

ETUDE D'IMPACT

Centrale photovoltaïque de Marcoussis (91)

Résumé non technique

Mars 2018

Atelier MG

Sarl au capital de 4000 €

1300 av. A. Einstein - 34000 Montpellier

Tél : 04 67 17 03 13 - Fax : 04 67 17 70 93

Siren : 790 696 843 - Ordre Architectes : S15945

Valant avec le document "Etude d'Impact environnemental" pièce PC n°11



ENGIE PV Marcoussis 1
Filiale de ENGIE GREEN
Le Triade II – Parc d'activités Millénaire II
215 Rue Samuel Morse
34000 MONTPELLIER – France



Document élaboré avec le concours de :
ANTEA GROUP
2/6, place du Général de Gaulle
92160 ANTONY

Rapport n°A92970/C



Sommaire

	Pages
1. PRÉAMBULE.....	4
1.1. PORTEURS DU PROJET	4
1.2. OBJET DU DOSSIER	4
2. DESCRIPTION DU PROJET	5
2.1. LOCALISATION	5
2.2. HISTORIQUE DU SITE	6
2.3. SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS ENVISAGÉES	7
2.4. CARACTÉRISTIQUES DU PROJET	7
2.5. LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION	11
2.5.1. Planning.....	11
2.5.2. Accès et circulation extérieures	11
2.5.3. Aménagement de la base vie et préparation du site	11
2.5.4. Terrassement et gestion des déblais.....	11
2.5.5. Pose des structures et des panneaux.....	13
2.5.6. Installation des onduleurs-transformateurs et du poste de livraison.....	13
2.5.7. Raccordement électrique interne de l'installation.....	13
2.5.8. Raccordement au réseau électrique public.....	13
2.5.9. Gestion des matériaux et déchets.....	14
2.6. FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE	14
2.6.1. Sécurité.....	14
2.6.2. Maintenance de la structure	14
2.6.3. Gestion des espaces verts	14
2.7. DÉMANTÈLEMENT	15
2.7.1. Démontage des installations	15
2.7.2. Recyclage des installations.....	15
2.8. RÉSIDUS ET ÉMISSIONS ATTENDUES	16
3. ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT, IMPACTS ET MESURES DU PROJET	17
3.1. CONTEXTE CLIMATIQUE	17
3.1.1. Températures et précipitations.....	17
3.1.2. Vent	17
3.1.3. Ensoleillement	18
3.1.4. Plans et schéma relatif au climat	18
3.1.5. Incidences sur le climat	18
3.2. SOL ET SOUS-SOL.....	18
3.2.1. Topographie	18
3.2.2. Géologie	18
3.2.3. Formations superficielles	19
3.2.4. Risques géologiques	19
3.2.5. Incidences sur les sols et les sous-sols	19
3.3. MILIEU AQUATIQUE	21
3.3.1. Les eaux souterraines	21
3.3.2. Les eaux de surface	21
3.3.3. Les zones humides.....	21
3.3.4. Usages des eaux	22
3.3.5. Incidences sur les eaux souterraines et les eaux de surface	22
3.3.6. Risque inondation.....	24
3.3.7. Documents de gestion et de conservation de la ressource en eau.....	24
3.4. BIODIVERSITÉ.....	25
3.4.1. Natura 2000.....	25
3.4.2. Zones d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique, ZNIEFF.....	25
3.4.3. Analyse de la fonctionnalité écologique.....	26
3.4.4. Résultats d'inventaires in situ.....	27
3.4.5. Incidences sur la biodiversité	29
3.5. CADRE DE VIE	33
3.5.1. Occupation du sol.....	33
3.5.2. Infrastructures de transport	34
3.5.3. Contexte paysager	35
3.5.4. Patrimoine	41
3.5.5. Loisirs nature	42
3.5.6. Ambiance lumineuse	42
3.5.7. Maitrise foncière	43
3.5.8. Documents d'urbanisme	43
3.5.9. Servitudes d'Utilité Publique – SUP et réseaux	45
3.6. CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE	46
3.6.1. Démographie	46
3.6.2. Emploi.....	46
3.6.3. Habitat	46
3.6.4. Activités	47
3.6.5. Équipements.....	47
3.6.6. Projets connus	47
3.7. SANTÉ	48
3.7.1. Ambiance sonore.....	48
3.7.2. Vibrations	48
3.7.3. Rayonnement magnétique et/ou électromagnétique	48
3.7.4. Qualité de l'air	49
3.7.5. Gestion des déchets	49
3.7.6. Risques technologiques	50
3.7.7. Comparaison de l'évolution de l'environnement avec et sans le projet par rapport à son état actuel	52
4. MÉTHODOLOGIE DE RÉALISATION DE L'ÉTUDE	54
4.1. EXPERTS AYANT CONTRIBUÉS À L'ÉTUDE	54
4.2. LES AIRES D'ÉTUDES	54
4.3. ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET DÉMARCHE ERC.....	54

Table des figures

Figure 1 : Localisation du projet	4
Figure 2: Les alentours du projet.....	5
Figure 3 : Parcelles du projet.....	5
Figure 4 : La construction de ligne TGV atlantique en 1987	6
Figure 5 : Composition et fonctionnement d'une centrale photovoltaïque au sol.....	7
Figure 6: Caractéristiques techniques des modules photovoltaïques	8
Figure 7 : Caractéristiques techniques des postes transformateurs.....	8
Figure 8 : Caractéristiques techniques des réserves incendie	9
Figure 9 : Plan d'implantation du projet	10
Figure 10 : Planning de construction de la centrale photovoltaïque	11
Figure 11 : Surface des 4 parcs de la centrale photovoltaïque	11
Figure 12 : Évolution de la topographie du site avec les terrassements.....	12
Figure 13 : Mise en place des pieux battus au sol.....	13
Figure 14 : Tracé prévisionnel de la solution de raccordement.....	13
Figure 15 : Création d'un tranché de raccordement.....	14
Figure 16 : Méthodes de démantèlement	15
Figure 17 : Analyse du cycle de vie des panneaux polycristallins	15
Figure 18 : Types de résidus et matériaux attendus	16
Figure 19 : Code couleur de l'évaluation des impacts résiduels et des types de mesures	17
Figure 20 : Diagramme ombrothermique des normales de la station d'Orly entre 1981 et 2010	17
Figure 21 : Coupe géologique dans la région de Marcoussis	19
Figure 22 : Coupe longitudinale sud-nord	20
Figure 23 : les cours d'eau autour du site du projet	21
Figure 24 : Captages et rejets autour du projet	22
Figure 25 : Schéma d'écoulement des eaux sur les structures de panneaux solaires	23
Figure 26 : Extrait de la carte des trame vertes et bleue du SRCE d'Ile-de-France.....	26
Figure 27 : Zonage d'inventaire et de protection écologique dans les 10 km autour du projet.....	26
Figure 28 : Liste des zones à enjeux écologiques.....	27
Figure 29 : Localisation des enjeux écologiques	27
Figure 30 : Grenouille verte ou rieuse et Lézard vert occidental	28
Figure 31 : Bruant jaune	28
Figure 32 : Grand mars changeant, Fluoré, Demis-deuil.....	29
Figure 33 : Decticelle bariolée, Mante religieuse.....	29
Figure 34 : Impacts sur les zones à enjeux écologiques.....	29
Figure 35 : Localisation des mesures de préservation de la biodiversité.....	30
Figure 36 : barrière à amphibien en doublement d'une barrière de mise en défens.....	30
Figure 37 : Périodes favorables aux travaux pour les zones à enjeux faibles	31
Figure 38 : Périodes favorables aux travaux selon les espèces.....	32
Figure 39 : Occupation du sol autour du site du projet	33
Figure 40 : Réseau de transport autour du site du projet.....	34
Figure 41 : Trafics journaliers moyens 2016.....	34
Figure 42 : Entités paysagères.....	35
Figure 43 : Vues à l'intérieur de la friche des Arrachis.....	36
Figure 44 : Localisation des vues à l'intérieur de la friche des Arrachis.....	36
Figure 45 : Localisation des vues autour du site.....	37
Figure 46 : Points de vue à l'extérieur du site	38
Figure 47 : Vue en coupe (est-ouest) de l'aménagement paysager du site	38
Figure 48 : Localisation des mesures paysagères.....	38
Figure 49 : Évolution des plantations	39
Figure 50 : Espèces d'arbres et d'arbustes proposées	39
Figure 51 : Localisation des aménagements de loisirs et pédagogiques autour des étangs.....	39
Figure 52 : Photomontage de la vue depuis l'A10.....	40
Figure 53 : Photomontage vue depuis e Chemin du Buisson Gayet	40
Figure 54 : Localisation du patrimoine architecturale et paysager autour du site	41
Figure 55 : Vue depuis l'entrée du pavillon du Roi.....	41
Figure 56 : Écrans visuels entre le pavillon du Roi et la friche des Arrachis.....	41
Figure 57 : Photomontage depuis l'intersection de la D3 avec le chemin du Buisson Gaillet	41
Figure 58 : Détail de l'aménagement paysager dans le coin nord-est de la friche	42
Figure 59 : Extrait de la carte de destination générale du SDRIF	43
Figure 60 : Extrait du PLU	44
Figure 61 : Extrait du plan de zonage du projet de modification du PLU.....	45
Figure 62 : Éloignement des installations aux servitudes et réseaux.....	45
Figure 63 : Extrait de la carte stratégique des bruits le jour	48
Figure 64 : Bilan des émissions annuelles pour la commune de Marcoussis (estimations faites en 2014 pour l'année 2002)	49
Figure 65 : Risques technologiques	50
Figure 66 : La démarche ERC dans l'évaluation environnementale	54

1. Préambule

1.1. Porteurs du projet

Le projet de la ferme solaire de Marcoussis est développé par la société « ENGIE PV MARCOUSSIS 1 » filiale d'ENGIE GREEN et du SIGEIF.

Toutes les autorisations administratives sont ainsi demandées pour la société « ENGIE PV MARCOUSSIS 1 » qui sera le maître d'ouvrage de la centrale solaire.

ENGIE GREEN, pour le compte de ENGIE PV MARCOUSSIS 1, assure les missions suivantes :

- assistance à Maîtrise d'Ouvrage.
- maîtrise d'oeuvre.
- exploitation et maintenance.



ENGIE GREEN
Le Triade II – Parc d'activités Millénaire II
215 Rue Samuel Morse
34000 MONTPELLIER– France

Partenaire public de référence : plus important syndicat d'énergie en France, le Sigeif, né en 1903, est un établissement public de coopération intercommunale regroupant, à ce jour, 186 établissements de la région parisienne.



Sigeif
64 bis rue Monceau
75008 Paris

1.2. Objet du dossier

Le projet de parc photovoltaïque, objet de la présente étude d'impact s'étend sur une surface d'environ 46 ha au lieu-dit « Les Arrachis », à l'ouest de Marcoussis, commune du département de l'Essonne (91).

Les terrains d'implantation correspondent à une friche ayant été achetée par la SNCF en 1985, puis utilisée dès 1987 comme dépôt de matériaux inertes, héritage du chantier de la ligne TGV Atlantique. Ce site a ainsi permis la mise en dépôt définitif des matériaux excédentaires résultants de la création du double tunnel de Villejust. Le porteur du projet prévoit d'y développer une centrale photovoltaïque de 23MWc.

Ce projet majeur pour la commune, l'est aussi pour la Région Ile-de-France puisqu'il contribuera de façon significative à l'atteinte des objectifs du Schéma Régional Climat Air Energie en matière de solaire photovoltaïque et, ainsi, à la diminution de la dépendance énergétique de l'Ile-de-France.

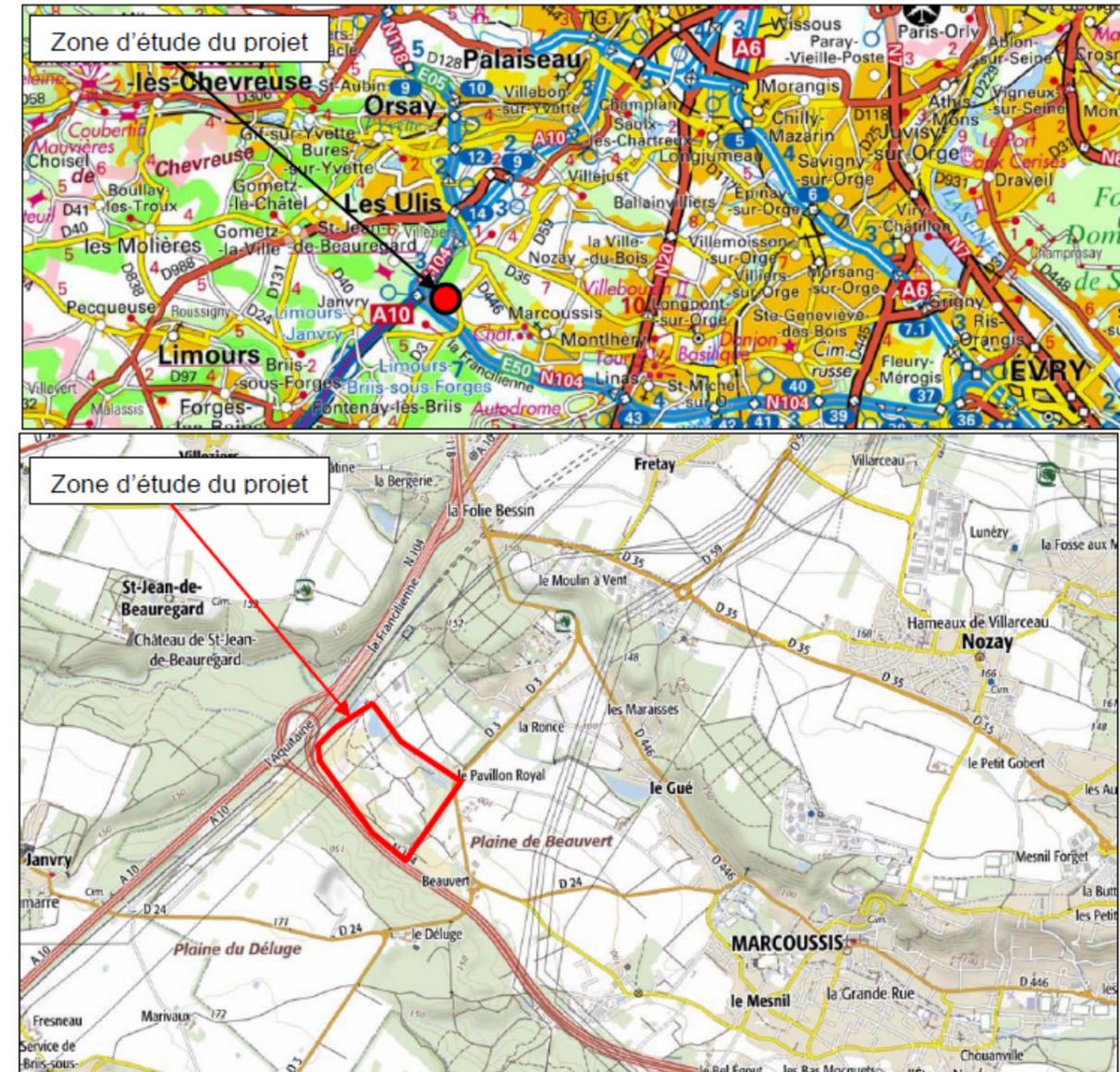


Figure 1 : Localisation du projet

ENGIE Green a été choisie comme opérateur industriel par le Sigeif qui en sera le partenaire public de référence. Ils vont s'associer via la société ENGIE PV MARCOUSSIS 1 de projet pour développer l'installation. Un financement citoyen est également prévu.

Le projet s'inscrit dans le cadre de l'appel d'offre n°4 de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE). S'il est retenu, sa mise en service industrielle aura lieu au premier trimestre 2020.

Le présent dossier constitue l'étude d'impact du projet sur l'environnement. Régie par le code de l'environnement, cette analyse réalisée suivant la doctrine éviter, réduire, compenser garantit la meilleure intégration du projet dans son environnement humain et naturel.

2. Description du projet

2.1. Localisation

Le projet de centrale photovoltaïque est prévu à l'ouest du territoire de la commune de Marcoussis. Il s'étend sur les parcelles I-171, I-173, I-175, I-280, I-282, en bordure des autoroutes A10 et N104 et de la ligne du TGV Atlantique.

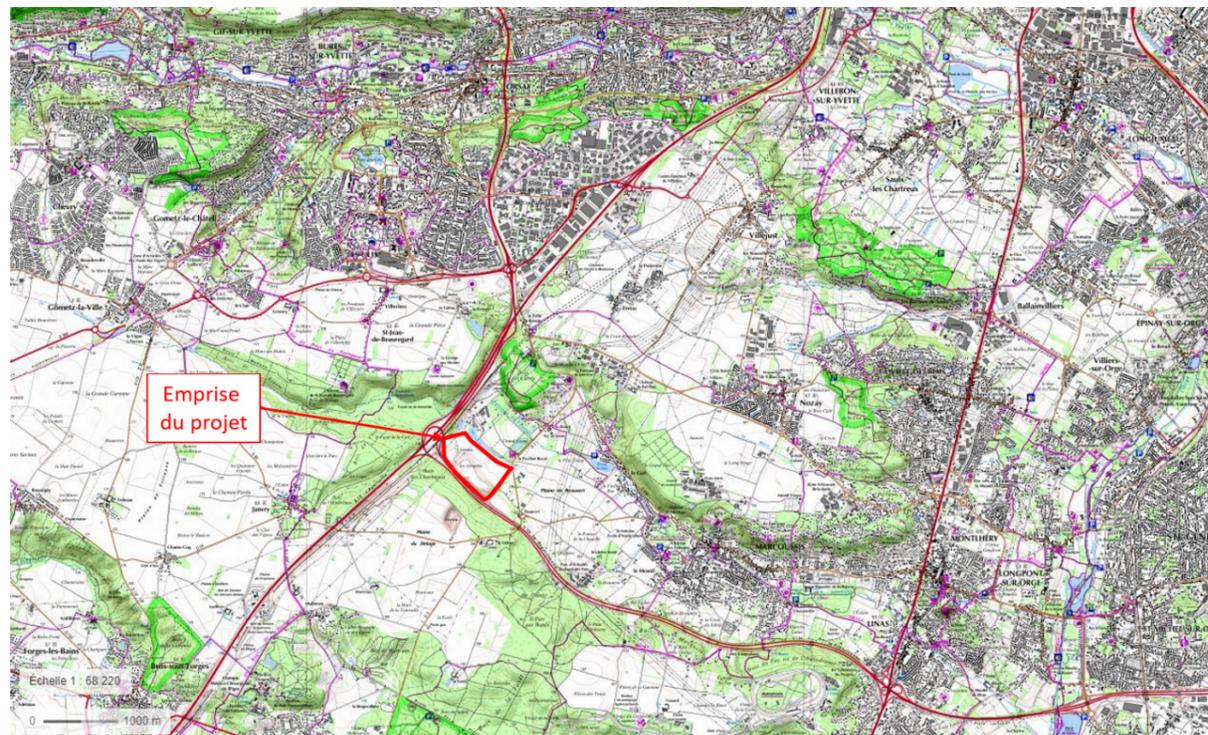


Figure 2: Les alentours du projet

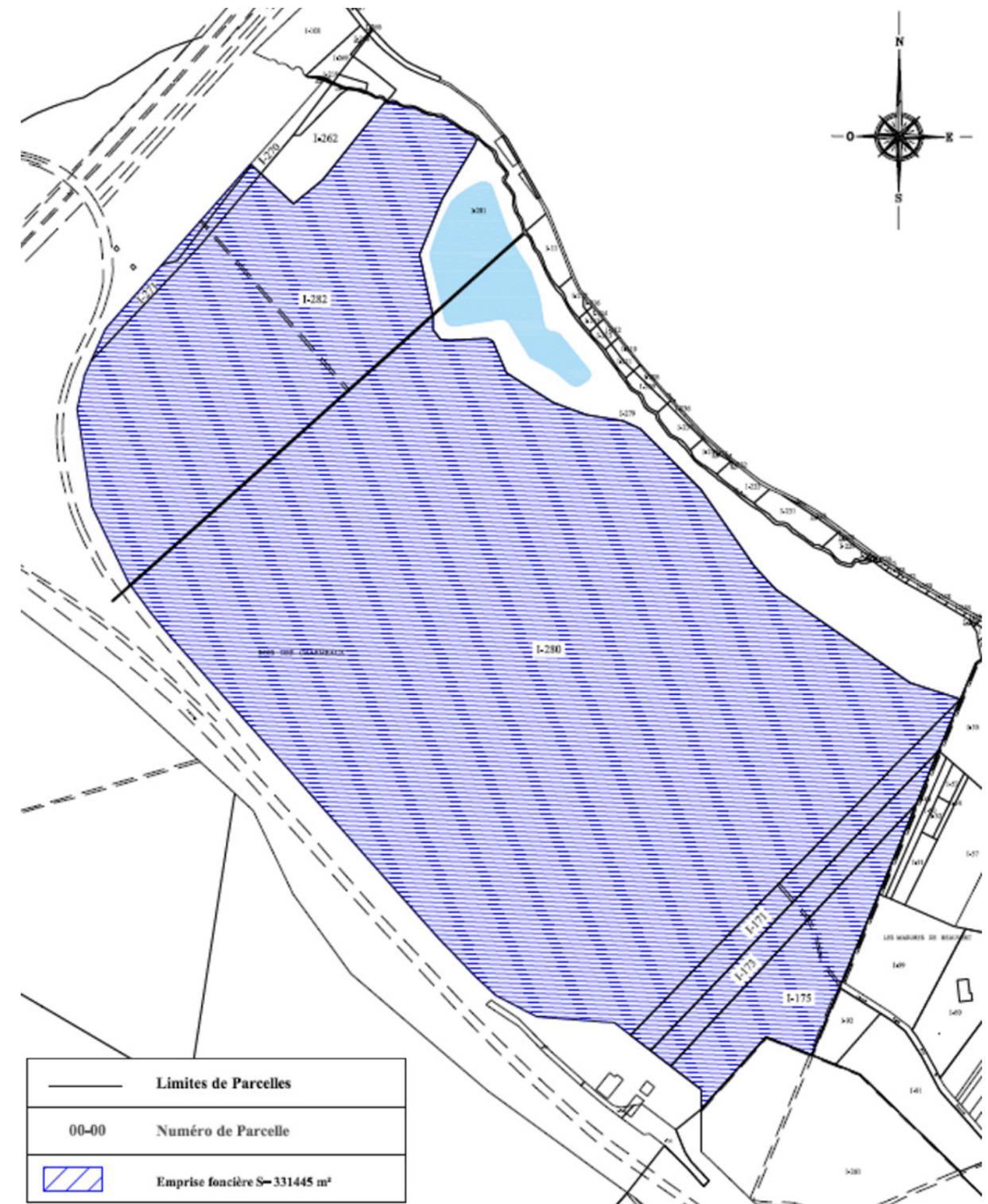


Figure 3 : Parcelles du projet

2.2. Historique du site

Le site du projet est installé en amont de la vallée de la Salmouille. Les cartes historiques montrent que le pavillon du Roi construit par Louis XIV est toujours présent. Il était bordé de bois au sud et d'un grand étang au nord. Ce paysage fermait la vallée de la Salmouille qui s'ouvrait vers l'est sur le village de Marcoussis. Le site a été cultivé au XXe siècle. C'est à partir 1987 qu'il a totalement été transformé par la mise en dépôt définitif de matériaux sableux excédentaires résultants d'infrastructure du TGV Atlantique, et notamment du double tunnel de Villejust. Les terrains avaient été acquis par la SNCF deux ans auparavant, en 1985, le temps d'obtenir les autorisations de dépôts sur le site des Arrachis.

