IEL EXPLOITATION 61

Etude d'impact sur l'environnement et la santé

Centrale solaire photovoltaïque au sol

CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÎQUE AU SOL SUR LA COMMUNE DE VENDÔME - « LA PILLETRIE »
DEPARTEMENT DU LOIR-ET-CHER (41)

JUIN 2018



SOMMAIRE

SOMMAIRE

1. SECTION 1 : PREAMBULE 2
1.1. UNE COHERENCE A L'ECHELLE LOCALE 2
1.2. UN POTENTIEL SOLAIRE FAVORABLE 2
1.3. UNE DISPONIBILITE FONCIERE AVEC DE NOMBREUX AVANTAGES TECHNIQUES 2
1.4. UN RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE PROCHE 3
1.5. ABSENCE D'OBSTACLES REGLEMENTAIRES DIRECTS 3
1.6. ABSENCE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX MAJEURS 3
1.7. LES ENJEUX PRINCIPAUX DU PROJET 3

2. SECTION 2 : PRESENTATION GENERALE 3
2.1. INTRODUCTION 3
2.1.1. LE CONTEXTE ENERGETIQUE 3
2.1.2. L'ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE 3
2.1.3. LE CADRE LEGISLATIF FRANÇAIS 8
2.1.4. PRESENTATION DES ACTEURS 10
2.1.5. LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE 12
2.1.6. LE DEPARTEMENT DU LOIR-ET-CHER 12
2.1.7. LA COMMUNE DE VENDOME 13
2.1.8. LE SITE D'IMPLANTATION DE LA FERME SOLAIRE 13
2.1.9. REGLEMENT D'URBANISME 14
2.2. LE CHOIX DU PROJET DE VENDOME 15
2.2.1. HISTORIQUE DU PROJET 15
2.2.2. RESPECT DU CADRE DE VIE DES RIVERAINS 15
2.2.3. LES ENJEUX PATRIMONIAUX 16
2.2.4. ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX : ZONES PROTEGEES ET INVENTORIEES 18
2.2.5. ASPECTS TECHNIQUES 19
2.2.6. GISEMENT SOLAIRE 19
2.3. ANALYSE MULTICRITERES 20
2.4. SCENARIO D'IMPLANTATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE 20
2.4.1. ETUDE DE DIMENSIONNEMENT 21
2.4.2. PLAN D'IMPLANTATION GENERAL DEFINITIF 21
2.5. LE PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET SES ANNEXES 22
2.5.1. FONCTIONNEMENT GENERAL D'UNE FERME PHOTOVOLTAÏQUE 22
2.5.2. LE RACCORDEMENT AU RESEAU 24
2.5.3. L'EXPLOITATION DU SITE (MAINTENANCE, ENTRETIEN, ACCES) 25

3. SECTION 3 : MILIEUX NATURELS : IMPACTS ET MESURES PREVENTIVES 3
3.1 INTRODUCTION 3
3.1.1. LOCALISATION ET CONTEXTE LOCAL DU PROJET 3
3.1.2. LA ZONE D'ETUDE 3
3.1.3. BIODIVERSITE LOCALE (ZNIEFF ET SITE NATURA 2000) 4
3.1.4. SYNTHESE 7
3.2 MILIEUX NATURELS ET HABITATS 8
3.2.1. METHODOLOGIE ET PERIODES D'ETUDE 8
3.2.2. ANALYSE ET INTERET PATRIMONIAL DE LA FLORE ET DES HABITATS 8
3.2.3. ANALYSE ET INTERET PATRIMONIAL DE LA FAUNE 12
3.2.4. BILAN DES CONNAISSANCES NATURALISTES 14
3.3 DETERMINATION DE LA SENSIBILITE ET DES ENJEUX BIOLOGIQUES 15
3.3.1. SENSIBILITE DU SITE POUR LA FLORE ET LES HABITATS 15
3.3.2. SENSIBILITE DU SITE POUR LA FAUNE 15
3.3.3. SYNTHESE DES SENSIBILITES ECOLOGIQUES 15
3.4 EFFETS POTENTIELS ET AVERES DU PROJET 16
3.4.1. IMPACTS SUR LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE 16
3.4.2. IMPACTS SUR LA FAUNE 17
3.4.3. IMPACTS DU RACCORDEMENT AU POSTE SOURCE 18
3.4.4. BILAN DES IMPACTS DU PROJET SUR LA BIODIVERSITE LOCALE 19
3.5 MESURES DE REDUCTION, COMPENSATOIRES ET D'ACCOMPAGNEMENT DES IMPACTS 19
3.5.1. MESURES D'ORDRE GENERAL 19
3.5.2. MESURES PREALABLES EN PHASE DE DEFINITION DU PROJET 19
3.5.3. MESURES COMPENSATOIRES 21
3.5.4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 23
3.5.5. DEMANTELEMENT DU PARC 24
3.5.6. ESTIMATION DES COUTS ENGENDRES PAR LES MESURES COMPENSATOIRES 25
3.6 CONCLUSION 26
3.7 BIBLIOGRAPHIE 27
3.8 ANNEXES 28

SECTION 4 : ANALYSE PAYSAGERE

1.ETAT INITIAL 3
1.1.PRESENTATION GENERALE 3
1.2.LE TERRITOIRE D'ETUDE PAYSAGERE 4
1.2.1.CONTEXTE GENERAL DU PAYSAGE DE LA REGION CENTRE VAL DE LOIRE 5
1.2.2.LES GRANDES FAMILLES DE PAYSAGE ET LES UNITES PAYSAGERES DU LOIR - ET - CHER 6

