCLE) est une association européenne à but non lucratif, créée pour mettre en œuvre l'engagement des professionnels du photovoltaïque sur la création d'une filière de recyclage des modules en fin de vie.

Aujourd'hui, elle gère un système complètement opérationnel de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques en fin de vie dans toute l'Europe.

La collecte des modules en silicium cristallin et des couches minces s'organisent selon trois procédés :

- ✓ Containers installés auprès de centaines de points de collecte pour des petites quantités.
- ✓ Service de collecte sur mesure pour les grandes quantités.
- ✓ Transport des panneaux collectés auprès de partenaires de recyclage assuré par des entreprises certifiées.

Les modules collectés sont alors démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits. **Le taux de recyclage est supérieur à 90%.**

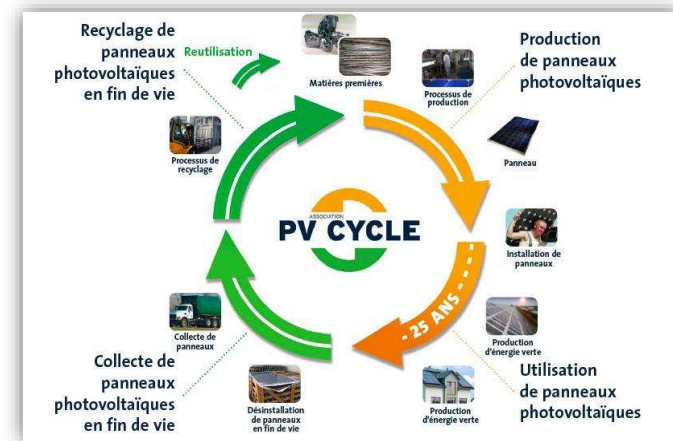


Figure 124 : Analyse du cycle de vie des panneaux polycristallins (source : PVCycle)

En mars 2017, Veolia a remporté l'appel d'offres lancé par PV Cycle France pour assurer le traitement et la valorisation d'équipements photovoltaïques usagés. La première unité de traitement dédiée est implantée sur le site de Véolia à Rousset dans les Bouches-du-Rhône. Dotée d'une technologie unique, elle permettra de valoriser à terme environ 4 000 tonnes de déchets annuellement.

✓ **Les onduleurs et autres composants électroniques**

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, 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.

✓ **Recyclage des autres matériaux**

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières de recyclage classiques. Les pièces métalliques facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.