À l'issue des travaux de la voie ferrée dans le secteur de Villejust, la S.N.C.F. a partiellement remis en état ces terrains puis les a cédés en 1990 aux sociétés SPAT et SERATER. Ces deux sociétés ont obtenu conjointement, le 23 juin 1992, l'autorisation, au titre de l'article R.441 et suivants du code de l'urbanisme, de les réaménager en parc de promenade et de loisir.

Dans le cadre de ce réaménagement, une autorisation d'affouiller et d'exhausser les sols avec des matériaux inertes issus du BTP a donc été accordée à la société SERATER et c'est à partir de 1999 que le réaménagement a pu débuter. Il avait alors un double objectif : rendre plus attrayant ce terrain après le chantier SNCF et établir un mur anti-bruit le long de la N104.

Le site des ARRACHIS était donc appelé à devenir un parc de promenade et de loisirs, mis à disposition de la collectivité. Pour cela, un retour en végétation, au moyen d'espèces autochtones était prévu conjointement à la mise en place de pistes et sentes permettant d'accéder aux zones à entretenir en favorisant la promenade. Les deux bassins le long du chemin du Buisson Gayet ont également été créés à des fins de loisir lors du réaménagement du site par les sociétés SPAT et SERATER.

À l'issue de la réhabilitation de ces terrains, la commune de Marcoussis en est devenue propriétaire, d'une partie en mai 2004 puis de la totalité en septembre 2006. Le site fût alors moins entretenu et s'est finalement enfriché pour ne connaître aujourd'hui qu'un usage illégal de motocross et les visites ponctuelles d'entretien des lignes électriques et de la canalisation d'eau potable.

Concernant les réseaux, les lignes électriques et l'oléoduc ont été installés dans les années soixante. La canalisation d'eau potable date des années soixante-dix.

Un bassin de rétention des eaux pluviales a été construit le long de la voie ferrée. D'environ 9 000 m³ il se remplit des eaux ruisselant de la voie ferrée sur le viaduc et depuis la plaine du Déluge avant de se déverser dans la Salmouille. Une partie des eaux de ruissellement de l'A10 y transite aussi.



Figure 4 : La construction de ligne TGV atlantique en 1987

2.3. Solutions de substitutions envisagées

Le S3RENr de 2013 identifie un potentiel d'installation de centrales photovoltaïques au sol de 100 MW. Le projet de Marcoussis n'était pas connu au moment de cette prospection.

Le site retenu était identifié depuis plusieurs années dans le PLU pour la réalisation d'un écopôle. Cependant la proximité des autoroutes, de la voie ferrée et des lignes électriques, ainsi que le caractère excentré de la parcelle n'étaient pas favorables à la construction d'une zone d'habitat ou d'activités. Par contre l'installation de panneaux solaires à cet endroit présente de nombreux avantages : proximité du raccordement, facilité d'accès au chantier, exposition favorable, vitrine francilienne du développement durable depuis les axes majeurs d'accès à Paris que constituent l'A10 et le TGV Atlantique.

L'implantation précise des panneaux solaires sur le site tient compte : des servitudes – eau potable, lignes électriques, oléoduc, éblouissement des conducteurs de train – des dangers potentiels d'une installation électrique, de l'activité de loisir autour des étangs, de l'harmonie paysagère autour du pavillon du Roi, des milieux favorables à la biodiversité.

2.4. Caractéristiques du projet

La centrale photovoltaïque objet de la présente étude possède une puissance totale de 23 MWc¹. Du fait des réseaux et du relief présents sur le site du projet, la disposition du parc photovoltaïque est divisée en quatre ensembles.

Une centrale photovoltaïque est composée de plusieurs éléments permettant son exploitation, sa sécurisation et l'acheminement de l'électricité produite par les panneaux jusqu'au lieu de consommation. Le schéma suivant illustre le fonctionnement d'une telle installation, les parties suivantes quant à elles les décrivent de manière détaillée.

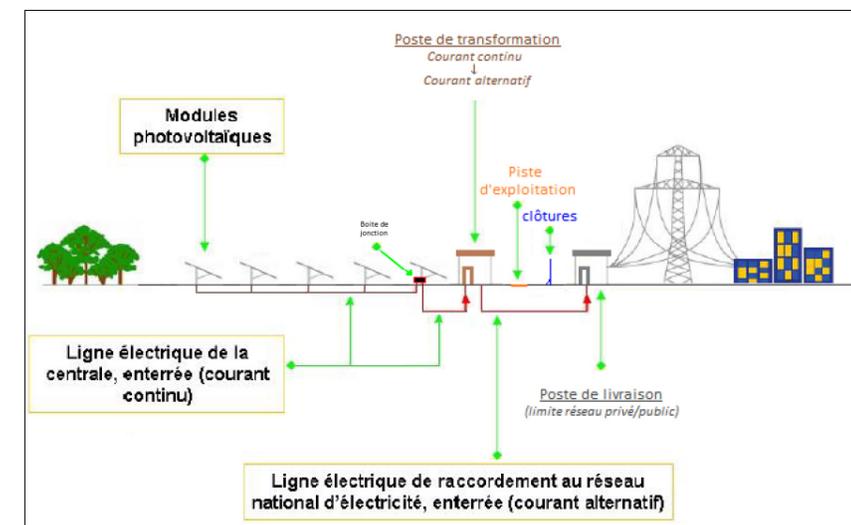


Figure 5 : Composition et fonctionnement d'une centrale photovoltaïque au sol

2.4.1.1. Panneaux Photovoltaïques

Un module photovoltaïque est composé de cellules photovoltaïques capables de convertir l'énergie de photons reçus à sa surface en différence de potentiel, créée par un déplacement d'électrons. La description du présent projet de parc photovoltaïque se base sur l'hypothèse de l'utilisation de panneaux en silicium monocristallin. Cependant, il existe aussi des panneaux couches minces (type CdTe, CIGS, ou autres...).

Les modules sont de couleur bleu-nuit et sont recouverts d'une couche antireflet, afin de minimiser la réflexion de la lumière à la surface. Pour garantir la protection contre les effets climatiques et mécaniques, les cellules solaires sont enchâssées entre une vitre en verre trempé spécial à l'avant et un film plastique à l'arrière dans une couche protectrice transparente en éthylène-vinyle acétate (EVA).

Les modules solaires sont constitués d'un assemblage série/parallèle de cellules élémentaires, permettant d'ajuster leur tension et courant caractéristiques. La mise en série des modules permet d'augmenter la

¹ Le watt-crête (Wc) est la puissance maximale d'un dispositif. Pour une installation photovoltaïque, c'est la puissance électrique maximale pouvant être fournie dans des conditions standards d'irradiance (de 1 000 W/m²), de température (25 °C) et de répartition spectrale du rayonnement dit AM 1.5.

tension. La mise en parallèle des modules permet d'augmenter le courant. Dans le cas du projet de la ferme solaire de Marcoussis, les caractéristiques des modules choisis sont présentées dans le tableau suivant.

Nombre	76 667
Technologie des cellules	Silicium
Puissance unitaire	300 Wc
Longueur	1675 mm
Largeur	1001 mm
Surface de l'ensemble des panneaux photovoltaïques	128 550 m ²

Figure 6: Caractéristiques techniques des modules photovoltaïques

La conception du projet a été faite sur la base d'un panneau de type silicium 300 Wc permettant d'obtenir une puissance d'environ 23 MWc. Ce type de module est en effet pressenti pour la mise en œuvre et correspond au module usuellement disponible chez la plupart des fabricants. Toutefois, le choix définitif du module sera connu ultérieurement à l'issue des phases d'appel d'offres de la Commission de Régulation de l'Energie (technologie couche mince, silicium poly ou mono). Ces évolutions sont essentiellement dues aux progrès technologiques réguliers qui permettent des améliorations des rendements des modules.

Ainsi, la puissance effective de la centrale solaire est susceptible d'être modifiée en fonction du rendement effectif du module (dans la fourchette des modules aujourd'hui disponibles sur le marché soit à minima 15% et potentiellement jusqu'à 25%). Le choix du module ne modifiera pas ou qu'à la baisse les caractéristiques géométriques de la centrale (notamment la surface de l'ensemble des panneaux photovoltaïques, la hauteur maximum des modules, etc.).

2.4.1.2. Tables d'assemblage et fixation au sol

Les panneaux photovoltaïques sont assemblés par rangées sur une table d'assemblage, inclinée de 20°. Le parc photovoltaïque comprendra des tables entières avec 6 rangées de 11 modules, ainsi que des demi-tables avec 6 rangées de 6 modules. Les modules sont disposés en orientation paysage. Les caractéristiques des tables d'assemblage choisies sont détaillées dans le tableau suivant.

La fixation des tables d'assemblage se fera par le biais de pieux battus dans le sol à l'aide d'une batteuse hydraulique. Ce système de fondations par pieux présente des avantages, notamment le fait d'être entièrement réversibles et leur démontage est facile (simple arrachage).

2.4.1.3. Les postes de conversion

Les postes de conversion sont des locaux préfabriqués spécifiques comprenant les onduleurs, les transformateurs BT/HTA, les cellules de protection. Leurs caractéristiques techniques sont détaillées dans le tableau suivant.

La fonction des onduleurs est de convertir le courant continu fourni par les panneaux photovoltaïques en un courant alternatif. La fonction des transformateurs est de rehausser la tension à 20 000 V. Cette opération est indispensable pour que l'énergie soit injectable sur les réseaux.

Le parc photovoltaïque sera équipé de 6 postes de conversion répartis sur l'ensemble du parc.

Les postes de conversion auront des teintes gris-vert (RAL 7033).

Leur installation nécessite l'excavation de 30 cm de sol afin de constituer un lit de gravas (sans béton). Les vides sanitaires des locaux seront au niveau TN, les planchers des postes seront donc à 70cm de hauteur par rapport au niveau TN.

Hauteur	3,7 m
Longueur	13 m
Largeur	3 m
Surface	39 m ²

Figure 7 : Caractéristiques techniques des postes transformateurs

2.4.1.4. Les postes de livraison

Les 2 postes de livraisons représentent l'organe de raccordement au réseau et sont donc implantés à proximité de l'entrée principale. Ils assurent également le suivi de comptage de la production du site injectée dans le réseau. Ils seront par ailleurs l'élément principal de sécurité contre les surintensités et fera office d'interrupteur fusible. Les postes de livraison sont installés à l'entrée du site, dans son coin nord-ouest. Il présente les mêmes caractéristiques techniques que les postes de transformation.

Afin de répondre aux exigences ENEDIS les postes de livraison intègrent :

- une protection générale contre les surintensités et les courants de défaut à la terre conforme à la réglementation en vigueur (protection dite C 13-100),
- une protection de découplage de type H.4 conforme à la NF C 15-400,
- un dispositif d'échange d'information d'Exploitation entre le système de conduite centralisé du Réseau Public de distribution HTA et l'installation de production,
- un dispositif de comptage de l'énergie fourni par Enedis,
- les installations de télécommunication nécessaires :
 - au télérelevé et au téléparamétrage des appareils utilisés pour le comptage de l'énergie,
 - à l'échange d'informations entre le système de conduite centralisé du réseau public de distribution HTA et le dispositif d'échange d'informations d'exploitation installé dans l'Installation de Production,
 - à la surveillance du filtre 175 Hz si celui-ci est de type actif.

2.4.1.5. Pistes

Le parc photovoltaïque sera desservi par des pistes carrossables de 4 m de large, sur une longueur de 4 400 m. Les pistes internes seront recouvertes d'une couche de réglage en GNT 0/31,5 de couleur claire sur une épaisseur d'environ 25 cm. Cette couche sera soigneusement réglée et compactée, ce qui lui permettra de rester perméable afin de ne pas modifier l'hydraulique locale. L'opérateur se rapprochera du gestionnaire de la canalisation d'eau potable pour avertir des travaux qui seront réalisés à proximité de son installation, notamment pour son franchissement.

2.4.1.6. Sécurisation du site

La zone du projet photovoltaïques sera entouré d'une clôture grillagée de 2 m de hauteur. Le linéaire de la clôture sera de 2 133 m pour. Ce grillage doit cependant interrompre le moins possible les échanges biologiques de la faune terrestre de part et d'autre du parc photovoltaïque. La transparence écologique de l'installation ne pourra être envisagée pour la grande faune, pour des raisons de sécurité, mais est possible pour la microfaune. Pour ce faire, la clôture sera dotée d'ouvertures en pied (0,20 m x 0,20 m) et disposées régulièrement (tous les 100 m).

De plus, un portail d'entrée principale sera disposé au Nord-Ouest du Site, à proximité des 2 postes de livraison. La clôture et les portails seront de même taille et de même couleur gris-vert (RAL 7033). Une caméra sera installée à cette entrée.

2.4.1.7. Système anti-incendie

Trois réserves d'eau artificielles seront mises en place sur le parc photovoltaïque.

Dans le respect du Règlement Départemental de la Défense Extérieure Contre l'Incendie (Cf. fiche technique N°9 RDDECI), ces citernes seront réalisées « en dur », ce ne seront donc pas des citernes souples.

Ces citernes, possédant un volume cumulé de 180 m³ à l'intérieur du site disposé afin que chacun des locaux techniques (qui regroupent les principaux éléments liés aux risques incendie et industriel : onduleurs, transformateurs) soient au plus près d'un PENA (point d'eau naturel ou artificiel) permettant une réserve d'une heure à un débit 60 m³/h.

Les caractéristiques techniques du type de réserve incendie envisagé sont les indiquées dans le tableau suivant.

Longueur	Longueur 8 m
Diamètre	Diamètre 3 m
Hauteur moyenne avec berceau	Hauteur moyenne avec berceau 3,5 m
Surface au sol	Surface au sol 15 m ²
Volume d'eau contenu	Volume d'eau contenu 60 m ³

Figure 8 : Caractéristiques techniques des réserves incendie

2.4.1.8. Câblage

Les installations photovoltaïques sont des installations électriques et par conséquent elles doivent être conformes aux normes édictées par l'AFNOR.

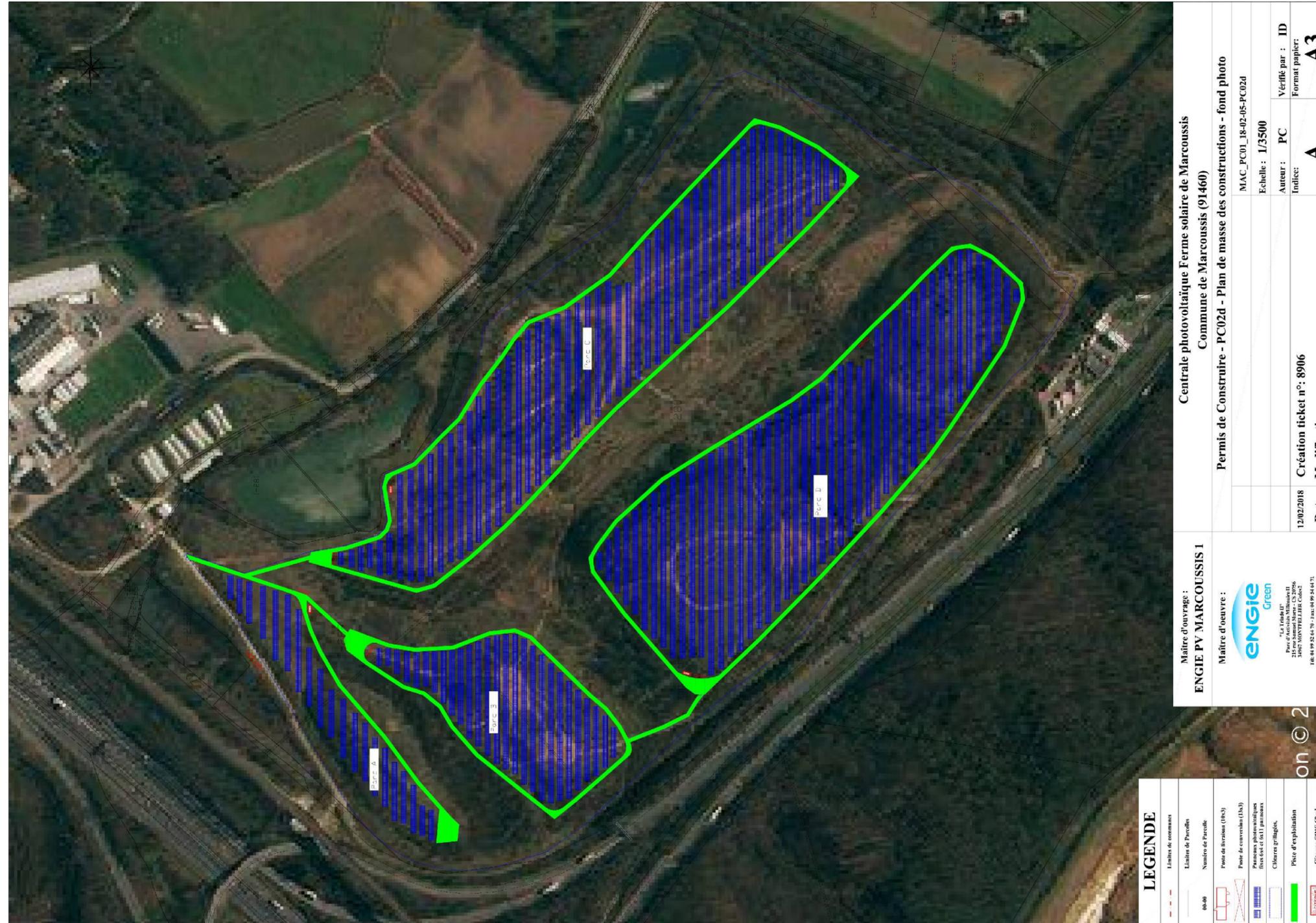
Afin d'assurer la continuité électrique dans l'installation, l'ensemble des organes doivent être reliés ainsi :

- Les liaisons électriques inter-panneaux seront aériennes. Celles-ci seront positionnées sous les panneaux, dans des chemins de câbles.
- Environ toutes les 4 tables de modules, sera installée une mise à la terre avec un câble en acier fixé sur un des pieds de la structure. Ce câble en acier est relié à un réseau de câbles sous terre.
- Les liaisons vers les postes de conversion depuis les goulottes et les liaisons des postes de conversion vers le poste de livraison seront enterrées d'environ 80 cm, dans des gaines. L'enterrement des câbles se fera sous les pistes ou en bordure de pistes, autant que possible.

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 haute tension en courant alternatif partant du poste de conversion sont enterrés et transportent le courant du poste de conversion jusqu'au réseau d'ENEDIS (ex ERDF), via le poste de livraison.

2.4.1.9. Plan d'implantation



LEGENDE

	Limites de communes
	Limites de Parcelles
	Nombre de Parcelle
	Panneaux photovoltaïques
	Panneaux photovoltaïques fixés sur des structures
	Clôtures grillagées
	Piste d'exploitation
	Citerne SDS 60m³

Maitre d'ouvrage :
ENGIE PV MARCOUSSIS 1

Maitre d'oeuvre :
ENGIE Green
15, rue de la République
92000 Nanterre
Tél : 01 47 37 12 00
Fax : 01 47 37 12 01
Mail : info.pv@engie.com

Centrale photovoltaïque Ferme solaire de Marcoussis Commune de Marcoussis (91460)	
Permis de Construire - PC02d - Plan de masse des constructions - fond photo	
MAC_PC01_18-02-05-PC02d	MAC_PC01_18-02-05-PC02d
Echelle : 1/3500	MAC_PC01_18-02-05-PC02d
Auteur : PC	MAC_PC01_18-02-05-PC02d
Indice : A	MAC_PC01_18-02-05-PC02d
Date	MAC_PC01_18-02-05-PC02d
12/02/2018	MAC_PC01_18-02-05-PC02d
Création ticket n°: 8906	MAC_PC01_18-02-05-PC02d
Modifications	MAC_PC01_18-02-05-PC02d
Vérifié par : ID	MAC_PC01_18-02-05-PC02d
Format papier: A3	MAC_PC01_18-02-05-PC02d

Figure 9 : Plan d'implantation du projet

2.5. Les travaux de construction

Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes) sont pour la plupart des entreprises locales et françaises.

2.5.1. Planning

Pour un parc photovoltaïque de l'envergure du projet envisagé sur le site, le temps de construction est évalué à environ 12 mois. L'objectif est de mettre l'installation en service en 2020.

Certaines des phases chantier présentées dans le tableau ci-après seront réalisées en parallèle les unes des autres afin de diminuer la durée totale des travaux.

Phase	Durée approximative
Préparation du site, terrassement et sécurisation	6 mois
Mise en œuvre de l'installation photovoltaïque	6 mois
Câblage et raccordement électrique interne	2 mois
Raccordement au réseau électrique public	2 mois
Remise en état du site à la fin de la construction	0,5 mois

Figure 10 : Planning de construction de la centrale photovoltaïque

2.5.2. Accès et circulation extérieures

Face au site d'implantation de la centrale photovoltaïque se trouve une usine. Ainsi l'ensemble des voiries sont accessibles aux poids lourds et une aire de retournement est aménagée au fond du Chemin du buisson Gayet. La moyenne de 2 camions par jour nécessaire au chantier pourra s'insérer aisément dans la circulation existante.

2.5.3. Aménagement de la base vie et préparation du site

Plusieurs étapes de préparation du site seront suivies :

- avant tous travaux les limites du site seront préalablement repérées grâce à des bornes ;
- l'arpenteur-géomètre marquera tous les points remarquables avec des repères plantés dans le sol afin de définir précisément l'implantation des éléments sur le terrain en fonction du plan d'exécution, c'est le piquetage ;
- la clôture sera installée tout autour du site afin de le sécuriser ;
- les voies d'accès internes nécessaires à la circulation des engins puis à la maintenance seront créées ;
- des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier,...) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Cette base vie sera localisée à

proximité du chantier, sur une aire de stockage qui sera temporairement imperméabilisée pendant les travaux ;

- des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés par la clôture de la centrale déjà en place et par des portails temporaire.

Les zones à éviter pour préserver l'intégrité des réseaux qui traversent le site et les milieux naturels favorables à la biodiversité seront délimités grâce à des filets plastiques ou des barrières. Des réunions de chantier régulières permettront aux équipes d'être sensibiliser à ces points d'attentions.

Aucune démolition de bâtiment ou d'infrastructure potentiellement présents sur le site ne sera nécessaire. A la fin du chantier de construction, les aménagements temporaires (zone de stockage, base vie...) seront supprimés et le sol remis en état.

2.5.4. Terrassement et gestion des déblais

Le site du projet est constitué de plusieurs buttes mises en place dans le courant des années quatre-vingt-dix et remodelées entre 1999 et 2004. Dans le cadre du projet, le relief va être modifié afin d'élargir le sommet des buttes et bénéficier d'une surface plane plus grande et de pente moins abrupte pour installer les panneaux photovoltaïques.

Le maître d'ouvrage souhaite qu'il n'y ait aucune sortie de terre. Ainsi, les matériaux des sommets seront déplacés sur les flancs pour constituer quatre plateaux correspondant aux quatre parcs de la ferme photovoltaïque de Marcoussis. Les surfaces associées à ces plateaux, de 22,8 ha au total, sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Parc	Surface
A	Env. 2,1 ha
B	Env. 3,1 ha
C	Env. 7,6 ha
D	Env. 10 ha
Surface totale	22,8 ha

Figure 11 : Surface des 4 parcs de la centrale photovoltaïque

La figure de la page ci-après correspond au plan de terrassement. Elle expose les déblais et remblais prévu sur le site et se lit de la façon suivante : la couleur jaune indique les zones où la terre sera déblayée et les zones rouges représentent les emplacements où ces matériaux terreux seront déplacés.

C'est au total environ 40 000 m³ de terres qui seront déplacés, dans un système de déblais/remblais sans intrant ni sortant : le volume de terrains déblayé correspondra au volume remblayé.

Ce plan de terrassement prend en compte les différentes servitudes grevant le site : la distance d'écartement avec les zones humides, l'oléoduc, la ligne TGV sont bien pris en compte et seront respectés 6 m de recul de part et d'autre de la canalisation d'eau potable. Par ailleurs, ce plan de terrassement prend soin de ne pas créer de point plus haut que ceux existant actuellement au niveau des lignes électriques traversant le site.

Engins : Bulldozer et pelles



Figure 12 : Évolution de la topographie du site avec les terrassements

2.5.5. Pose des structures et des panneaux

Les fondations des panneaux seront des pieux battus enfoncés dans le sol par battage. Puis, les tables d'assemblage seront directement montées sur les pieux. Les panneaux photovoltaïques sont ensuite 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 et ainsi éviter toute imperméabilisation du sol.

Engins : Manuscopiques, camions-grues



Figure 13 : Mise en place des pieux battus au sol

2.5.6. Installation des onduleurs-transformateurs et du poste de livraison

Les postes de conversion et les postes de livraisons seront livrés préfabriqués par convoi classique. Ils seront installés grâce à un camion grue.

La terre sera excavée 30 cm au droit de l'emplacement des locaux techniques. Une couche de gravats (matériaux inertes) sera disposée afin de combler le fond de fouille. Aucune fondation en béton n'est envisagée.

Les locaux techniques intègrent un vide-sanitaire, les surélevant donc de 70 cm par rapport au terrain naturel.

2.5.7. Raccordement électrique interne de l'installation

Le réseau électrique interne au parc photovoltaïque comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.). Le réseau est entièrement étanche.

Pour la construction de ce réseau, des tranchées de 0,7 à 1 m de profondeur seront creusées et les câbles seront disposés sur un lit de sable. C'est la terre extraite lors de la réalisation de ces tranchées qui sera réutilisée pour les combler. La terre sera donc stockée à proximité directe du lieu d'extraction, en attendant d'être réutilisée.

Les câbles sont passés dans les conduites préalablement installées. Ils sont 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.

2.5.8. Raccordement au réseau électrique public

Une première étude de faisabilité pour le raccordement du parc photovoltaïque a été réalisée par ENEDIS. Ce raccordement au réseau public sera souterrain en longeant le bord des parcelles, chemins et routes. Le tracé exact de cette liaison souterraine sera confirmé par ENEDIS une fois le projet autorisé et retenu à la CRE.

Selon la pré-étude simple ENEDIS, l'installation sera raccordée en HTA au réseau public de Distribution par un départ direct de 5,8 km en 240 mm² Cu issu du poste source 90Kv Montjay aux Ulis.

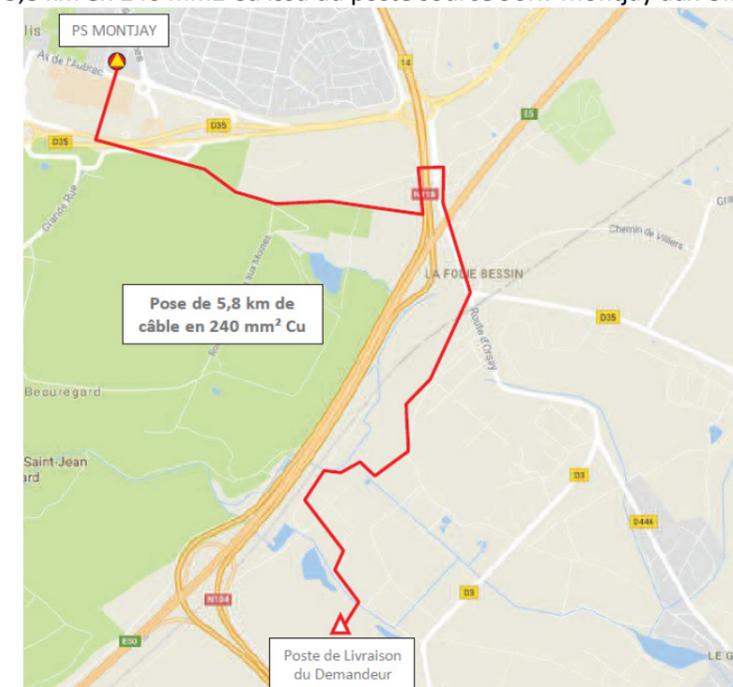


Figure 14 : Tracé prévisionnel de la solution de raccordement

Conformément aux dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, et compte-tenu que le câble qui reliera le parc photovoltaïque au poste source sera intégré au Réseau d'Alimentation Général (RAG), sa réalisation est sous maîtrise d'ouvrage d'ENEDIS. Cette réalisation fera l'objet au préalable d'une étude détaillée de la part d'ENEDIS.

Cette étude de raccordement ne sera réalisée qu'après obtention du permis de construire du parc photovoltaïque et détaillera alors le tracé et les solutions techniques envisagées avec précision.

Les câbles électriques de raccordement seront enterrés entre les postes de livraison et le poste source. La solution retenue par la pré-étude permet de réutiliser les fourreaux existants sur la moitié du tracé. Pour le reste, un engin de chantier creusera une tranchée sur une profondeur d'environ un mètre, telle que présentée sur l'illustration ci-contre.



Figure 15 : Création d'un tranché de raccordement

2.5.9. Gestion des matériaux et déchets

Les tourets de câbles sont consignés et seront par conséquent évacués par le fournisseur dès la fin du chantier.

Les ordures ménagères de la base vie et emballages des matériaux seront triés et évacués selon les filières adaptées.

2.6. Fonctionnement de la centrale photovoltaïque

L'exploitation du parc photovoltaïque de Marcoussis est prévue pour une durée de 40 ans.

2.6.1. Sécurité

Plusieurs éléments sont mis en place afin d'éviter le développement d'un feu à l'extérieur du parc et de faciliter l'accès aux secours :

- une coupure générale électrique unique,
- un accès pour les secours et des voies de circulation suffisamment dimensionnés,
- trois citernes incendie de 60 m³ chacune, soit 1 heure d'arrosage et un total de 180 m³ réparties à l'intérieur du parc, disposées à proximité des principaux éléments à risques : onduleurs, transformateurs,
- l'affichage des consignes de sécurité, des numéros d'urgence et du plan du site à l'entrée du parc.

2.6.2. Maintenance de la structure

Un parc photovoltaïque ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone. En effet, les agents de maintenance passeront de manière régulière (5 à 6 fois par an) pour l'entretien du site

Les principales tâches de maintenance curative seront :

- 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.

Pour le nettoyage des modules, l'eau de pluie suffit de manière générale à éliminer une éventuelle couche de poussière se déposant sur les panneaux, il ne sera donc pas nécessaire de laver les panneaux photovoltaïques durant l'exploitation du parc photovoltaïque. Néanmoins, si une couche de poussière trop importante venait à se déposer sur les modules lors d'un épisode climatique particulièrement poussiéreux, un nettoyage à l'eau claire serait réalisé. Il ne s'agirait alors pas d'eau potable et aucun détergent ne sera employé.

Par ailleurs, une supervision à distance du système sera réalisée.

2.6.3. Gestion des espaces verts

La maîtrise de la végétation pourra se faire par un entretien mécanique. La mairie de Marcoussis souhaite installer un élevage de moutons qui permettra de réaliser tout ou partie de l'entretien de la strate herbacée. Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

2.7. Démantèlement

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...).

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 le parc photovoltaïque soit reconstruit avec une nouvelle technologie (par exemple, thermo-solaire). Sans projet identifié les terres redeviendront vierges de tout aménagement.

2.7.1. Démontage des installations

Toutes les installations seront démantelées :

- le démontage des tables de support y compris les pieux,
- 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.

Le tableau suivant permet de se rendre compte de la méthode du démantèlement des différents équipements.

Fonction sur la centrale	Éléments	Type de fixation	Méthode de démantèlement
Production de l'électricité	Panneaux photovoltaïques	Vissés sur les structures porteuses	Dévissage des modules
Supports des panneaux	Tables d'assemblage	Fixées sur les pieux battus	Déboulonnage des structures
Ancrage des structures	Fondations	Pieux battus : Ancrés dans le sol	Arrachage des pieux
Transformation, livraison de l'électricité et maintenance	Locaux techniques (postes de conversion et de livraison)	Posés au sol dans des excavations	Enlèvement des locaux à l'aide d'une grue
Sécurité	Clôture	Enfoncées dans le sol	Arrachage de la clôture
	Caméras et détecteurs	Fixés à des poteaux	Dévissage des éléments

Figure 16 : Méthodes de démantèlement

2.7.2. Recyclage des installations

2.7.2.1. Les panneaux photovoltaïques

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,
- 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.

Une éco-participation sera payée à l'achat des modules solaires pour assurer l'organisation de la collecte et du recyclage des panneaux solaires usagés.

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.

Fondée en 2007, 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.

Le recyclage est 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 procédé de recyclage des panneaux photovoltaïques à base de silicium cristallin 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 processus de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules,
- soit fondues et intégrées dans le processus de fabrication des lingots de silicium.

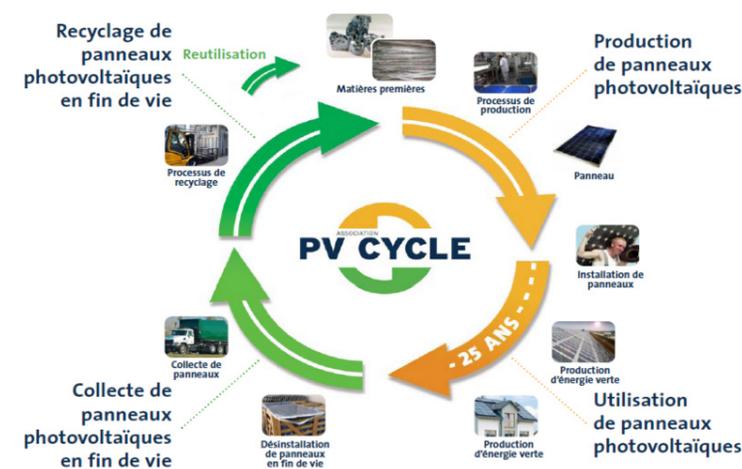


Figure 17 : Analyse du cycle de vie des panneaux polycristallins

2.7.2.2. Les onduleurs

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

2.7.2.3. Les 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 (graviers) seront, si possible, réutilisés comme remblai, sinon ils seront envoyés en centre de stockage.

2.8. Résidus et émissions attendues

Le tableau suivant liste les principaux résidus et émissions attendus en conséquence de la phase de construction et d'exploitation du projet. Les émissions sont par ailleurs reprises et si possible quantifiées dans les études spécifiques décrites dans l'étude d'impact : analyse de l'impact sur la pollution de l'eau, de l'air, et sur les nuisances acoustiques.

Type de résidu ou d'émission	Origine des résidus ou émissions en phase de construction	Origine des résidus ou émission en phase d'exploitation	Analyse dans l'étude d'impact
Pollution de l'eau	Pollution accidentelle durant les travaux : déversement de produits Fuites issues des engins de travaux Lessivage de particules fines sur les sols mis à nus	Pollution accidentelle avec déversement (accident de la route) Pollution chronique : résidus d'huiles, de carburant, de pneumatiques sur la chaussée	Type de pollution prévisible et mesures de réduction au paragraphe relatif aux impacts sur les eaux
Pollution de l'air	Émissions liées à la consommation de carburant des engins Envol de particules fines en raison des circulations d'engins sur les sols mis à nus ou des travaux de terrassement	Émissions liées à la consommation de carburant des véhicules de maintenance du site	Type de pollution prévisible et mesures de réduction au paragraphe relatif aux impacts sur la qualité de l'air.
Pollution du sol et du sous-	Les sources prévisibles et mesures envisagées sont identiques à celle de la pollution de l'eau. Malgré les importants terrassements, toutes les terres resteront sur le site à l'exception des		

sol	éventuelles terres polluées qui seraient envoyées vers les filières agréées.		
Bruit et vibration	Bruit et vibration liés à la circulation des engins de chantier, et aux travaux : aménagement des voies, aire de grutages, pose des panneaux.	Bruit et vibration liés à la circulation des véhicules de maintenance du site. Bruit et vibration liés à la présence de transformateurs et d'onduleurs	Type de nuisances prévisibles et mesures de réduction au paragraphe relatif aux impacts sur l'ambiance sonore et vibratoire.
Lumière	Lumières liées aux engins et à l'éclairage du chantier. Cependant il n'y aura pas de travaux nocturnes.	Lumières liées aux engins de maintenances. Cependant il n'y aura pas de maintenances nocturnes.	Type de nuisances prévisibles et mesures de réduction au paragraphe relatif aux autres nuisances.
Chaleur, radiation	Pas de nuisance significative attendue en termes de chaleur ou de radiation, la radiation des ondes électromagnétiques étant négligeable.		
Déchets	Déchets issus des activités de chantier (Hors mouvement des terres, traité dans un paragraphe spécifique)	Déchets issus de la maintenance et l'entretien : ramassage des déchets en bord de route, résidus des opérations d'entretien paysager et des activités de maintenance des panneaux, des chaussés,	La gestion des déchets durant la phase de travaux sera précisée dans le plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS).

Figure 18 : Types de résidus et matériaux attendus

Les principales émissions se feront pendant la phase chantier. Le recyclage des matériaux constituant la centrale solaire réduira notablement les résidus générés par le projet.

3. État actuel de l'environnement, impacts et mesures du projet

L'état actuel de l'environnement s'attache à décrire l'ensemble des facteurs environnementaux tel qu'ils se présentent au moment de l'étude. La description est proportionnelle aux enjeux et sensibilités que présente chacun des facteurs. Cet état des lieux constitue le scénario de référence tel qu'il est défini à l'article R122.5 du code de l'environnement.

Cette analyse des effets consiste donc à déterminer l'importance de l'impact probable suivant les différents critères pertinents : étendue, temporalité, intensité, direct ou indirect. Cette analyse prend en compte les impacts du démantèlement des installations à la fin de leur exploitation ainsi que les incidences du raccordement en fonction de l'hypothèse proposée aujourd'hui par ENEDIS.

Les mesures visant à éviter, réduire ou, le cas échéant, compenser ces impacts, que le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre, sont détaillées à la suite de la description des incidences pour chaque aspect, dans des encadrés spécifiques respectant le code couleur indiqué ci-dessous. Les mesures de suivi garantissant la pérennité des mesures mise en place pendant le chantier sont spécifiés.

Enfin, les impacts résiduels, c'est-à-dire les impacts sur l'environnement subsistants après la mise en place de toutes les mesures, sont indiqués selon l'échelle ci-dessous.

Mesure d'évitement	Impact positif
Mesure de réduction	Impact nul
Mesure de compensation	Impact négatif très faible
Mesure de suivi	Impact négatif faible
Mesure d'accompagnement	Impact négatif modéré
	Impact négatif fort
	Impact négatif très fort

Figure 19 : Code couleur de l'évaluation des impacts résiduels et des types de mesures

3.1. Contexte climatique

Marcoussis, commune du Sud de l'Île-de-France, bénéficie d'un climat océanique dégradé. C'est un climat tempéré avec des saisons plus marquées qu'en bord de mer et des précipitations tout au long de l'année de faible intensité.

3.1.1. Températures et précipitations

La température moyenne annuelle est de 11,7 °C avec une amplitude thermique de 15,9 °C entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid. Juillet est le mois le plus chaud avec une normale de température moyenne mensuelle de 20 °C.

Les précipitations sont distribuées de façon homogène tout au long de l'année avec hauteur moyenne mensuelle de 51,3 mm. Il pleut en moyenne 109,7 jours par an., soit 1 jour sur trois

L'humidité créée par les coteaux boisés et la présence des zones humides de la vallée de la Salmouille, peut parfois stagner dans cette cuvette topographique en entraînant davantage de jours de brouillard. Les relevés font mention de brouillard entre octobre et février avec un maximum de 5,2 jours en décembre.

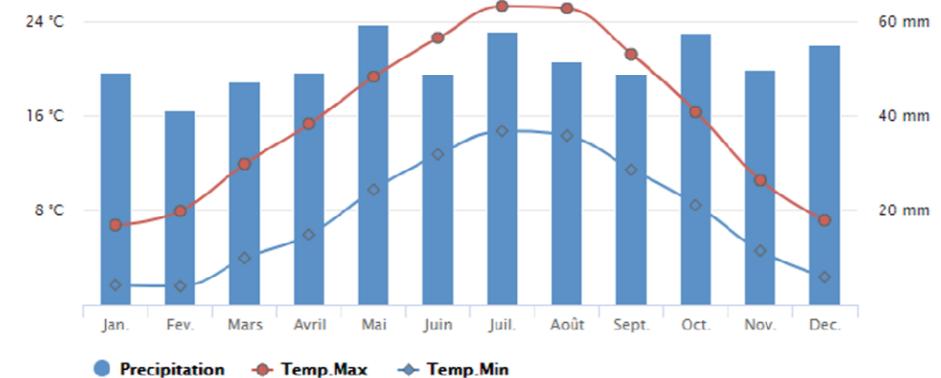


Figure 20 : Diagramme ombrothermique des normales de la station d'Orly entre 1981 et 2010

3.1.2. Vent

Les vents les plus fréquents et les plus forts proviennent du sud-ouest. La vitesse moyenne sur dix minutes est de 4 m/s. La rafale maximum a été enregistrée en décembre 1999 à 48 m/s.

La topographie et la présence des coteaux forestiers tout autour de la cuvette de Marcoussis induisent des phénomènes microclimatiques locaux tels qu'un léger abri des vents dominants de secteurs sud-ouest.

3.1.3. Ensoleillement

Selon les calculs fournis par Engie Green le site bénéficie de 1370 kWh/m²/an. Selon infoclimat.fr, la durée d'ensoleillement moyenne entre 2009 et 2017 de 1742h.

3.1.4. Plans et schéma relatif au climat

Comme cela est détaillé dans le préambule du présent document, la lutte contre le réchauffement climatique est devenue une priorité internationale. Pour la commune de Marcoussis, elle se traduit dans les documents de planification suivants :

- la Programmation nationale Pluriannuelle des Investissements (PPI) de 2009 à 2020 prévoit 5 400 MW de puissance solaire installée ;
- le Schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE) d'Ile-de-France prévoit 150 MW de puissance installée de préférence sur des zones déjà artificialisées comme les friches industrielles ;
- le Schéma Régional de raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) localise un potentiel de 100 MW au sol.

Les Plans Climat-Air-Energie Territoriaux (PCAET) sont la déclinaison des SRCAE dans les collectivités territoriales. La communauté d'agglomération Paris-Saclay qui englobe la commune de Marcoussis est en train de réaliser ce plan. Il devrait rentrer en vigueur fin 2018.

3.1.5. Incidences sur le climat

3.1.5.1. Circulation des engins en phase chantier

La circulation d'engins induite par la réalisation des travaux (apports et évacuations de matériaux notamment), bien que génératrice d'émissions de Gaz à Effet de Serre (GES), n'est pas susceptible d'avoir une incidence sur le climat à l'échelle de l'aire d'étude, du fait de l'ampleur limitée du projet, dans le temps et l'espace. Environ une dizaine de véhicules sont attendus sur site.

Mesure de réduction

R1 : Les engins de chantier respecteront les normes en vigueur afin de limiter les gaz d'échappement.

→ Impact négatif direct, très faible, à court terme, temporaire

3.1.5.2. En phase exploitation, limitation du réchauffement climatique grâce à la diminution des gaz à effet de serre

Même si le vent peut s'engouffrer sous les panneaux, ce phénomène n'est pas susceptible de provoquer de modification des courants atmosphériques.

Une installation photovoltaïque ne génère pas de GES durant son fonctionnement. L'Agence Internationale de l'Energie estime qu'une installation photovoltaïque raccordée au réseau fournit l'équivalent de l'énergie nécessaire à sa fabrication dans un délai d'un à trois ans, dépendamment de l'ensoleillement. Du point de vue des émissions évitées, elle estime que 1 kW photovoltaïque permet d'économiser entre 1,4 et 3,4 t de

CO₂ sur sa durée de vie. L'exploitation du site permettra d'économiser entre 54,81 et 133,11 tonnes de CO₂ sur sa durée de vie.

→ impact positif, indirect, à long terme

Le présent projet participe à la volonté nationale globale d'augmenter progressivement la part d'énergies renouvelables dans la production française, ainsi qu'à la diminution des GES et peut donc être estimé comme ayant une incidence positive sur le climat.

Avec la production de 23 MW d'énergie photovoltaïque grâce à une centrale au sol installé dans une friche, le projet répond à l'objectif du SRCAE d'Ile-de-France de 150 MW pour ce type de projet et de 100 MW du S3REnR.

→ compatibilité avec le SRCAE et le S3REnR

3.2. Sol et sous-sol

3.2.1. Topographie

La friche Arrachis se situe au fond de la vallée de la Salmouille, rivière qui traverse Marcoussis du Nord-Ouest au Sud-Est. Cette vallée est relativement encaissée incise l'extrémité Est du plateau de Hurepoix.

La friche est installée entre la Salmouille qui s'écoule au Nord-Est à 101 m d'altitude et son ubac boisé au Sud-Ouest dominé par un plateau qui culmine à 170 m d'altitude. Le fond de vallée est appelé Plaine de Beauvert, le plateau est dénommé Plaine du Déluge.

La friche en elle-même présente un relief très irrégulier. Des étangs sont présents à proximité de la Salmouille. Deux collines se dessinent parallèlement à la N104. La plus au sud culminent à 132 m d'altitude, l'autre à 127 m. Elles sont séparées par une tranchée dont le fond se situe à 107 m. Ce modelé est le fruit des remblais déposés sur le site dans les années quatre-vingt-dix.

3.2.2. Géologie

La friche des Arrachis est installée dans les sables et grès de Fontainebleau (g2b) qui forment une masse importante pouvant atteindre 75 m d'épaisseur. Ces sables très siliceux le plus souvent ocre roux contiennent de nombreux blocs ou bancs de grès. Ils sont présents sur le versant sud jusqu'à environ 130 m d'altitudes. C'est une formation géologique très meuble et perméable peu stable et laissant s'infiltrer les polluants.

L'ensemble marno-calcaire sous-jacents (g1b) affleure à proximité par la Salmouille à partir de 90 m d'altitude. Les forages réalisés à proximité, l'un lors de la construction de l'autoroute en 1968 et l'autre à l'Est pour la recherche de pétrole en 1982, montrent une épaisseur de sable de 10 à 15 m. Suivant ces coupes le complexe marno-calcaire apparaît à 90 m d'altitude sous l'autoroute et à 91 m d'altitude à l'Est. Ce serait donc une épaisseur de 10 m de sables et grès qui soutendent le site du projet.

L'ensemble marno-calcaire du sannoisien supérieure est composé de la caillasse d'Orgemont, du calcaire de Sannois, du calcaire de Brie, de l'argile à meulière de Brie.

La notice géologique confirme la présence des marnes à huitre non visibles à l’affleurement mais indiquées dans le sondage Est. Ces marnes sont du stampien inférieur comme le complexe argilo-marneux. Cette première série aquifère dite de l’oligocène repose sur la couche imperméable des argiles vertes qui protège les aquifères sous-jacents.

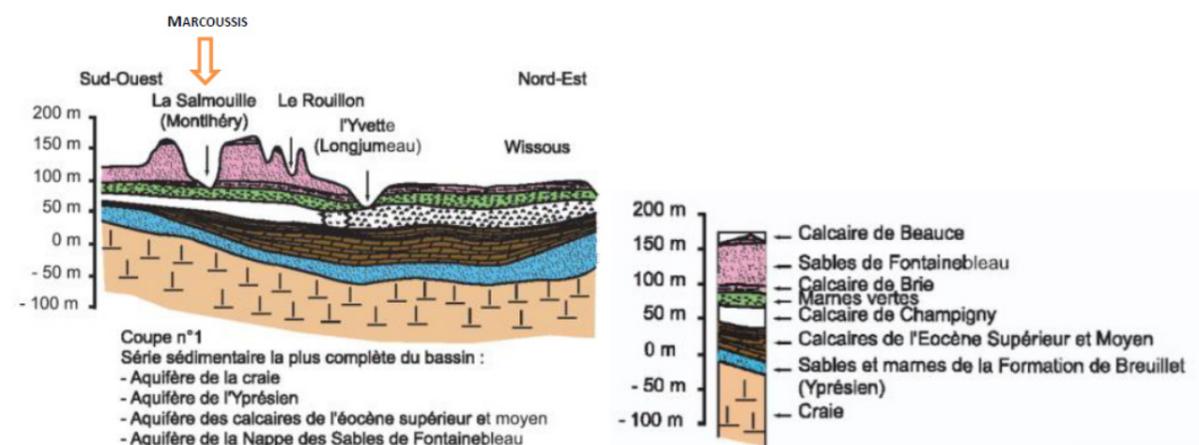


Figure 21 : Coupe géologique dans la région de Marcoussis

Source : SAGE Orge-Yvette

Les meulière et argiles à meulière de Montmorency (g3a) apparaissent sur la partie supérieure des versants de la vallée de la Salmouille, sur une dizaine de mètres d’épaisseur. Elles protègent les sables de Fontainebleau de l’érosion. Elles sont surmontées sur les plateaux de limon (LP) Ces dépôts fins et meubles peuvent atteindre 9 m d’épaisseur.

3.2.3. Formations superficielles

Les photographies aériennes antérieures à la construction de la ligne ferroviaire à grande vitesse montrent un terrain globalement plat, remontant en pente douce vers le Sud. Le relevé topographique montre une altitude de 103 m le long du chemin Gayet et une altitude de 112,50 m autour des pylônes électriques installés dans les années soixante. Ainsi, c’est jusqu’à de 20 m d’épaisseur de remblais inertes résultants d’infrastructure du TGV Atlantique, et notamment du double tunnel de Villejust qui ont été déposés sur le site. Les terres déposées sont largement composées de sables et de déchet du BTP.

3.2.4. Risques géologiques

3.2.4.1. Risque mouvement de terrain

Un risque de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols est identifié sur la commune.

2 arrêtés portant reconnaissance de catastrophe naturelle lié à ce risque sont parus en 1997 et 2005.

Aucun Plan de Prévention du Risque mouvement de terrain n’a été prescrit sur la commune.

La cartographie du risque retrait/gonflement des argiles indique un risque faible sur le site du projet. Ce risque est de niveau moyen pour les argiles et meulière de Montmorency qui affleurent sur le versant Sud de la vallée.

Les dépôts de terres conséquents sur le site présentent un potentiel risque de glissement de terrains très localisé sur leurs versants abrupts.

3.2.4.2. Risques liés aux carrières

Des carrières étaient présentes à Marcoussis. Cependant aucune excavation sur le site d’étude n’est répertoriée.

3.2.4.3. Risque sismique

Selon le zonage sismique de la France en vigueur depuis 2011 en application de l’article D563-8-1 du code de l’environnement, le risque sismique en Ile-de-France est très faible. Aucun plan de prévention de ce risque n’est mis en œuvre dans la région.

3.2.5. Incidences sur les sols et les sous-sols

3.2.5.1. Remodelage des buttes de déblais et passages de câbles

Les déblais installés sur la friche des Arrachis forment quatre buttes étroites aux pentes raides qui sont venues recouvrir un terrain originellement plat. Pour installer les panneaux solaires, il est nécessaire de réorganiser ces déblais afin d’élargir les surfaces planes sommitales. Comme le précise le chapitre 2.5.4 Terrassement et gestion des déblais, ce sont au total 40 000 m³ de terres qui vont être déplacés. Sauf problème de pollution, il n’y aura aucun déblai qui entrera ou sortira du site. Suite à ce remodelage le vallonnement sera conservé, mais son sommet légèrement abaissé. Lors du démantèlement des panneaux ces formes seront conservées.

Les voies de déplacement marqueront le contour des quatre plateaux. L’accès aux trois plateaux nord se fera en direction de l’entrée nord existante. Une piste reliera les deux plateaux au sud. Les passages de câbles seront enterrés sous ces pistes à une profondeur maximum de 80 cm. Les tables sur lesquelles seront posés les panneaux seront encreées dans le sol grâce à des pieux battus.

Seuls les passages de câble à proximité du poste de livraison, en dehors des buttes de remblais, et pour le raccordement au réseau en dehors du site du projet pourraient nécessiter de creuser le terrain naturel. Cette tranchée de moins d’un mètre de profondeur serait réalisée le long des routes sur 5,8 km selon la solution de raccordement actuellement proposée par ENEDIS.

Le remodelage conservera l’aspect général actuel des buttes de déblais. Le léger abaissement des sommets sera imperceptible. Durant les travaux de remodelage, les déplacements de déblais constitueront un risque de déstabilisation des pentes. Ces remodelages pourraient aussi faire ressortir des déblais pollués enfouis au cœur des massifs.

Mesure de réduction

R2 : Le remodelage conservera l'aspect général actuel des buttes de déblais.

R3 : Pour minimiser le risque de déstabilisation des pentes, les travaux de terrassement déblais/remblais comprendront :

- un compactage régulier des terres déplacées,
- un traitement à la chaux, 2%, des remblais du site,
- la mise en place de masques drainant pied de talus,
- la mise en place d'un géotextile en zone de remblais.

230 000 € hors actions de compactage couche par couche lors du terrassement, leurs coûts sont intégrés dans le coût des travaux

R4 : Les études géotechniques réalisées en amont puis tout au long des travaux de terrassement confirmeront la stabilité des modelés avant l'installation des panneaux.

Coût : 20 000 €

R5 : Le titulaire des travaux devra prévoir un plan d'urgence en cas de découverte de substance ou d'odeur suspecte lors des terrassements. Ils seront arrêtés pour qualifier et quantifier ces pollutions. Des kits anti-pollution contenant notamment du matériau oléophile et hydrophobe seront à disposition sur les zones de chantier. Ensuite, les éventuels déblais pollués seront traités suivant les filières adaptées. Ces préconisations seront intégrées au PPSPS, Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la santé, réalisé par l'entreprise de travaux qui prévoira aussi tous les équipements de sécurités utiles pour les travailleurs sur le site.

Coût proportionnel à la pollution trouvée

R6 : Les tranchées de passages de câble seront rebouchées avec le matériau d'origine au fur et mesure de leur creusement et de l'installation du câble afin de ne pas laisser de trou apparent.



→ Impact négatif, direct, très faible, à court terme, permanent

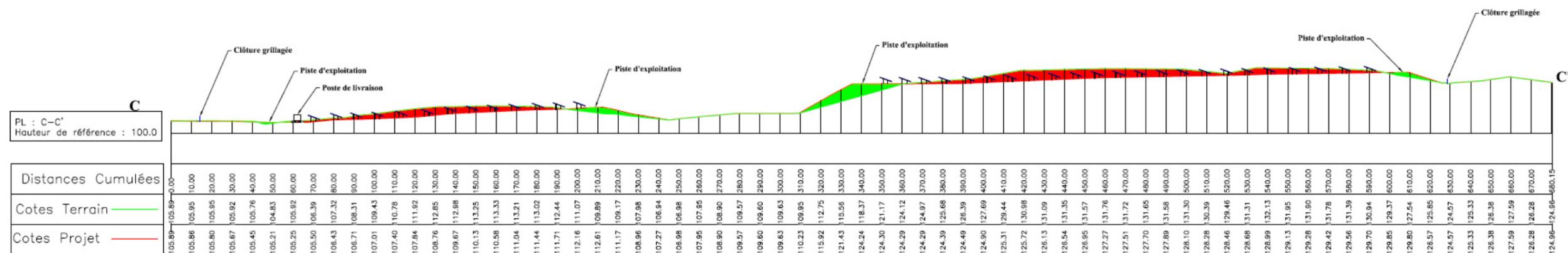


Figure 22 : Coupe longitudinale sud-nord

3.3. Milieu aquatique

3.3.1. Les eaux souterraines

Les quatre aquifères, Oligocène, éocène supérieur et moyen, Yprésien puis craie sont rassemblés dans la masse d'eau souterraine FRHG102, Tertiaire du Mantois à l'Hurepoix, définie dans le SDAGE Seine Normandie. Son état est qualifié de médiocre, l'objectif de bon état est fixé à 2027. Ce mauvais état est dû à la présence de pesticides (atrazine déséthyl), et d'autres polluants : tetrachloroéthylène, trichloroéthylène, nitrates, dioxyde d'azote, amonium, cuivre et phosphore. Le temps de réaction de la masse d'eau étant très important (> 10 ans), la récupération de la bonne qualité n'est pas envisageable à l'horizon 2021.

La seconde série aquifère est composée des calcaires de l'Eocène supérieur, comprenant notamment les calcaires de Saint-Ouen et de Champigny. Elle repose sur une couche marno-calcaire imperméable. Marcoussis est sur la bordure ouest de cette nappe. Elle est alimentée par les communications avec la nappe sus-jacente en Beauce et par les pertes de cours d'eau en Brie. Elle s'écoule vers la Seine en suivant la direction de l'Essonne.

3.3.2. Les eaux de surface

3.3.2.1. Morphologie de la Salmouille

La friche des Arrachis se trouve dans le fond de la vallée de la Salmouille. C'est l'un des principaux affluents de l'Orge sur sa partie aval. Elle prend sa source à Gometz-la-Ville, puis traverse les communes de Saint-Jean-de-Beauregard, Marcoussis et Linas ; elle se jette en rive gauche de l'Orge en limite de commune de Longpont-sur-Orge, après un parcours de 17 km.

À proximité de la friche des Arrachis le cours d'eau a été fortement artificialisé. Un étang a été créé du XIVe au XIXe siècle. La route D3 formait sa retenue aval. Des canaux ont été créés lors de son remblaiement. Les écoulements de l'amont de la Salmouille ont été de nouveau modifiés lors de l'aménagement de l'autoroute A10 et du TGV.

Ainsi, le site du projet est bordé au nord par un tronçon artificialisé qui permet l'écoulement des eaux arrivant en amont de l'autoroute et allant vers l'étang du Gué et le cours aval de la Salmouille.

Trois étangs artificiels sont présents sur la friche en bordure du site du projet.

L'étang le long de la voie ferrée a été construit pour retenir les eaux de pluies venues d'une portion de la voie ferrée et de l'autoroute. Il peut contenir 9000 m³. Il se déverse dans la partie artificialisée de la Salmouille qui longe le chemin du Buisson Gayet.

Deux étangs, d'une surface respective de 15 et 7 ha, longent la rive Sud de la Salmouille. Ils présentent des berges en pente douce et sont bordés par une ceinture végétale parfois dense. Ils font partie de l'aménagement paysager réalisé dans les années 2000 et sont raccordés à la Salmouille.



Figure 23 : les cours d'eau autour du site du projet

3.3.2.2. Qualité de l'eau

Le ruisseau de la Salmouille est identifié dans le SDAGE sous le code FRHR98-F4645000. Dans l'état des lieux édité en 2015 l'état chimique est bon, l'objectif de bon état en 2015 est donc réalisé. L'état écologique est moyen du fait de la présence de pesticides. L'objectif d'atteinte du bon état écologique est donc repoussé à 2021.

3.3.3. Les zones humides

Le nord du site du projet est intégré dans une zone probablement humide, classe 3, définie par la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie, DRIEE, qui intègre tout le fond de la vallée de la Salmouille.

Les relevés de terrain réalisés par l'expert naturaliste et présentés plus loin confirme le caractère humide des abords des deux bassins Est et du fond de la tranchée au centre du site d'étude.

3.3.4. Usages des eaux

3.3.4.1. Captages

Aucun captage pour l'approvisionnement en eau potable des populations n'est répertorié par l'Agence Régionale de Santé, ARS, dans la vallée de la Salmouille ou sur les plateaux environnants.

Le syndicat de l'orge n'identifie qu'un captage pour l'industrie agroalimentaire à Saint-Michel-sur-Orge, à 8 km en aval.

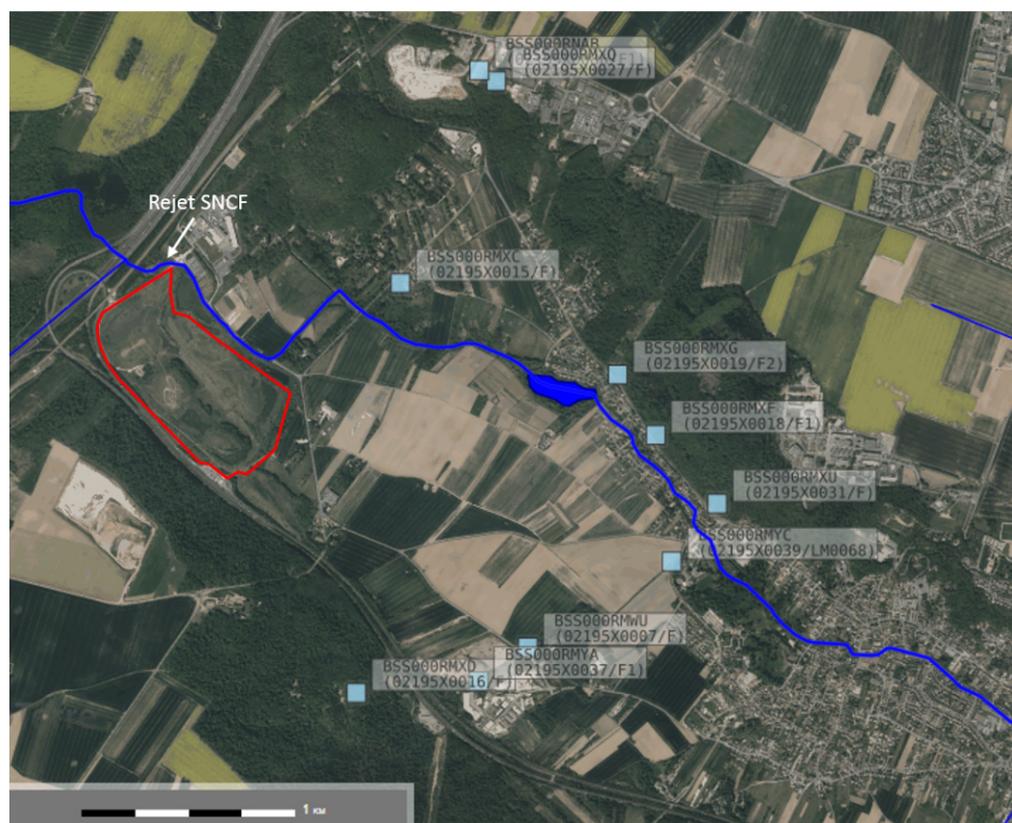


Figure 24 : Captages et rejets autour du projet

La base de données sous-sol, BSS, du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, BRGM, répertorie 3 captages industriels dans le fond de vallée et un sur le plateau au Nord du site du projet.

La BSS indique aussi 2 captage d'eau collective ou individuelle dans le fond de vallée. Le plus proche au lieu-dit de la Ronce, à 600 m au nord-est du site date de 1968 et s'est colmaté. Les autres sont distants de plus d'un kilomètre.

3.3.4.2. Rejets

Les eaux pluviales recueillies sur une portion de la voie ferrée et de l'autoroute sont rejetées dans la Salmouille après passage dans un dégrilleur/déshuileur.

3.3.4.3. Pêche

Le cours de la Salmouille, à partir de l'étang du Gué jusqu'à l'Orge, 1,2 km en aval du site, est répertorié en catégorie 2 par la fédération départementale de pêche.

Les cours d'eau de 1^{ère} catégorie présentent souvent des écoulements rapides, des eaux fraîches et bien oxygénées. Ils abritent un peuplement piscicole où la truite fario trouve une place prépondérante. Par opposition, les cours d'eau de 2^{ème} catégorie se caractérisent bien souvent par des écoulements calmes, des eaux plus chaudes et moins oxygénées où se développent les poissons blancs et les grands carnassiers. Sont pêchés sur le domaine privé de la Salmouille carpes, tanches, gardons, goujon et brochets.

3.3.5. Incidences sur les eaux souterraines et les eaux de surface

3.3.5.1. Risque de Pollution accidentelle

Comme pour la quasi-totalité des opérations de travaux, il existe un risque de contamination des sols et des eaux par des fuites d'hydrocarbures liées à une défaillance, une collision entre deux véhicules ou leur entretien.

Des matières en suspension peuvent charger les eaux de ruissellement lorsque les terres sont à nu pendant les manœuvres de terrassement. Cet impact est d'autant plus fort que le sable qui constitue le terrain naturel n'est pas perméable, il laisse les polluants s'infiltrer.

Cependant, les captages en aval du projet sont éloignés et n'alimentent pas la population en eau potable. La pollution des eaux pourrait temporairement déranger l'activité de pêche dans la Salmouille.

Mesure de réduction

R7 : Le maître d'ouvrage mettra en œuvre la procédure qualité suivante au sein de son PPSPS, dont il s'assurera du respect par l'ensemble des intervenants sur site :

- véhicules aux normes, en bon état et révision à jour,
- aucun entretien de véhicules sur le site,
- formation du personnel aux bonnes pratiques environnementales,
- plan de circulation en phase chantier afin d'éviter toute collision,
- gestion des déchets – stockage conformément à la réglementation et évacuation en centre de traitement agréé.

R5 : Le titulaire des travaux devra prévoir un plan d'urgence en cas de pollution accidentelle intégré au PPSPS, afin d'en réduire l'ampleur dans le temps et l'espace. Des kits anti-pollution contenant notamment du matériau oléophile et hydrophobe seront à disposition sur les zones de chantier et les aires de stationnement pour permettre une action rapide et efficace en cas d'incident. Les équipements de sécurité nécessaires pour les travailleurs seront présents sur le chantier. Les terres polluées seront enlevées et acheminées suite à analyses vers les filières de traitement adaptées.

→ Impact négatif, direct, très faible, ponctuel, à court et moyen terme.

3.3.5.2. Maintenance non polluante

Les cellules photovoltaïques sont constituées de silicium et de cuivre. En condition normale d'exploitation, les cellules sont encapsulées entre une feuille de polymère et une plaque de verre. Le cadre des panneaux est en acier. Les composés constituant les panneaux photovoltaïques ne pourront pas être lessivés par les eaux et ne se retrouveront pas dans les sols. Afin de garantir le bon fonctionnement de l'exploitation, les panneaux défectueux seront rapidement remplacés.

Aucun nettoyage direct des panneaux n'est envisagé : l'action naturelle de la pluie assure a priori un lessivage suffisant des panneaux. Cependant un nettoyage ponctuel d'éventuelles déjections d'oiseaux ou autres encrassement exceptionnel sera réalisé à l'eau claire.

Les transformateurs électriques peuvent présenter un risque de fuite d'hydrocarbures, qui conduirait alors à une pollution des sols.

Le site fera l'objet d'un débroussaillage régulier, mécanique ou au travers d'activité pastorale afin d'éviter le risque d'incendie mais également le recouvrement des panneaux par la végétation. Cet entretien peut présenter un risque de contamination des sols par les produits phytosanitaires. Ce risque peut avoir un impact d'autant plus important que la nappe d'eau souterraine est subaffleurante.

Mesure d'évitement

E1 : Le nettoyage des panneaux, quand la pluie ne suffira pas, se fera à l'eau claire.

E2 : L'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien de la végétation sera interdite.

E3 : Aucun panneau défectueux ne sera stocké sur le site.

Mesure de réduction

R9 : Les transformateurs seront conformes à la réglementation et aux normes en vigueur. Notamment, un bac de rétention sera mis en place afin de récupérer la totalité des hydrocarbures, s'il venait à fuir.

→ Impact négatif, direct, très faible, ponctuel, à court et moyen terme.

3.3.5.3. Maintien des conditions d'infiltration et d'écoulement des eaux

L'écoulement des eaux pluviales, leur infiltration vers les eaux souterraines ou leur ruissellement vers les eaux de surface ne seront pas modifiés significativement par le projet, pour les raisons suivantes :

- les panneaux adjacents d'une même structure sont distants les uns des autres de quelques millimètres ce qui permet à l'eau de ne pas passer d'un panneau à l'autre mais de se répartir régulièrement sous les structures ; les panneaux seront au plus bas à 1 m du sol. En fonction de la force du vent, certaines précipitations atteindront directement le sol entre et sous les modules ;
- les structures reposeront sur des pieux, ce qui limite fortement les surfaces imperméabilisées ;
- les tranchées pour les passages de câbles électriques auront une emprise restreinte et seront en grande majorité créées en dehors des terrains naturels ;
- la végétation naturelle continuera à se développer, ce qui ne modifiera pas le ruissellement actuel des eaux de pluie ;
- les pistes internes à la centrale, ainsi que les aires de grutages des postes électriques seront faites avec des matériaux perméables et drainants,

- les bâtiments techniques totalise 312 m² qui seront imperméabilisés, soit moins de 0,1% de la surface du site d'étude.

En conséquence, les eaux pluviales se répartiront sur le terrain librement ce qui ne modifiera pas les conditions d'infiltration et d'écoulement actuelles et n'augmentera pas le risque d'érosion des sols.

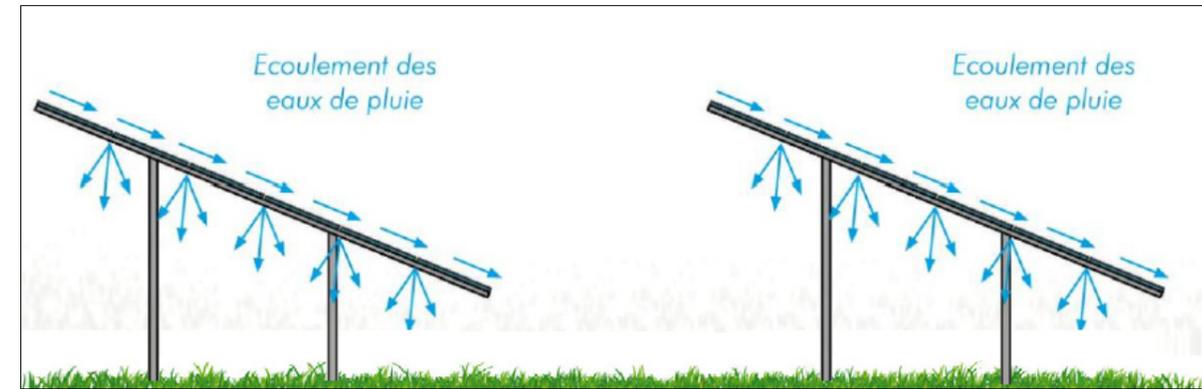


Figure 25 : Schéma d'écoulement des eaux sur les structures de panneaux solaires

Mesure d'évitement

E4 : L'implantation de la centrale se fait en dehors des zones humides.

E5 : L'implantation de la centrale photovoltaïque sur pieux battus ne nécessite pas d'imperméabiliser les sols.

→ Impact nul

3.3.5.4. Besoins en eaux et rejets

La base de vie installée pendant le chantier sera alimentée en eau et sera à l'origine d'eaux usées.

La maintenance de l'installation, en phase exploitation, ne nécessitera aucun apport ou rejet d'eau. Aucune personne ne résidera en permanence sur le site.

Mesure d'évitement

E6 : Aucun pompage d'eau ou rejet d'effluent ne sera réalisé sur le site.

Mesure de réduction

R10 : La base de vie sera reliée aux réseaux d'eau potable et d'eaux usées existants. Sinon des cuves serviront à stocker ces eaux temporairement sur le chantier. Elles seront ensuite acheminées vers les filières adaptées.

→ Impact nul

3.3.6. Risque inondation

Le fond de la vallée de la Salmouille présente un risque de remonté de nappe. En effet, ce cours d'eau draine la nappe de l'Oligocène dont le mur se situe selon les données géologiques à environ 10 m sous le terrain naturel.

7 arrêtés portant reconnaissance de catastrophe naturelle pour le risque inondations et coulées de boues sont répertoriés entre 1984 et 2016. En dehors de la tempête de l'hiver 1999, les événements ont eu lieu au printemps.

3.3.6.1. Plan de Prévention des Risques d'Inondation - PPRI

Un plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondation des cours d'eau de l'Orge et de la Salmouille dans les départements de l'Essonne et des Yvelines est en vigueur depuis le 16 juin 2017.

Le site du projet est proche mais en dehors des terrains concernés par le zonage et le règlement du PPRI.

Un Plan d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) sur les bassins de l'Orge et de l'Yvette est envisagé sous l'impulsion de la Commission Locale de l'Eau (CLE) Orge-Yvette, porteur du projet.

Mesure de réduction

R12 : Les câbles et systèmes d'interconnexions mis en place sur le site assureront l'étanchéité du réseau électrique, empêchant tout dysfonctionnement lors d'une inondation.

→ Absence de vulnérabilité du projet aux risques naturels et au changement climatique

3.3.6.2. Plan de Gestion des Risques d'Inondation - PGRI

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2016-2021 du bassin Seine Normandie a été arrêté le 7 décembre 2015 par le préfet coordonnateur du bassin. Son application est entrée en vigueur le 23 décembre 2015 au lendemain de sa date de publication au Journal Officiel.

Il fixe pour six ans les 4 grands objectifs à atteindre sur le bassin Seine-Normandie pour réduire les conséquences des inondations sur la vie et la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'économie. Les 63 dispositions associées sont autant d'actions pour l'État et les autres acteurs du territoire.

Parmi ses objectifs les suivants peuvent s'appliquer au projet :

- 1D1. Éviter, réduire et compenser les impacts des installations en lit majeur des cours d'eau
- 2A1. Protéger les zones humides pour prévenir les inondations fréquentes
- 2B1. Ralentir l'écoulement des eaux pluviales dès la conception des projets
- 2D2. Privilégier les techniques de ralentissement dynamique des crues
- 2F2. Privilégier la gestion et la rétention des eaux à la parcelle

La Salmouille n'est pas un territoire à risque important d'inondation, TRI.

→ Compatibilité du projet avec le PGRI

3.3.7. Documents de gestion et de conservation de la ressource en eau

3.3.7.1. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands

Le projet s'inscrit dans le périmètre du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, couramment appelé SDAGE Seine-Normandie, en vigueur depuis le 20 décembre 2015 pour la période 2016-2021.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification introduit par la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992, qui fixe, pour une période de six ans, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux. C'est donc sa deuxième version qui est actuellement en vigueur.

Les dispositions du SDAGE susceptibles de concerner le projet photovoltaïque sont les suivantes :

- D2.18 : Conserver et développer les éléments fixes du paysage qui freinent les ruissellements
- D2.19 : Maintenir et développer les surfaces en herbe existantes (prairies temporaires ou permanentes)
- D3.30 : Réduire le recours aux pesticides en agissant sur les pratiques
- D6.83 : Éviter, réduire et compenser l'impact des projets sur les zones humides
- D6.93 : Éviter l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes par les activités humaines
- D6.105 : Éviter, réduire, compenser les impacts des plans d'eau
- D8.140 : Éviter, réduire, compenser les installations en lit majeur des cours d'eau
- D8.144 : Privilégier la gestion et la rétention des eaux à la parcelle

→ Compatibilité du projet avec le SDAGE

3.3.7.2. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Orge-Yvette

Le SAGE est un outil de planification à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente, dont l'objectif principal est la recherche d'un équilibre durable entre protection des milieux aquatiques et satisfaction des usages. Cet équilibre doit dorénavant satisfaire à l'objectif de bon état des masses d'eau, introduit par la DCE. Une fois, adopté par arrêté préfectoral, le SAGE s'applique à toutes les administrations : Collectivités territoriales et Etat. Les documents d'urbanisme locaux (SCOT, PLU et cartes communales) doivent être rendus compatibles avec les objectifs de protection définis par le SAGE dans un délai de 3 ans une fois celui-ci approuvé.

Le premier SAGE Orge-Yvette a été approuvé le 09 juin 2006. La Commission Locale de l'Eau (CLE) s'est attachée à compléter les manques imposés par les nouvelles réglementations (LEMA et SDAGE), à renforcer certains objectifs et à intégrer de nouvelles démarches. C'est dans ce contexte que CLE Orge Yvette a lancé la révision du SAGE en 2010.

Les objectifs du SAGE Orge-Yvette se déclinent en quatre thématiques :

1. Qualité des eaux
2. Fonctionnalité des milieux aquatiques et des zones humides
3. Gestion quantitative de la ressource en eau
4. Sécurisation de l'alimentation en eaux potables

Ces objectifs impliquent notamment :

- réduire de l'usage des produits phytosanitaires,
- maintenir des éléments de paysage permettant de limiter le ruissellement et l'érosion,
- prendre en compte des zones humides dans les projets d'aménagement,
- restaurer des capacités d'expansion des crues,
- réduire les pollutions liées aux rejets d'eaux pluviales ou de ruissellement,
- développer la gestion du risque de pollution accidentelle,
- favoriser les mesures alternatives de gestion des eaux pluviales dans le cadre de projets d'aménagement.

Seule l'action n°3, recréer et entretenir des zones tampons le long des cours d'eau, pourrait concerner directement le projet photovoltaïque.

→ **Compatibilité du projet avec le SAGE**

3.4. Biodiversité

3.4.1. Natura 2000

Le site d'étude se localise à 9,5 kilomètres du site Natura 2000 le plus proche, à savoir à la ZPS FR1112011 nommée "Massif de Rambouillet et zones humides proches".

Il s'agit d'un site forestier associé à la chaîne des étangs dits étangs de Hollande. Les espèces d'intérêt communautaire d'oiseaux associées sont liées à ces deux éléments.

Le site d'étude se localise à 9,5 km du site Natura 2000 le plus proche, à savoir à la ZPS FR1112011 nommée "Massif de Rambouillet et zones humides proches". Il s'agit d'un site forestier associé à la chaîne des étangs dits étangs de Hollande. Les espèces d'intérêt communautaire d'oiseaux associées sont liées à ces deux éléments.

Aucune espèce d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site n'a été identifiée sur l'aire d'étude, même en survol (comme cela pourrait être possible pour des rapaces comme le Milan noir par exemple).

En effet, au vu de la distance importante entre le site étudié et le périmètre Natura 2000, de la fragmentation des corridors biologiques induite par les infrastructures routières et ferroviaire ceinturant le site sur 3 cotés, la biodiversité locale du site est déconnectée de celle de la ZPS.

Ainsi, le projet n'induit pas d'incidence notable sur les espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000, ni sur le site et le réseau Natura 2000 en lui-même.

→ **Impact nul**

3.4.2. Zones d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique, ZNIEFF

Plusieurs terrains limitrophes au site du projet sont recensés par les espaces naturels sensibles, ENS, gérés par l'agence des espaces verts.

À proximité du site d'étude huit zonages sont présents. Ils sont détaillés dans les paragraphes suivants du zonage le plus proche au plus éloigné :

1. Parc naturel régional de la Haute Chevreuse (surface : 633 km²). Le parc se caractérise par une alternance de plateaux où se pratique la culture, de vallées où coulent l'Yvette, la Rémarde, la Mauldre et leurs affluents et du grand massif forestier de la forêt de Rambouillet. Il enveloppe de nombreuses communes dont le périmètre de Saint-Jean-de-Beauregard, commune attenante à Marcoussis située au plus proche à 300 m du site d'étude.
2. ZNIEFF de type 1 n° 110020419 " Les Grands Prés" (surface : 15 ha) située à 4,1 km du site d'étude. La zone a un intérêt botanique avec la présence de l'Orchis négligé (*Dactylorhiza praetermissa*).
3. Réserve naturelle nationale des sites géologiques de l'Essonne n°FR3600096 (surface : 27 ha). Cette réserve est constituée de treize sites répartis sur dix communes du département de l'Essonne d'intérêt géologique, mais aussi biologique. Le périmètre le plus proche du site d'étude est localisé à 5 km au Nord.
4. ZNIEFF de type 1 n° 110001685 " Zone inondable à Gif-Bures" (surface : 35,81 ha) située à 5,2 km du site d'étude. La zone a un intérêt patrimonial ornithologique en raison de la présence d'habitats importants pour l'hivernage de la Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*).

5. ZNIEFF de type 1 n°110320046 "Zone humide de la mare des Pins" (surface : 2,81 ha) située à 5,4 km du site d'étude. Elle est caractérisée par la présence de deux espèces déterminantes : le Myriophylle verticillé (*Myriophyllum verticillatum*), espèce des groupements aquatiques rare en Île-de-France, et le Polystic à soies (*Polystichum setiferum*), fougère caractéristique des forêts de ravins ou de pentes exposées au Nord.
6. ZNIEFF de type 1 n° 110320047 "Les Prés d'Ardillières" (Surface : 6,16 ha) située à 5,7 km du site d'étude. La zone est caractérisée par une diversité d'habitats humides et une station d'Orchis brûlé (*Orchis ustulata*), orchidée très rare en Île-de-France.
7. ZNIEFF de type 1 n° 110001601 "Bassin et Prairie de Lormoy" (Surface : 26,91 ha) située à 7,62 km du site d'étude. Cette zone héberge une seule espèce déterminante : la Tulipe sauvage (*Tulipa sylvestris*), espèce végétale très rare et protégée au niveau national.
8. ZNIEFF de type 1 n°110320001 "Bassin de retenue de Saulx" (Surface : 52,62 ha), située à 7,79 km du site étudié. Ce bassin est une zone relais dans l'aire de migration et d'hivernage de nombreuses espèces d'oiseaux sauvages.

3.4.3. Analyse de la fonctionnalité écologique

Pour chaque région, un travail de synthèse présente les continuités écologiques majeures au travers d'un Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), qui permet aux différents acteurs locaux de prendre en compte les zones de déplacement de la biodiversité.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de la Région Île-de-France a été adopté par arrêté du préfet de région le 21 octobre 2013, après son approbation à l'unanimité par le Conseil régional.



Figure 26 : Extrait de la carte des trame vertes et bleue du SRCE d'Île-de-France

Le site d'étude se localise en dehors des espaces de corridors et des zones d'enjeux identifiés dans la cartographie des objectifs de préservation et de restauration de la TVB régionale.

Il se trouve toutefois ceinturé au Sud de la Francilienne par un corridor de la sous-trame arborée fonctionnel à préserver. Celui-ci présente un obstacle lié au franchissement de l'A10 et de la ligne TGV. Il est ceinturé plus lâchement au Nord et à l'Est par un corridor de la sous-trame arborée à restaurer.

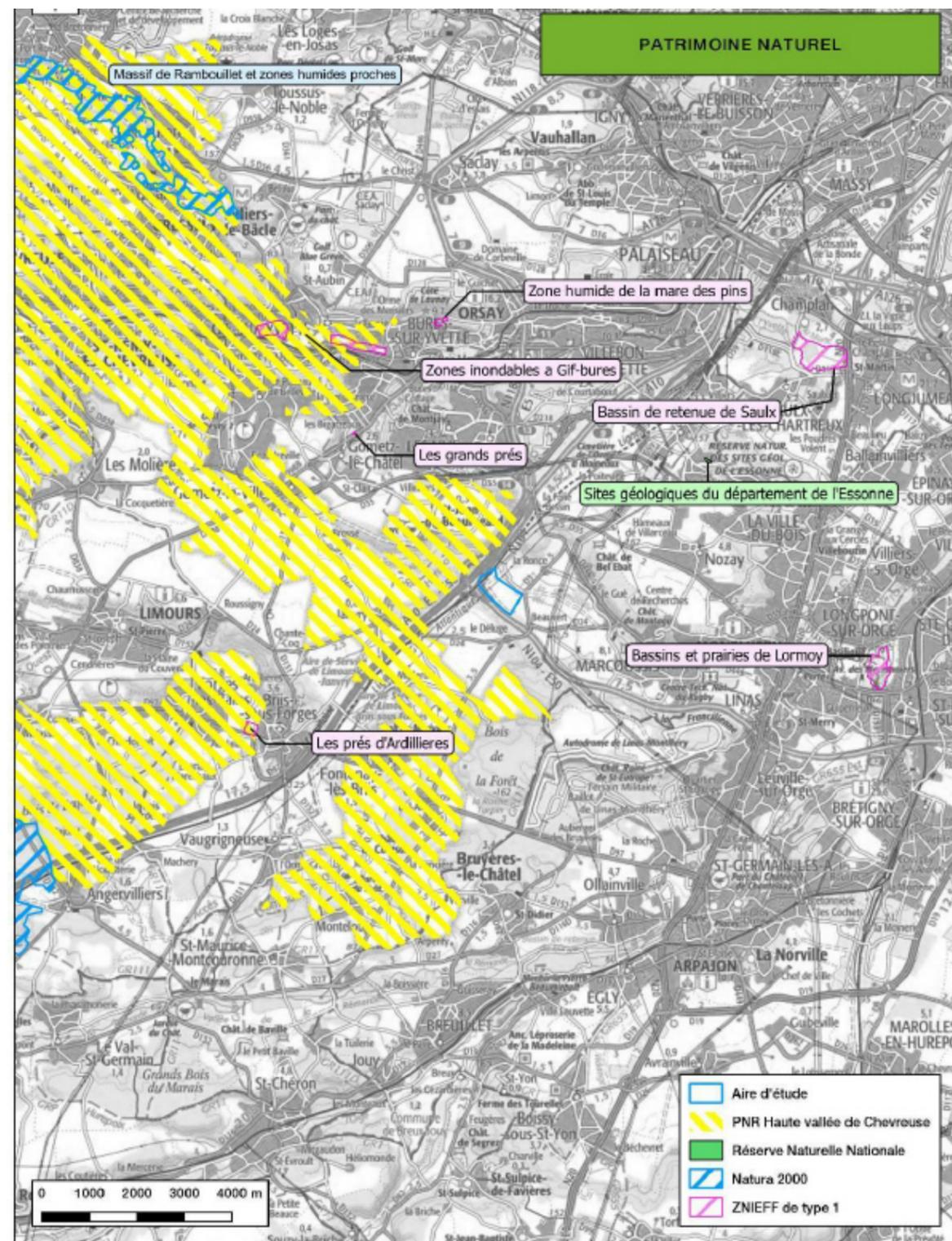


Figure 27 : Zonage d'inventaire et de protection écologique dans les 10 km autour du projet

Au plus proche du site d'étude dans sa limite Nord, le réseau hydrographique de la Salmouille est à préserver et à restaurer. Là encore cette rivière présente un obstacle dans son cours lié à l'intersection avec l'A10 et la ligne TGV en limite Nord-Est du site d'étude.

Suite aux passages sur site et contrairement à ce qui était attendu, le site ne constitue pas véritablement une zone refuge pour la faune, les cortèges observés étant relativement limités et d'une diversité biologique classique.

→ Compatibilité du projet avec le SRCE

3.4.4. Résultats d'inventaires in situ

Les inventaires ont été menés les 16 et 29 mai, le 21 juin, le 24 août, le 28 septembre 2017 et 12 décembre 2017

Le tableau suivant répertorie les secteurs de la friche qui présentent un enjeu notable pour la biodiversité. Ils totalisent une surface de 11.2 ha, soit 20 % des parcelles du projets. 80% de l'emprise du site ne présente donc qu'un enjeu faible.

Numéro	Localisation	Espèces/habitats	Niveau d'enjeu
1	Étang Nord hors aire d'étude	Habitats humides ceinturant l'étang Rousserole verderolle (reproduction) Crapaud commun(reproduction) Grenouille verte/rieuse (reproduction) Libellule fauve Gesse hirsute	Fort
2	Prairie au Nord dans l'aire d'étude	Bruant jaune (reproduction) Decticelle bariolée	Modéré
3	Fourré au Nord dans l'aire d'étude	Tarier pâtre (reproduction) Chardonneret élégant (reproduction)	Modéré
4	Prairie écorchée et fourré au centre-Ouest dans l'aire d'étude	Bruant jaune (reproduction) Fluoré	Modéré
5	Prairie écorchée et fourré au centre dans l'aire d'étude	Mante religieuse Linotte mélodieuse (reproduction) Pouillot fitis (reproduction) Decticelle bariolée	Fort
6	Roselière et espace attenant au centre de l'aire d'étude	Habitat humide (roselière) Lézard vert occidental	Fort
7	Prairie écorchée et fourré au centre Est dans l'aire d'étude	Tourterelle des bois (reproduction)	Modéré
8	Étang Est et saulaie partiellement dans l'aire d'étude	Habitat humide (saulaie)	Fort

Figure 28 : Liste des zones à enjeux écologiques

Au regard de la faible sensibilité intrinsèque de la zone pour les milieux naturels, l'enjeu global pour la faune et la flore sauvage du site d'étude est évalué comme faible pour la majorité des espaces du fait :

- d'une occupation du sol majoritairement hétérogène avec des milieux anthropiques et très communs,
- de la présence de quelques milieux humides de faible surface,
- du caractère en très grande majorité commun des espèces de chaque groupe étudié, malgré la présence d'espèces protégées, de quelques espèces menacées, et d'espèces déterminantes de ZNIEFF.

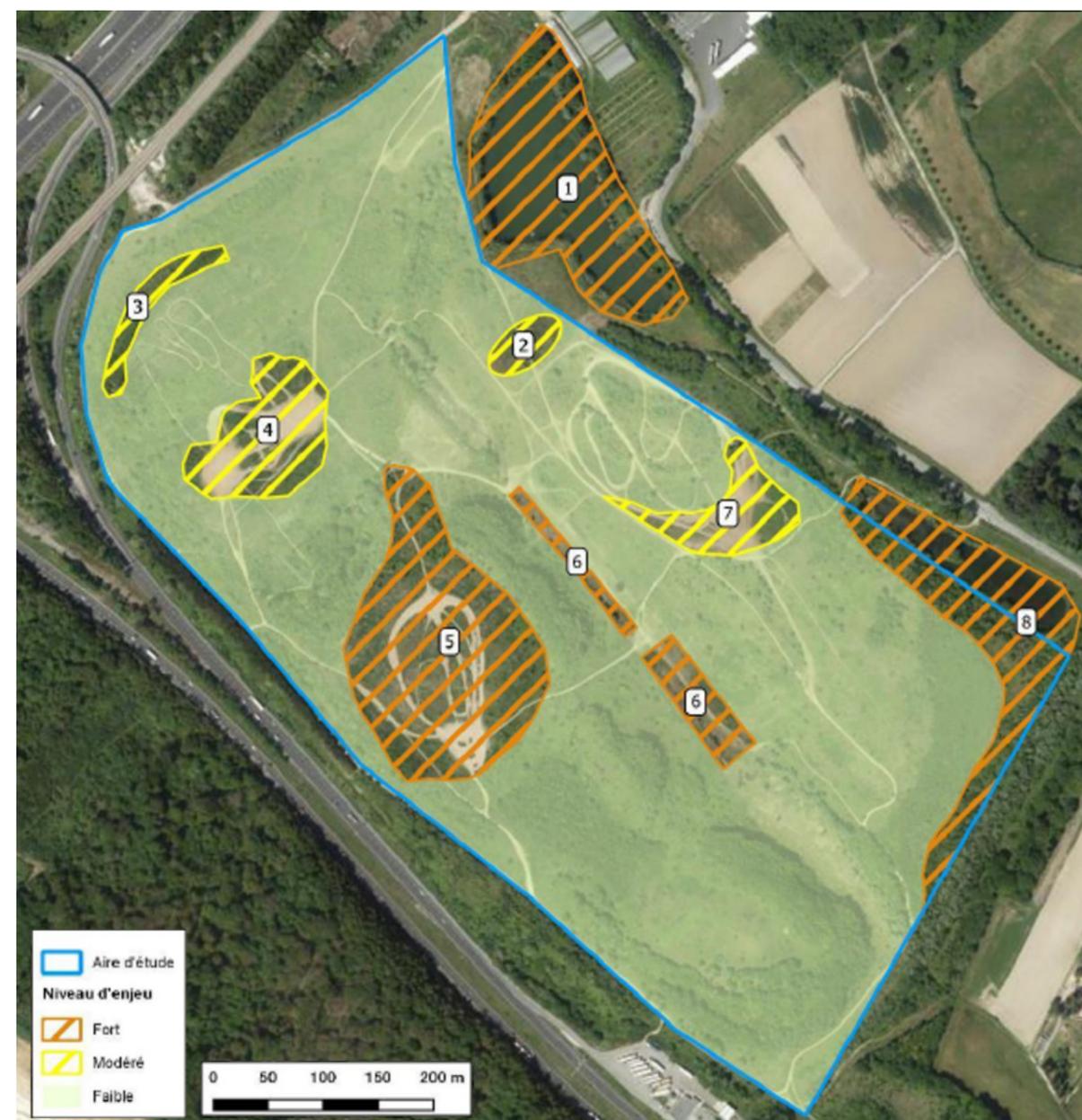


Figure 29 : Localisation des enjeux écologiques

3.4.4.1. Zones humides

Les investigations floristiques ont permis d'identifier plusieurs zones humides : une roselière au centre et une saulaie au nord du site à proximité des étangs. Des investigations pédologiques réalisées en 2018 confirmeront ce caractère humide.

3.4.4.2. Flore invasives

Sur l'aire d'étude, plusieurs espèces ligneuses invasives ont été recensées

- le Baguenaudier à proximité de l'A10,
- le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) qui a tendance à envahir les prairies,
- le Buddleia de David (*Buddleja davidii*) avec quelques individus dans les fourrés,
- la Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) dans les parties Nord-Ouest de l'aire d'étude,
- le Sainfoin d'Espagne (*Galega officinalis*) qui forme d'importantes stations dans les prairies de fauche.

Des espèces herbacées invasives sont présentes çà et là dans les zones de prairies :

- la Vergerette annuelle (*Erigeron annua*),
- la Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*),
- le Seneçon du cap (*Senecio inaequidens*),
- une grande station de Topinambour (*Helianthus tuberosus*) identifiée au centre de l'aire d'étude.

3.4.4.3. Amphibiens

L'enjeu observé pour les amphibiens est nul car, au sein du site d'étude, aucun point d'eau permanent permettant la reproduction des espèces de ce groupe n'a été recensé. Les espèces observées sur les étangs en limite extérieure de l'aire d'étude sont d'enjeu faible ou très faible. Le Crapaud commun, la Grenouille verte et la Grenouille rieuses sont des espèces protégées mais communes en Ile-de-France.



Figure 30 : Grenouille verte ou rieuse et Lézard vert occidental

3.4.4.4. Reptiles

Malgré la présence d'une mosaïque d'habitats favorables pour les reptiles, une seule espèce a été contactée : le Lézard vert occidental. Bien que protégée, cette espèce est commune en Ile-de-France, elle présente donc un enjeu faible.

3.4.4.5. Oiseaux

Durant la période de reproduction, 33 espèces d'oiseaux ont été contactées dans le périmètre du projet dont 24 espèces protégées au niveau national. Durant la prospection du 12 décembre 2017, 17 espèces d'oiseaux ont été recensées en hivernage dans le périmètre du site d'étude dont 13 protégées. Aucune ne présente de statut de patrimonialité particulier pour cette période

Au vu de l'occupation du sol, on peut distinguer trois cortèges dont les caractéristiques sont décrites ci-après :

- un cortège d'oiseaux généralistes (zone arborée et boisement des pentes) ;
- un cortège d'oiseaux des milieux semi-ouverts (haies, fourrés et friches des plateaux) ;
- un cortège d'oiseaux des milieux humides (étangs et roselières du vallon).

La plupart des espèces observées en stationnement sur le site sont communes en Ile-de-France, c'est pourquoi l'enjeu pour l'avifaune est assez faible. Il est ponctuellement modéré en présence d'espèces des milieux semi-ouverts tels que le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse et le Pouillot fitis qui peuvent se déplacer sur la majorité du site étudié.



Figure 31 : Bruant jaune

3.4.4.6. Mammifères

L'aire d'étude est peu fréquentée par les mammifères de manière générale, en particulier la grande faune. Quelques monticules de terre attestent de la présence de la Taupe d'Europe et quelques terriers de Lapin de garenne ont été relevés. Des empreintes de Sanglier et de Renard ont été observées sur l'ensemble du site. Des terriers de Ragondin sont enfin localisés le long du petit étang. Seul le Lapin de Garenne est protégé ; cette espèce est commune en Ile-de-France, son enjeu est donc très faible.

3.4.4.7. Chiroptères

Aucun gîte d'accueil des chiroptères n'a été observé sur le site d'étude. Les boisements présents sont jeunes et composés d'essences peu favorables pour que les chiroptères y gisent. Les arbres observés ne présentent pas de fentes, de cavités ou de loges de pics. Ces caractéristiques sont fortement limitantes pour l'installation de colonies. Par conséquent, dans l'éventualité où des chiroptères parcourent le site d'étude, celui-ci est uniquement utilisé pour l'alimentation. L'enjeu est donc faible.

3.4.4.8. Insectes

9 espèces de papillons de jour printaniers ont été recensées, aucune n'est protégée mais trois espèces présentent toutefois un intérêt.

13 espèces d'odonates ont été recensées en dehors de l'aire d'étude, le long des étangs situés en limite Nord-Est du site. Toutes sauf une sont communes en région Île-de-France, peu sensibles aux modifications de leurs milieux et s'adaptent bien à ces perturbations.

La Libellule fauve est une espèce déterminante de ZNIEFF, cependant elle est assez commune dans le département de l'Essonne et non menacée à l'échelle régionale. Elle a été localisée sur le grand étang. L'enjeu spécifique pour cette libellule est faible.



Figure 32 : Grand mars changeant, Fluoré, Demi-deuil

7 espèces d'orthoptères et de mantes ont été identifiées sur l'aire d'étude. Plusieurs individus de Decticelle bariolée ont été localisés en bordure du grand étang. Cette espèce ne bénéficie d'aucun statut de protection mais est déterminante de ZNIEFF en Ile-de-France, elle présente donc un enjeu faible. 5 individus de Mante religieuse ont été recensés sur les prairies écorchées et enrichies situés dans la partie Sud-Ouest de l'aire d'étude. Cette espèce protégée étant commune en Île-de-France, l'enjeu qui lui est attribué est modéré.



Figure 33 : Decticelle bariolée, Mante religieuse

L'enjeu pour les insectes est faible à modéré. Quatre espèces présentent un enjeu faible, le Demi-deuil, le Fluoré, le Grand Mars changeant, la Libellule fauve, la Decticelle bariolée et la Mante religieuse est d'enjeu modéré.

3.4.5. Incidences sur la biodiversité

Par le remodelage important des buttes de déblais, le projet est susceptible d'avoir des incidences importantes sur la faune et la flore pendant sa phase chantier. Les terrassements et les déplacements d'engins vont supprimer une partie de la végétation et des animaux qu'elle abrite. Les circulations pourraient déranger les milieux adjacents.

Le raccordement au réseau national se fera en bordure de routes existantes. Il n'est donc pas susceptible d'impacter les milieux naturels.

Au cours de l'exploitation, l'activité au sein du site étant minimale, l'impact sur la biodiversité dépendra de la stratégie d'entretien de la végétation. Le site du projet n'est concerné par aucun zonage d'inventaire ou de protection.



Figure 34 : Impacts sur les zones à enjeux écologiques



Figure 35 : Localisation des mesures de préservation de la biodiversité

3.4.5.1. Préservation des zones humides

Des zones humides ont été identifiées à proximité des étangs (1 et 8) et dans la dépression qui longe la canalisation d'eau potable au centre du site (6).

Les étangs abritent notamment le **Crapaud commun** qui chasse à terre autour des étangs. Une station de **Laïche aiguë** y a aussi été repérée.

Des **Ajoncs d'Europe** ainsi que le **Lézard vert occidental** sont présents à proximité de la canalisation d'eau potable. Ce reptile est très mobile et il peut se déplacer dans les zones limitrophes où circulent les engins. Il apprécie les milieux semi-ouverts et buissonnants dont une grande partie est conservée. Le risque de destruction d'individus et/ou de pontes est notable si les travaux de défrichage ont lieu durant la période de sommeil hivernal, soit en fin d'automne et durant l'hiver, ou en période d'incubation des œufs, à savoir à la fin du printemps et au début de l'été.

Mesure d'évitement

E7 : L'implantation de la centrale se fait en dehors des zones humides au centre et au bord des étangs identifiés sur les critères floristiques.

Mesure de réduction

R13 : La **mise en défens des zones humides** en bordure des emprises du projet protège les végétaux et amphibiens fréquentant cette zone.

Ces dispositifs seront constitués de barrières ou de clôtures visibles. Ils seront disposés durant toute la phase des travaux autour des zones de chantier. Ils seront accompagnés de panneaux d'information sur la sensibilité du secteur à l'attention du personnel sur place.

Les dépôts de matériaux, engins et les déplacements de personnels seront interdits sur cette zone.

Par ailleurs, cet espace confiné fera l'objet de visites régulières par le responsable environnement du chantier de manière à vérifier le bon maintien de ces barrières.

Coût : 2 € par ml sur 2500 m soit 5000 € pour la pose

R14 : Autour des étangs où les amphibiens ont été observés, une **barrière à amphibiens** sera installée. Le filet amphibiens choisi sera positionné en doublement des barrières de mise en défens. Ce filet sera constitué de mailles fines, il aura à minima 50 cm de hauteur hors sol et sera enfoui dans le sol sur 10 à 15 cm. La barrière sera également contrôlée par le responsable environnement du chantier de manière à vérifier son bon maintien durant toute la phase des travaux.



Figure 36 : barrière à amphibien en doublement d'une barrière de mise en défens

Coût : 18,22 € par ml sur 650 m soit 11843 € pour la pose

Mesure d'accompagnement

A1 : Des investigations pédologiques au printemps 2018 compléteront l'identification des zones humides.

Coût : 3000 €

→ Impact négatif direct, très faible, temporaire, à court terme

3.4.5.2. Destruction de zones de fourrés et jeunes bois de Tremble

Les terrassements nécessaires à l'installation de la centrale photovoltaïque entraînent la **destruction de plusieurs zones de fourrés et jeunes bois de Tremble**.

De manière générale, les travaux de défrichement et de déboisement préalables aux aménagements peuvent entraîner une **destruction d'individus non mobiles et d'œufs pour l'ensemble de l'avifaune**, qui comprend à la fois les espèces protégées et les espèces patrimoniales. Si les travaux interviennent pendant la période de cantonnement et de reproduction des espèces, cet impact sera fort.

Ces destructions ou dégradations d'habitats de nidification doivent également être relativisées au regard de la mobilité et de la capacité spécifique des espèces à se déplacer sur le territoire dans un périmètre ou un corridor donné. Ainsi, pour l'avifaune, lorsque le site de nidification d'une espèce est directement impacté par l'aménagement, l'espèce l'abandonne et se reporte aux environs du projet sur les espaces ou la potentialité de nidification est maintenue. De tels espaces sont présents dans l'aire d'étude, autour des plateaux aménagés, à sa proximité, notamment à l'Est autour de la Salmouille et au Sud avec les dépendances de l'autoroute, et enfin, au niveau de la zone refuge aménagée à l'Ouest de l'aire d'étude. Cet espace est favorable au cortège d'espèces présent dans l'emprise du projet. Eu égard aux capacités de report de ces espèces sur les espaces alentours, l'impact de la perte d'habitat est considéré comme faible pour l'avifaune.

Le Lapin de garenne a creusé des terriers dans les zones à terrasser. Ainsi des individus et leurs terriers pourront être détruits pendant les travaux. Eux aussi peuvent se déplacer facilement sur les espaces alentours.

Mesure d'évitement

E8 : Le **calage du projet sur les plateaux ouverts** permet la conservation d'une proportion importante d'habitats semi-ouverts et fermés pour 13,9 ha, source de nourriture et lieu de reproduction pour de nombreuses espèces patrimoniales et protégées strictement dépendantes de ces milieux.

Mesure de réduction

R15 : Le **démarrage des travaux**, en particulier les coupes, fauches et défrichements préalables aux terrassements sur les zones à **enjeux modérés et forts** seront réalisés impérativement en **septembre/octobre**. Pour les **secteurs à enjeux faibles**, ce démarrage sera réalisé **entre septembre et février**.

	Janv.	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.
Avifaune												
Reptiles												
Lapin de Garenne												
Insectes												

- Périodes proscrites pour le débroussaillage/déboisement
- Périodes moyennement favorables
- Périodes favorables pour les travaux

Figure 37 : Périodes favorables aux travaux pour les zones à enjeux faibles

R16 : Il faudra également **ne pas interrompre les travaux sur une période de plus d'un mois**. Les travaux de terrassements seront donc réalisés dans le mois suivant les travaux de coupes. Si une telle période d'interruption devait intervenir, il serait nécessaire de faire passer un expert écologue indépendant sur les zones de reprises du chantier, afin d'attester de l'absence de risque de destruction d'espèces.

R21 : Lors de l'aménagement paysager du site les **espaces arbustifs vont être renforcés**, favorisant notamment les oiseaux et les lapins.

→ Impact négatif direct, très faible, temporaire, à court terme

3.4.5.3. Destruction des prairies écorchées et fourrés

Les **prairies écorchées et fourrés** sont impactés par le projet, notamment la zone 5 qui présente un enjeu modéré à fort du fait de la présence de deux insectes : la **Mante religieuse**, protégée en Ile-de-France et déterminante ZNIEFF d'enjeu modéré et la **Decticelle chagrinée**, déterminante ZNIEFF d'enjeu faible. Cette zone abrite également la **Linotte mélodieuse et le Pouillot fitis en période de reproduction**. Ces deux espèces protégées ont un enjeu modéré.

Les défrichements et les travaux de terrassement induisent la destruction des œufs, des larves, des chenilles, des nymphes, ou des adultes non mobiles. **Si les travaux interviennent pendant les périodes ou les individus sont non mobiles, l'impact sera fort.**

Au regard de la disponibilité des habitats pour ces espèces hors des emprises notamment sur les zones refuges qui seront gérées de manière à assurer le maintien de la population de Mante religieuse, le projet ne remettra pas en cause à notre sens la présence de ces espèces dans ce secteur. La perte d'habitat à un impact faible sur ces deux espèces.

La gestion spécifique de la zone refuge par fauche permettra le maintien des populations de ces orthoptères sur le site. À contrario, la gestion par pâturage ovin prévue sur les zones hors des plateaux ne sera pas favorable à ce groupe.

Les stations de **Gesse hérissée** et de **Vesce velue** sont situées sous les emprises. Elles seront donc détruites par l'aménagement, en particulier par les terrassements préalables à l'installation des panneaux. Elles ne présentent toutefois qu'une patrimonialité faible, associée de plus au contexte anthropique. Enfin, il est possible que ces espèces, typiques des espaces prairiaux perturbés puissent se développer à nouveau après le chantier. L'impact du projet sur ces deux espèces apparaît donc faible et ne nécessite pas de mesure particulière.

Mesure de réduction

R17 : Sur la totalité de la **zone d'enjeu fort n°5**, il sera mis en place, en **septembre et avant tout travaux, une fauche centrifuge**, c'est-à-dire de l'intérieur vers l'extérieur de la parcelle afin d'assurer le report des individus de Mante religieuse (ainsi que d'autres espèces d'orthoptères et de la faune en général) vers des espaces non aménagés. Le matériel végétal est ensuite laissé sur place deux jours avant son export.

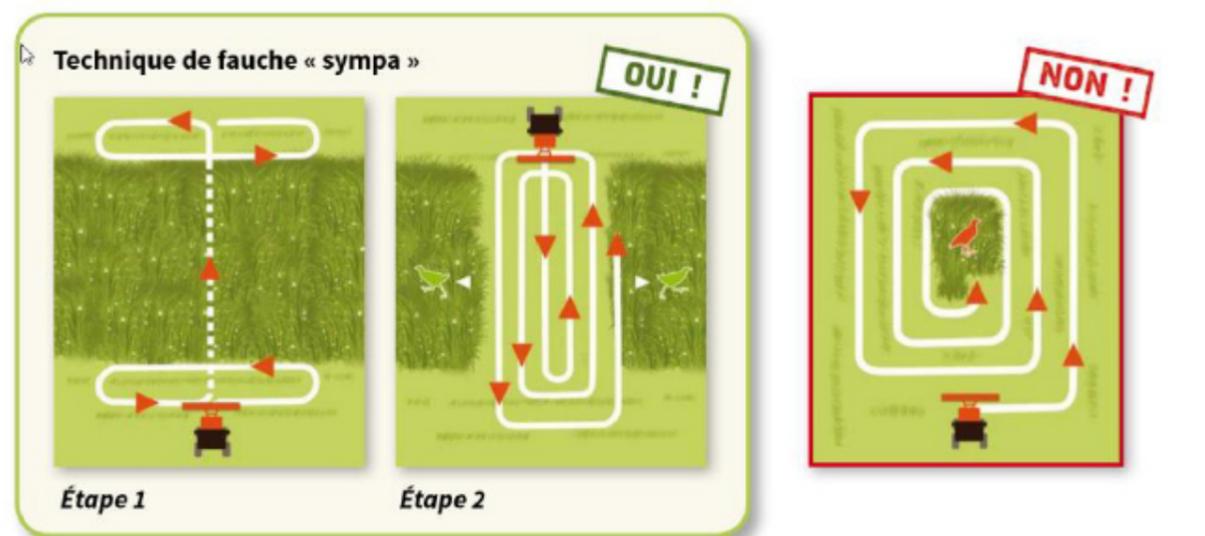


Figure 38 : Périodes favorables aux travaux selon les espèces

R18 : Une **zone refuge** pour la diversité biologique sera créée sur 2,5 ha dans la partie Ouest du projet. Elle sera **mise en défens** par des barrières pendant les travaux.

2€ par ml sur 1000 m soit 2000 € pour la pose

R19 : Suite aux travaux de génie civil, les zones décapées sous les panneaux photovoltaïques seront **réensemencées de graminées locales**. Cette action concernera les 22,8 ha correspondant à la surface cumulée des 4 plateformes accueillant la ferme photovoltaïque.

L'objectif est triple :

- empêcher le développement d'espèces envahissantes,
- limiter l'érosion des terrains en stabilisant les sols,
- former une strate herbacée appétante pour les ovins afin de permettre une activité agricole sur le site durant l'exploitation de la centrale.

Mélange grainier adapté prévisionnel (50 kg/ha) constitué de 50% de fleurs sauvages dont 8% d'annuelles qui garantissent la floraison dès la première année : *Agrostis tenuis*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca rubra commutata*, *Poa pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Trifolium pratense*, *Rhinanthus minor*, *Achillea millefolium*, *Centaurea thuyllieri*, *Clinopodium vulgare*, *Crepis biennis*, *Daucus carota*, *Galium mollugo*, *Geranium pyrenaicum*, *Hypericum perforatum*, *Leucanthemum vulgare*, *Malva moschata*, *Origanum vulgare*, *Plantago lanceolata*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Silene latifolia alba*, *Silene vulgaris*, *Tragopogon pratensis*, *Papaver rhoeas*

Coût : 2 500 €/ha soit environ 60 000 €

→ Impact négatif direct, très faible, temporaire, à court terme

3.4.5.4. Éradication des espèces envahissantes

Diverses plantes exotiques envahissantes, 8 taxons au total, ont été repérées dans la zone d'étude, telle le Robinier, le Buddleia, la Renouée du Japon ou les vergerettes. Les terrassements, défrichements et

l'éventuel apport de terres végétales durant les travaux induit un risque de développement de ces plantes mais aussi d'autres espèces herbacées à développement rapide si des remblais ou des terres nues sont laissés à la colonisation végétale.

Mesure de réduction

R20 : Pendant le chantier, des suivis seront réalisés pour observer l'éventuelle colonisation des emprises par les espèces exotiques envahissantes. En cas de découverte, un processus d'éradication sera mis en place, décrit ci-après en fonction de la nature de l'espèce.

- le Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*), le Sainfoin d'Espagne (*Galega officinalis*) ou le Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) : arrachage sera réalisé, avant la montée à fleurs des plants (généralement au printemps mais le sénéçon peut fleurir toute l'année) et le matériel végétal sera brûlé.
- La Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et le Topinambour (*Helianthus tuberosus*) : coupe précoce en début de période de végétation (avril). Lors du fauchage précoce, une attention particulière devra être portée à la non-dissémination par les eaux des déchets de coupe. De plus, un nettoyage systématique de tout le matériel d'intervention devra être effectué après toute action. Il faudra éviter toute dissémination de fragments et boutures lors du stockage et de l'élimination des déchets (bâches de protection ou de transport...).
- le Buddleia (*Buddleia davidii*), le Baguenaudier (*Colutea arborescens*) et le Robinier (*Robinia pseudacacia*) : coupe et brûlage du matériel végétal.

Coût : 5 000 €

→ Impact positif, direct, temporaire, à court terme

3.4.5.5. Entretien de la végétation pendant l'exploitation

L'installation photovoltaïque nécessite de conserver un milieu ouvert pour limiter les effets d'ombrage sur les panneaux solaires. De plus, la gestion proposée sur les zones refuges et le pâturage sur l'ensemble de l'installation maintiennent les milieux ouverts dans le but d'optimiser les capacités d'accueil du secteur pour les espèces patrimoniales impactées.

Mesure d'accompagnement

A2 : La **gestion par pâturage sera proscrite sur la zone de refuge** car elle est incompatible avec la présence des orthoptères. Elles seront donc gérées mécaniquement par une **fauche**.

La première année, un fauchage sera réalisé au début du printemps entre le mois de mars et le mois d'avril. Ce fauchage permettra d'ouvrir le milieu en éliminant des ligneux tout en laissant des îlots de fourrés arbustifs. Les déchets obtenus seront exportés hors du site d'étude afin d'éviter son enrichissement en matière organique.

Un second fauchage sera effectué à la fin de l'été, en septembre, période à laquelle la reproduction des orthoptères et des oiseaux est achevée. Ce fauchage permettra d'entretenir le milieu et d'éviter sa fermeture par la recolonisation des ligneux. Les déchets seront également exportés hors du site d'étude.

Ensuite, chaque année, ce fauchage estival sera renouvelé dans les mêmes conditions.

Cette fauche permettra de limiter, voire de supprimer les stations d'espèces exotiques envahissantes.

Coût : 3000€ la 1^{ère} année puis 1500 € par an

A3 : Les espaces autour de l'aménagement du parc (habitats humides et prairies écorchées, fourrés et

jeunes ligneux) pourront être gérés de manière extensive en utilisant un **troupeau d'ovins**. La présence de ce troupeau limitera la pousse des ligneux et permettra aux herbacées de se développer avec un couvert ras. Ce pâturage limitera aussi la prolifération des espèces envahissantes. ENGI Green s'engage à mettre en place toutes ces mesures favorables à l'élevage qui sera réalisé par un autre opérateur.

Coût extérieur au projet

A4 : Par contre, le **Sainfoin d'Espagne**, espèce envahissante toxique pour l'homme et le bétail devra être éradiquée des zones de pâtures. Un **arrachage** sera réalisé, **avant la montée à fleurs** des plants, généralement au printemps.

Coût extérieur au projet

Mesure de suivi

S1 : Un **suivi écologique sera réalisé 3, 5 et 10 ans** après le début de l'exploitation afin de caractériser l'évolution des cortèges faunistiques sur le site d'étude, à la fois sur la zone refuge et les zones pâturées.

Coût : 5000 € par suivi

→ Impact positif, direct, à moyen terme, pendant toute l'exploitation du site

3.5. Cadre de vie

La commune de Marcoussis, où se situe le site du projet, appartient à la communauté d'agglomération Paris-Saclay créée en 2016. Elle fait partie du département de l'Essonne (91) et de la région Ile-de-France.

3.5.1. Occupation du sol

Le projet s'insère dans le fond de la vallée de la Salmouille en Essonne. La zone est principalement agricole. Marcoussis est une commune périurbaine largement rurale.

Le site est bordé au sud et à l'ouest par les infrastructures de transport et leurs installation connexe station-service, poste électrique. Le versant sud au-delà de la N104 est boisé. Au-delà de l'A10 le fond de vallée garde son caractère prairial. Une usine est installée au nord-ouest, le pavillon du Roi datant de Louis XIV au nord-est dans un écran boisé.

Une villa est installée à 100 m à l'est du site.

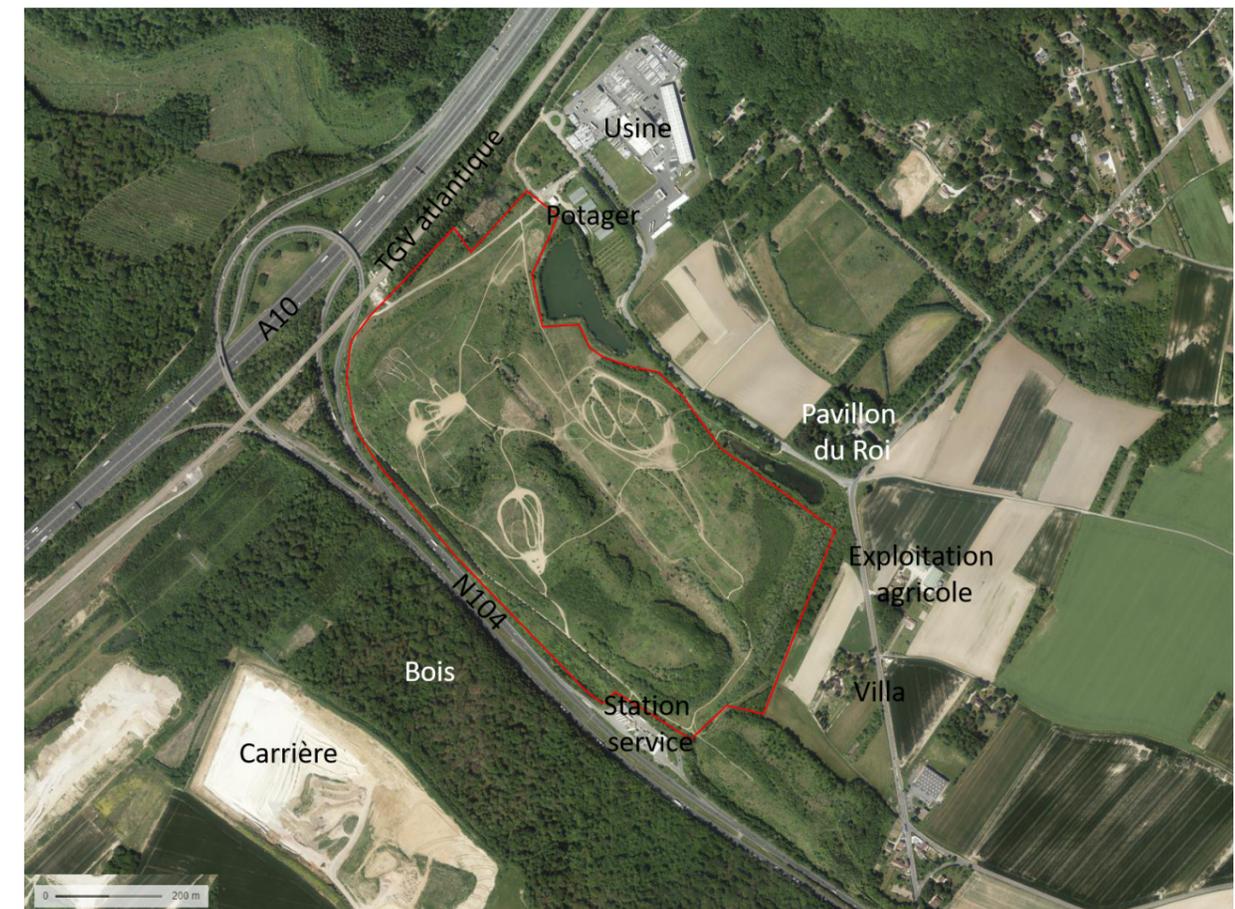


Figure 39 : Occupation du sol autour du site du projet

3.5.2. Infrastructures de transport

Le site du projet se situe à la jonction entre l'autoroute A10 et la voie express N104 qui sont deux axes routiers franciliens très fréquentés. Le territoire de Marcoussis est traversé par plusieurs départementales qui relient les principaux centres urbains locaux.

La ligne ferroviaire à grande vitesse où circule le TGV Atlantique s'intercale entre le site d'étude et l'autoroute.

Enfin, l'aéroport d'Orly est installé à 11 km au Nord-Est du site du projet.

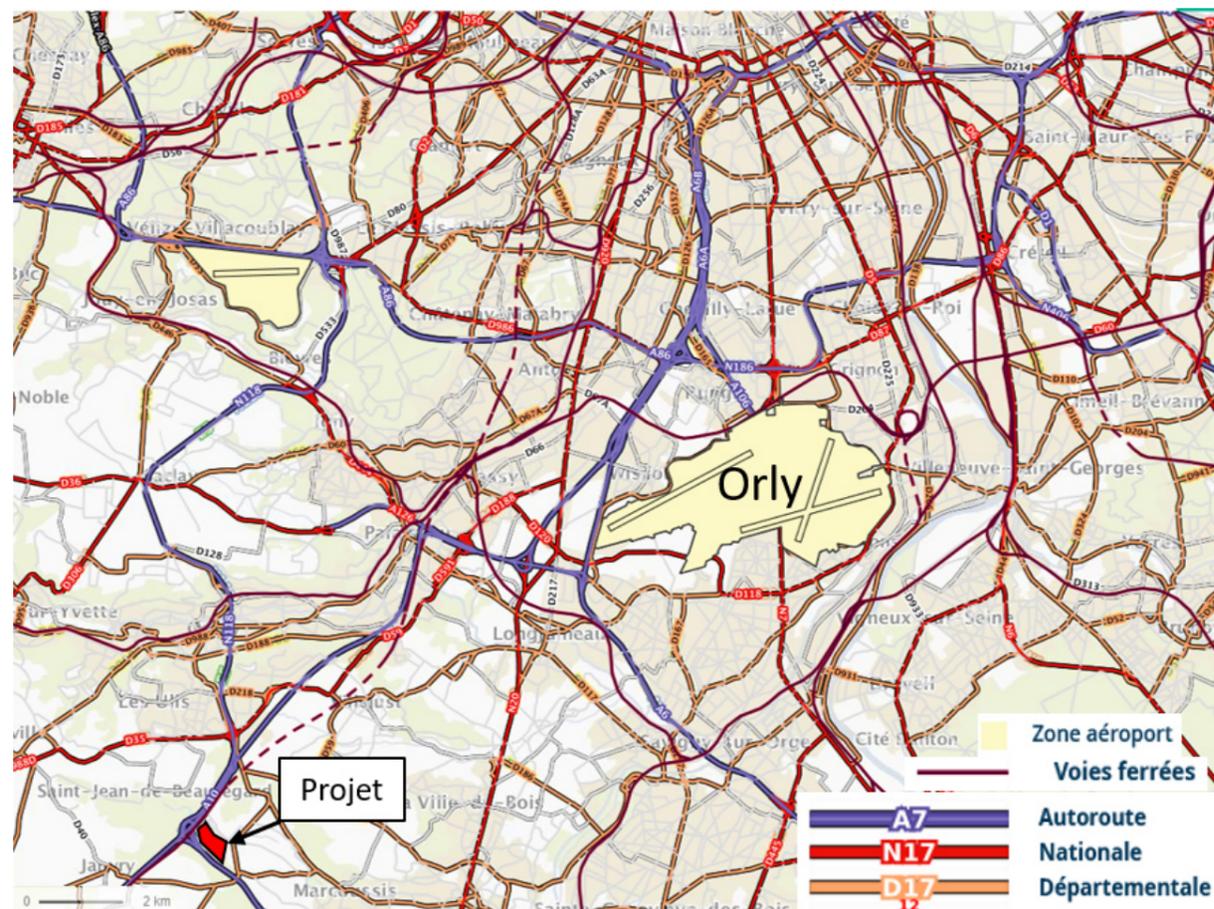


Figure 40 : Réseau de transport autour du site du projet

Les trafics routiers enregistrés en 2016 par le département de l'Essonne confirment l'importance régionale de l'A10 qui présente un trafic journalier moyen tout sens confondu de 118 302 véhicules motorisés dont 10% de poids lourds. Sur la N104, il y a 55 437 véhicules dont 9% de poids lourds. Sur la D3 qui constitue le principal accès au site 7002 véhicules ont été comptés dont 4% de poids lourds.

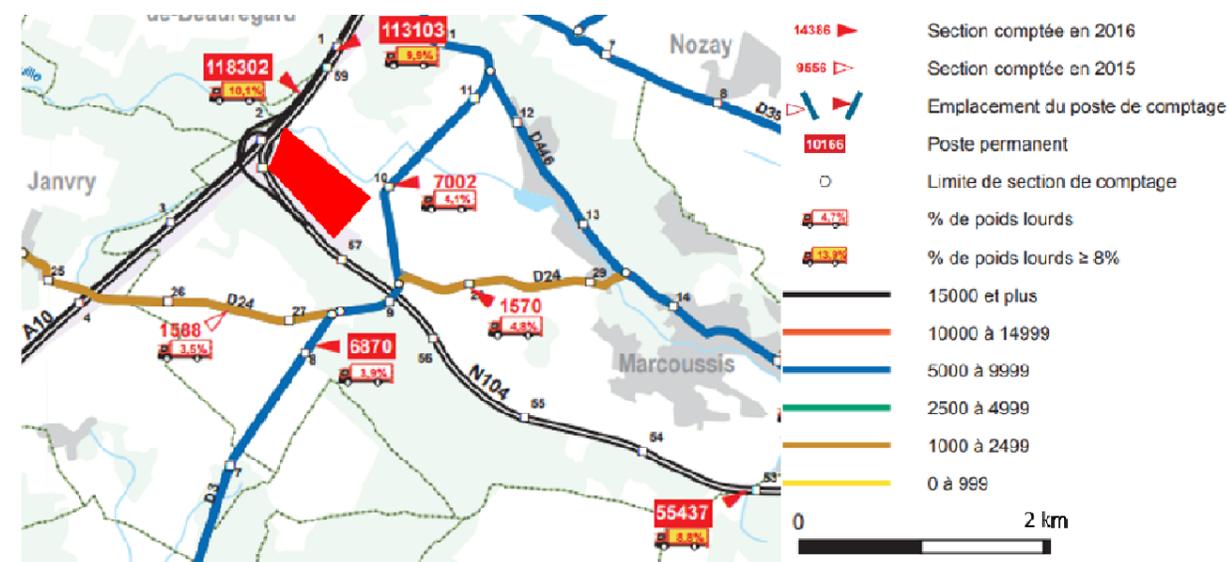


Figure 41 : Trafics journaliers moyens 2016

Aucune gare n'est présente sur la commune de Marcoussis. Le réseau de bus qui dessert la commune de Marcoussis se compose de 8 lignes. La plupart empruntent l'axe principal de la commune passant par le centre du village et rejoignent les gares les plus proches de Massy (lignes 10B, 11A, 11B et 11D), Orsay (ligne 10A) et Saint-Michel-sur-Orge (lignes 10C, 11A et 11B). Aucune ne circule sur les routes longeant le site du projet.

3.5.2.1. Incidences sur la circulation pendant les travaux

L'accès au site se fera par la D3 qui rejoint la zone d'activité de Courtabœuf, puis l'autoroute. Ce chemin est actuellement utilisé par les camions de l'entreprise Schütz adjacente. Le chantier s'étalera sur 1 an. Aucun mouvement de terre n'est prévu à l'extérieur du chantier ni en phase de construction, ni en phase de démantèlement. Les poids lourds serviront à apporter :

- les engins de chantiers,
- les panneaux photovoltaïques,
- leurs structures porteuses,
- les installations annexes.

Le nombre de rotation restera suffisamment limité pour ne pas perturber le trafic local.

Aucun poids lourd n'est nécessaire en phase d'exploitation. Quelques véhicules rejoindront ponctuellement le site pour l'entretien des installations et de la végétation.

→ Impact négatif direct, très faible, temporaire, à court terme

3.5.2.2. Effet d'éblouissement des panneaux photovoltaïques

Les panneaux photovoltaïques peuvent créer des effets d'éblouissement par réflexion de la lumière du soleil. Cet effet pourrait perturber les pilotes d'avion de l'aéroport d'Orly à 11 km, les conducteurs de TGV et les automobilistes de l'A10 ou la N104.

La direction de la sécurité de l'aviation civile a été consultée en décembre 2017 et n'a émis aucune recommandation au regard de l'éloignement du site de tout aéroport.

La N104 au Sud du site ne peut être touchée par les effets de réverbération.

Une étude de réverbération a été réalisée en février 2018 pour la ligne TGV et l'A10. Elle est disponible en annexe 3. Elle conclut que l'A10 est protégée de la réverbération par la voie ferrée en surplomb.

Pour les conducteurs de trains, il n'y a aucune gêne visuelle dans le sens Paris/Provinces. Dans le sens Provinces/Paris l'étude montre une faible gêne visuelle pour les mois de mai à juillet. Cette gêne qui dure jusqu'à 7h par jours en cette période est jugée comme faible pour les raisons suivantes :

- Soit les rayons réverbérés sont issus d'une direction proche de celle du soleil, ce qui limite fortement l'effet de surprise. Plus la valeur de l'angle par rapport à la direction du soleil est faible, plus le rayon réverbéré provient de la même direction que celle du soleil, ce qui limite l'effet de surprise. Sera considéré comme très faible un angle inférieur à 5°, faible un angle compris entre 5 et 10° et moyen un angle compris entre 10 et 15°.
- Soit les rayons sont réverbérés selon un angle supérieur à 30° par rapport à l'axe de vision central du conducteur. Les éléments intervenant dans un angle supérieur à 30° sortent de la vision centrale et ne sont donc que partiellement perçus, ce qui limite la gêne.

Étant donné le faible effet d'éblouissement généré par le parc photovoltaïque sur les infrastructures à proximité, aucune mesure n'est nécessaire.

→ Impact négatif direct, très faible, temporaire, à moyen terme

3.5.3. Contexte paysager

L'agglomération parisienne dense commence à s'étioler au-delà de la ceinture de l'A86. Elle s'insinue ensuite le long des vallées, l'Orge, l'Yvette, et grignote progressivement les plateaux depuis leurs bordures. Perpendiculaire à l'Orge, la vallée de la Salmouille, et surtout sa partie amont, a conservé un aspect très rural.

3.5.3.1. Entités paysagères et éléments marquants

À plus grande échelle, le projet s'intègre dans un contexte paysager marquant de larges espaces végétalisés avec de grandes infrastructures (autoroutes, TGV, lignes électriques, zones agricoles, boisement, zones artisanale). Le site est ceinturé au nord et au sud par des coteaux marqués. Il ne se dévoile dans sa totalité qu'aux points culminants des buttes. Les vues lointaines depuis le site laissent deviner quelques maisons isolées mais principalement des boisements, des champs et les grands ouvrages routiers.

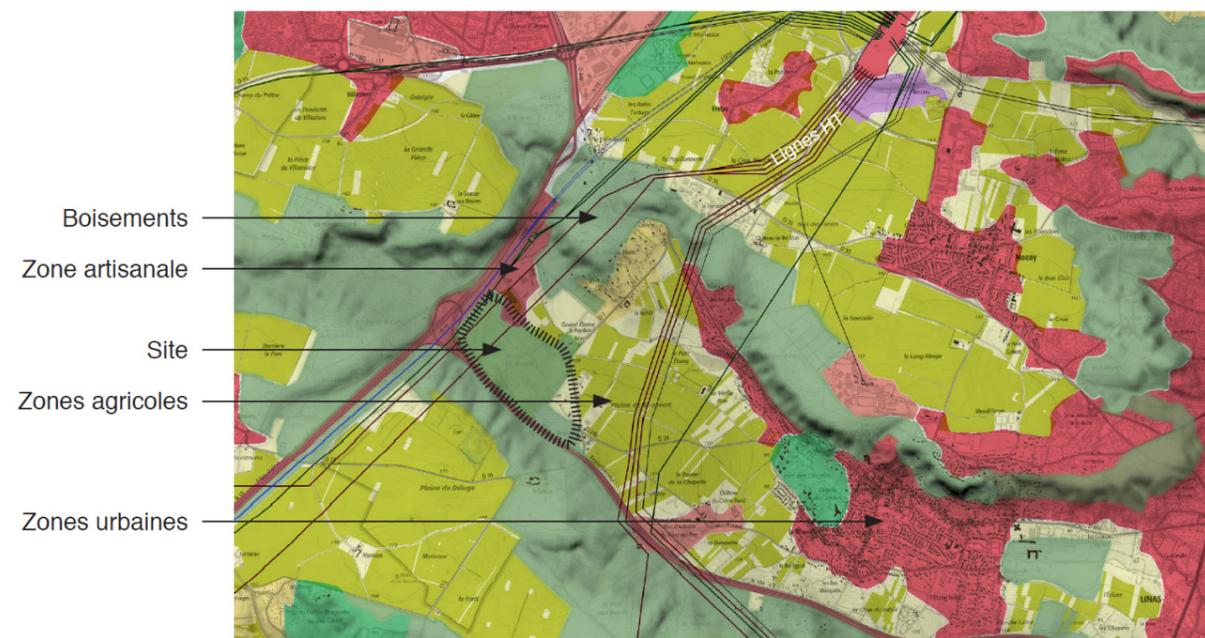


Figure 42 : Entités paysagères

Les paysages de cette friche sont très variés, passant de prairies non fauchées à des bosquets ou boisements hétéroclites. Des alignements d'arbres ont été plantés le long de la N104 et du TGV. Les étangs sur la parcelle apportent une véritable plus-value paysagère et écologique. Déjà présents, ils sont fréquentés par les promeneurs. De nombreuses sentes laissées par des motos ou piétons le jalonnent. Les lignes à haute tension qui survolent la friche sont des éléments très forts dans le paysage et s'étendent jusqu'aux coteaux avoisinant. L'autoroute A10 longée par le TGV crée une vraie ligne dans le paysage qui suit l'axe nord. Les ouvrages de franchissement du vallon sont visuellement très présents dans le paysage. Le viaduc marque ainsi fortement la limite Ouest du site.



Vue 1 : Etang nord



Vue 2 : Etang nord-est



Vue 3 : Chemin le long de l'étang nord-est



Vue 4 : chemin sur les buttes



Vue 8 : Zone humide au centre

Figure 43 : Vues à l'intérieur de la friche des Arrachis



Vue 6 : Pin noir le long de la N104



Vue 7 : Bouleau le long du TGV

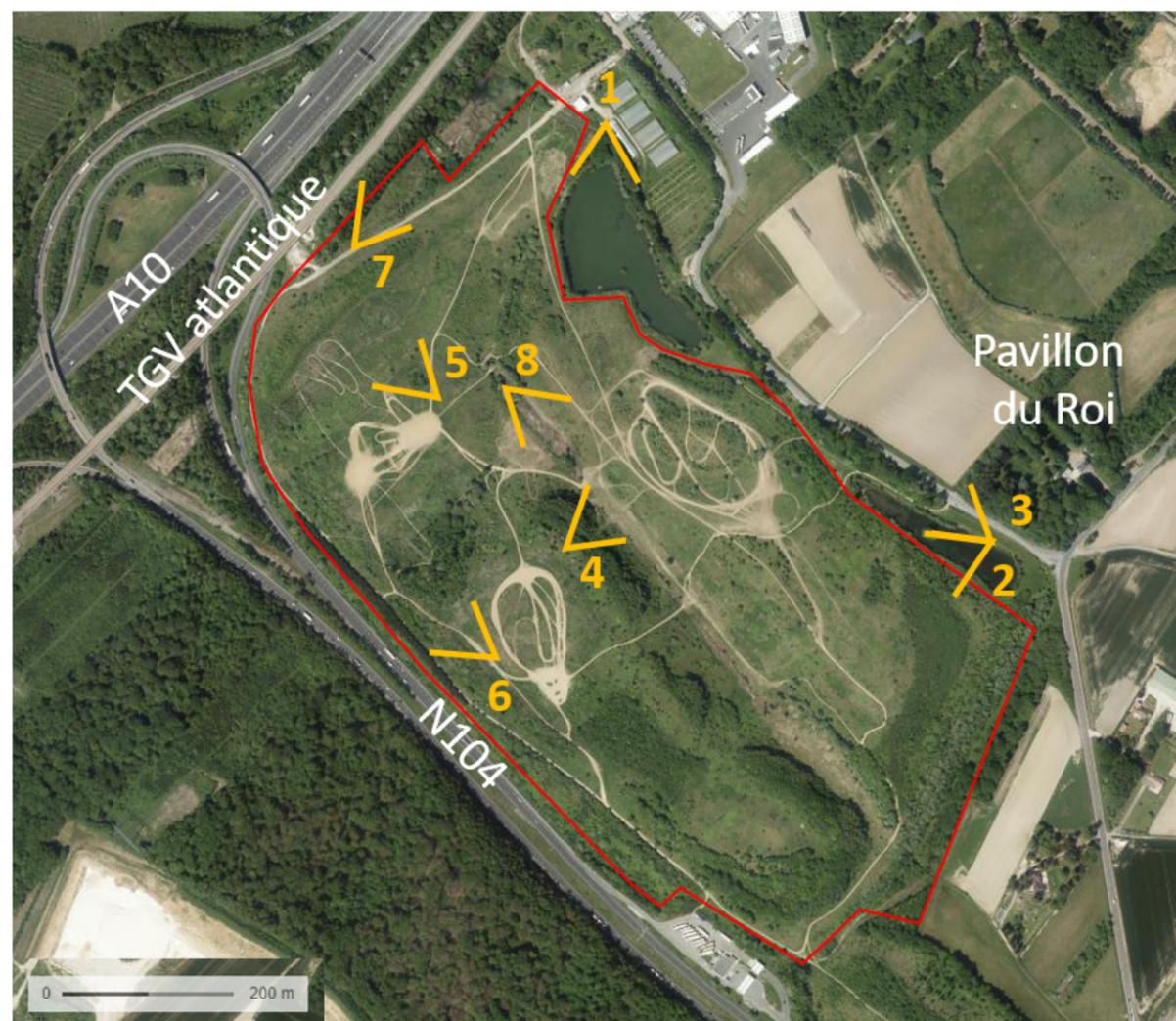


Figure 44 : Localisation des vues à l'intérieur de la friche des Arrachis



Vue 5 : Lignes électrique et TGV à l'ouest avec le château de Saint-Jean-de-Beauregard au fond

3.5.3.2. Perceptions depuis l'extérieures du site

C'est **depuis l'A10 en direction d'Orléans** que le site est le plus apparent. La perception est pourtant brève en raison de la vitesse de circulation.

La présence de la butte sud plantée ne permet qu'une vue limitée du site depuis la **N104**.

Le site est également bordé par un **réseau routier local**, plus petit, qui apporte une vision différente, ne dévoilant ainsi que sa périphérie. Ces vues ne permettent pas de deviner la taille réelle du site.

Le **coteau Nord** principalement boisés est ponctué de pavillons qui bénéficient ainsi de vues vers le site. Depuis le sommet du **coteau Sud** (depuis la carrière) les vues vers le site ne sont pas possibles. En effet un boisement dense est présent jusque sur le haut du coteau empêchant toutes vues.

Depuis le **centre-ville de Marcoussis**, la densité d'habitation et la topographie ne permet pas de voir le site. Depuis les hauteurs quelques vues partielles sont possibles. Cependant le site n'est pas proprement identifiable mais on peut le localiser. Les réseaux aériens de lignes HT sont en revanche visibles. Depuis le **château de Saint-Jean-de-Beauregard**, le site se rend visible derrière l'autoroute A10 et le viaduc du TGV. Cette vue est uniquement possible depuis la façade Sud-Ouest et la perspective du jardin.

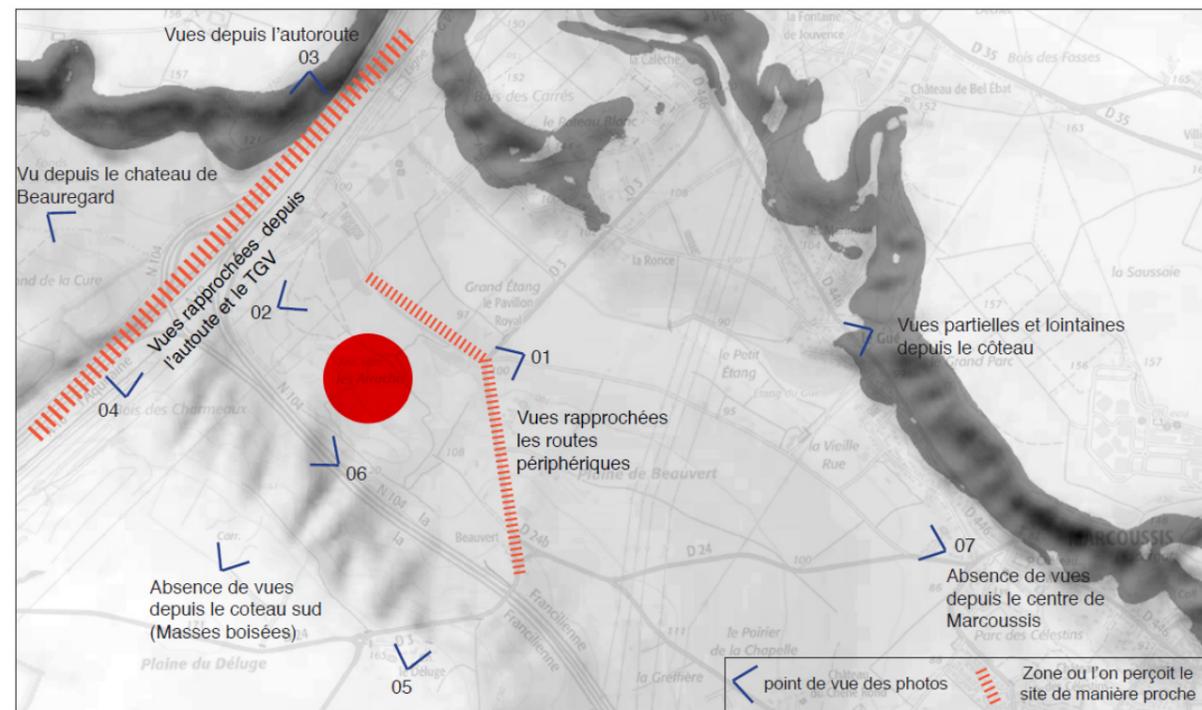


Figure 45 : Localisation des vues autour du site



Vue 5 depuis la carrière de la Plaine du Déluge



Vue 7 depuis le centre de Marcoussis



Vue 3 depuis l'A10 en direction d'Orléans



Vue 6 depuis la N104



Vue 1 depuis la D3

Figure 46 : Points de vue à l'extérieur du site

3.5.3.3. Projet d'aménagement paysager

L'implantation d'un projet photovoltaïque se fait dans une zone éloignée des centres urbains, traversée des infrastructures très visibles (autoroute, TGV, lignes électriques) et dissimulée par de nombreux écrans végétaux. Les aménagements paysagers sur sites vont permettre de le structurer et de renforcer les masses boisées.

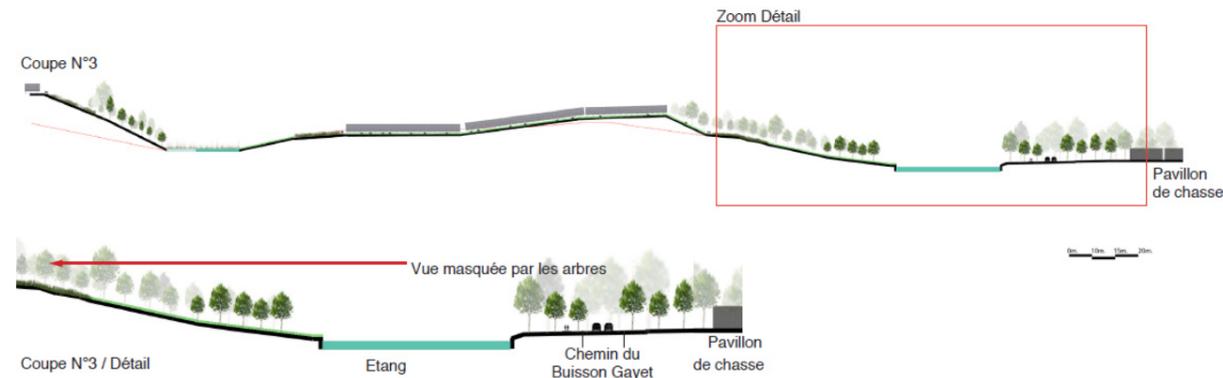
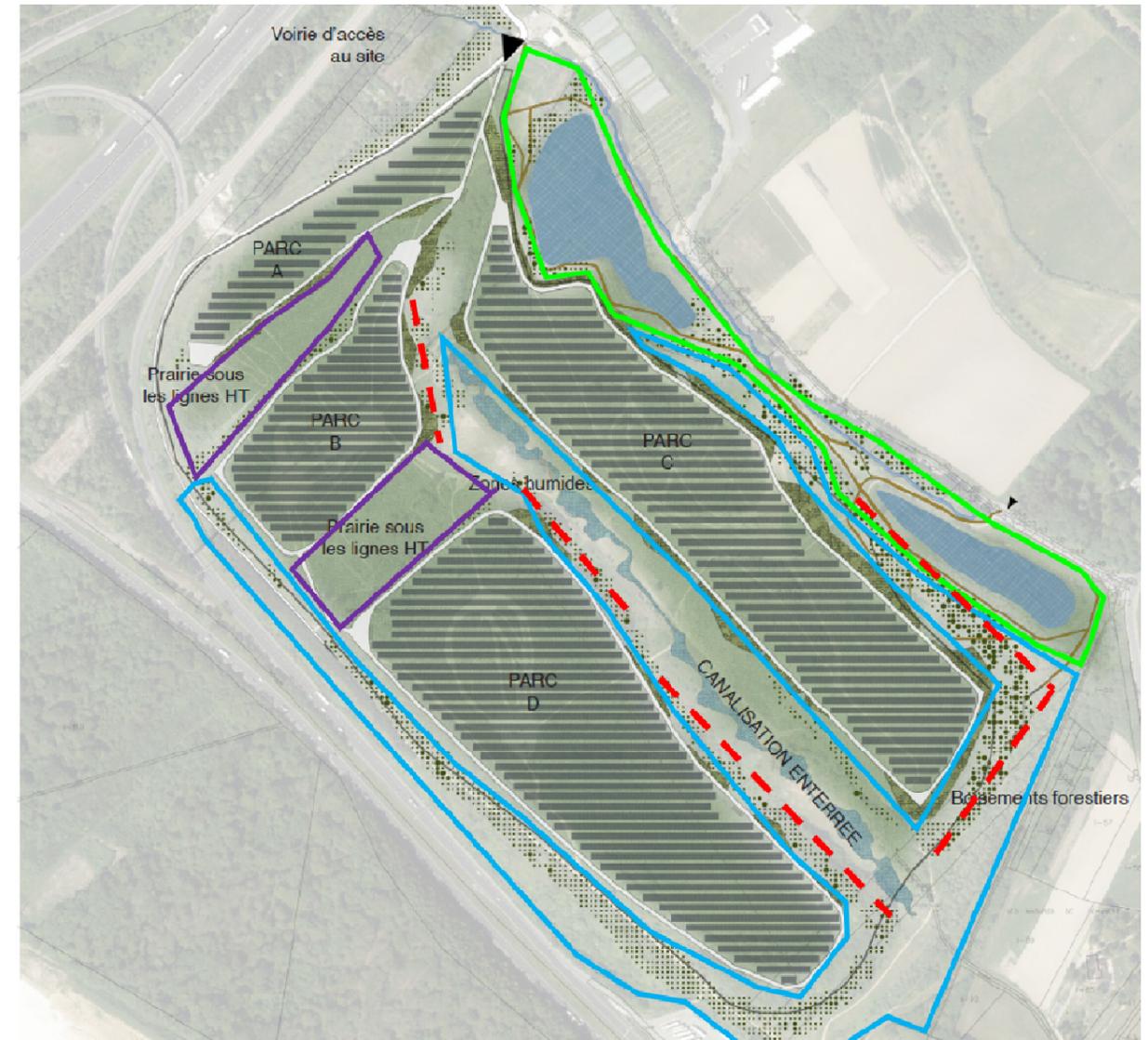


Figure 47 : Vue en coupe (est-ouest) de l'aménagement paysager du site

En dehors des zones de terrassement toute la végétation du site sera préservée, notamment les abords des étangs et toutes les limites boisées du site. Quelques poches de boisements et de végétations de milieux humides seront installées pour accompagner les pentes des talus. La végétation au pied du talus nord sera renforcée. Il en sera de même pour les abords du site et leurs boisements qui seront conservés et renforcés. Le talus autoroutier au sud est maintenu avec sa végétation de pins noirs tout comme le talus ouest le long de la ligne TGV bordé de peupliers.

Les étangs sur la parcelle apportent une véritable plus-value paysagère et écologique. Déjà présents ils sont fréquentés par les promeneurs et mettent en recul les panneaux photovoltaïques depuis le D3 et depuis le Pavillon du Roi. Les sentiers pédestres autour des étangs seront conservés et agrémentés de tables de pique-nique.

Les sentiers sur la zone humide et le cheminement d'entretien le long du talus de la N104 seront préservés.



- Plantation d'arbres tiges Circ 20/25, Hauteur 500-550cm
- Plantation d'arbres tiges Circ 12/14, Hauteur 250-300cm
- Plantation de baliveaux Hauteur 175-200
- Arbustes ce haies vices
- Zones végétalisées conservées et renforcées
- Renforcement de la masse boisée
- Zone accessible au public avec action pédagogique
- Prairies de fauche refuge pour les insectes

Figure 48 : Localisation des mesures paysagères

Mesure d'évitement

E7 : L'implantation de la centrale se fait en dehors des zones humides au centre et au bord des étangs identifiés sur les critères floristiques.

Mesure de réduction

R21 : Sur les pentes remodelées qui n'accueilleront pas élément de la centrale solaire, le renforcement des masses boisées se rapprochera dans la mesure du possible d'une trame de type 5 x 5 m. Il s'agit ici d'un mode de « pré-verdissement » permettant de créer un boisement forestier garant d'une intégration paysagère et écologique. Des actions de densification des zones déjà végétalisées seront également menées afin d'unifier la stratégie végétale sur l'intégralité des espaces libres du site.

La stratégie végétale consiste à utiliser des arbres de forces différentes au moment de la plantation. On aura ainsi à la plantation 3 types de strates d'arbres :

- 1ère grandeur : circonférence du tronc 20/25; hauteur 5 m. Ces arbres masqueront de manière ponctuelle et immédiate les zones les plus exposées.
- 2ème grandeur : circonférence du tronc 16/18; hauteur 3-4 m. Ces arbres commenceront à préfigurer les zones de boisements.
- 3ème grandeur composée de jeunes arbres de type baliveaux : circonférence 10/12; hauteur 2,5 m. Ces arbres permettront à moindres coûts de créer les boisements à venir du site.

Quelques massifs arbustifs borderont les clôtures afin de les intégrer dans le paysage et d'offrir des biotopes différents à la faune locale.

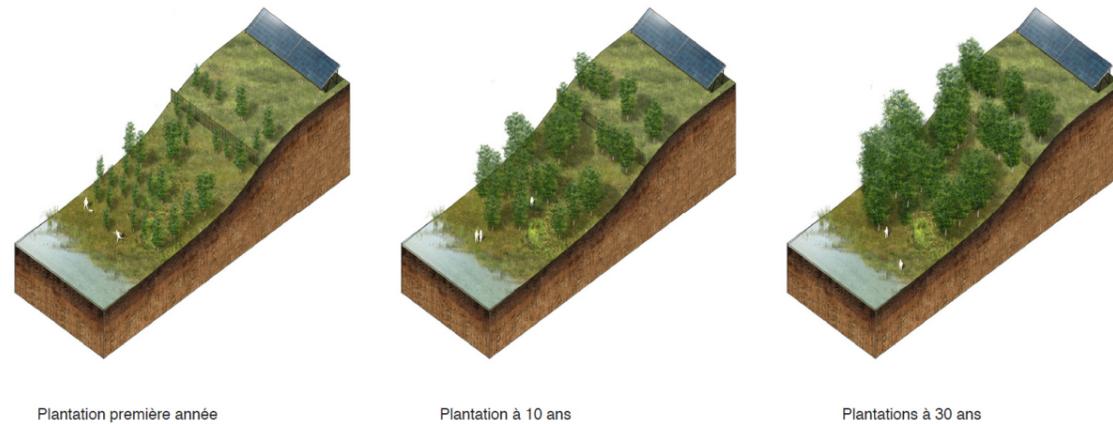


Figure 49 : Évolution des plantations



Figure 50 : Espèces d'arbres et d'arbustes proposées

Coût : préparation du terrain 10 000 €, plantations 140 000€

R19 : Suite aux travaux de génie civil, les zones décapées sous les panneaux photovoltaïques seront réensemencées de graminées locales.

Mesure d'accompagnement

A5 : Aménagement de loisir et pédagogique autour du sentier des étangs :

- nettoyage des abords et des sentes pédestres,
- installations de 3 à 5 tables de pique-nique pour une meilleur appropriation de cet espace ;
- réalisation d'un parcours avec des numéros pour identifier les différentes espèces d'arbres présentes sur le site ;
- installation de panneaux d'information sur les questions des énergies propres, du pastoralisme et de la biodiversité le long du parcours pédagogique.



Figure 51 : Localisation des aménagements de loisirs et pédagogiques autour des étangs

Coût : nettoyage 6 500 €, tables 5 000 €, panneaux 3 500 €

→ Impact positif, direct, à moyen terme