1.2.3.Le Perche : paysage de collines 8
1.2.4.L'unite de paysage local : Le Perche Vendomois. 9
1.3.Le patrimoine historique 10
1.3.1.Inventaire et cartographie de Monuments Historiques 10
1.4.Le site du projet 13
1.4.1.Le paysage a l'echelle du site : 13
1.4.2.Le site du projet : 15
1.4.3.Implantation de la ferme solaire photovoltaïque au sol 24
1.4.4.Conclusion 24
2.LES IMPACTS DU PROJET 25
2.1.Depuis les monuments historiques 25
2.1.1.1ERE methode : analyse du relief : 25
2.1.2.2EME methode : analyse des Zones d'Influences Visuelle (ZVI) : 26
2.2.Depuis des points de vue exterieurs diriges vers le site 27
2.2.1.Methode d'etude 27
2.2.2.Analyse des points de vue diriges vers le projet 29
2.2.3.Conclusion sur les impacts du projet 51
3.LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES 51
4.CONCLUSION 53

5. SECTION 5 : IMPACTS SUR LA SANTE, LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR 2
5.1. References 2
5.2. Phenomenes d'eblouissement 2
5.3. Electro-magnetisme 3
5.3.1. Les differentes sources de champs electromagnetiques 3
5.3.2. L'impact des champs electromagnetiques sur la sante 5
5.4. Bruit 6
5.4.1. L'amplitude 6
5.4.2. La Frequence 7
5.4.3. « Sommation » de deux bruits 7
5.5. Les pollutions chimiques 7
5.6. Air 8
5.7. Bilan environnemental du projet 8
5.7.1. Temps de retour energetique 8
5.7.2. Bilan carbone du projet 9
5.8. CLIMAT, PRECIPITATIONS ET ENSOLEILLEMENT 10

6. SECTION 6 : IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX 3
6.1. References 3
6.2. Description du contexte humain 3
6.2.1. La population 3
6.2.2. Contexte socio-economique 4
6.3. Les impacts economiques et sociaux du projet 6
6.3.1. Montage financier du projet 6
6.3.2. Retombees fiscales pour les collectivites locales 6
6.3.3. Retombees en termes d'emploi 7
6.3.4. Loyers pour le proprietaire des parcelles concernees 7
6.3.5. Impacts sur la frequentation du site 8
6.3.6. Impacts sur l'agriculture 8
6.3.7. Communication 8
6.4. Conclusions 8

7. SECTION 7 : IMPACT HYDROLOGIQUE 3
7.1. Generalites 3
7.2. Impact sur l'ecoulement des eaux 3
7.2.1. Etat initial 3
7.2.2. Ruissellement de l'eau sur les panneaux 5
7.2.3. Conclusion 6
7.3. Impact sur l'impermeabilisation des sols 7
7.3.1. Generalites 7
7.3.2. Impermeabilisation partielle des sols 7
7.3.3. Conclusion 7
7.4. Impacts sur les zones humides 8
7.4.1. Le contexte reglementaire 8
7.4.2. Les releves de terrain 8
7.4.3. Conclusion 11
7.5. Impact sur la qualite des eaux superficielles et souterraines 12
7.5.1. Etat initial 12
7.5.2. Impact en phase d'exploitation 12
7.5.3. Impact en phase de chantier 12
7.6. CONCLUSION 12

SOMMAIRE

8. SECTION 8 : IMPACTS SUR LA SECURITE DES BIENS ET DES PERSONNES 2
8.1. INTRODUCTION 2
8.2. REFERENCES 2
8.3. L'ELECTROCUTION 2
8.4. LE VENT ET LA NEIGE (NORME NV65) 3
8.5. LA FOUDRE 4
8.6. L'INCENDIE 4
8.7. STABILITE DU TERRAIN 6
8.7.1. AFFAISSEMENT DU TERRAIN D'IMPLANTATION 6
8.7.2. EFFET DE POINÇONNEMENT 6
8.8. RISQUES D'INONDATION 7
8.9. LES AUTRES RISQUES 8
8.9.1. LES RISQUES TECHNOLOGIQUES 8
8.9.2. LA POLLUTION DU SITE DE L'ANCIEN CET DE VENDOME 8
8.9.3. RISQUES GEOLOGIQUES 9
8.10. CONCLUSION 11

9. SECTION 9 : IMPACTS DE LA PHASE CHANTIER 2
9.1. DESCRIPTION DES PHASES DU CHANTIER 2
9.1.1. PHASE DE PREPARATION 2
9.1.2. PHASE DE CONSTRUCTION 4
9.1.3. PHASE D'EXPLOITATION 8
9.1.4. GARANTIE DE DEMANTELEMENT 8
9.2. IMPACTS DU CHANTIER 10
9.3. CONCLUSION 11

10. SECTION 10 : CONCLUSION 3
10.1. INTRODUCTION 3
10.2. LES ACTEURS 3
10.2.1. LA SOCIETE IEL 3
10.2.2. LA SOCIETE D'EXPLOITATION 3
10.3. LE PROJET 4
10.3.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET 4
10.3.2. CHOIX DU SITE 5
10.3.3. DESCRIPTION DU PROJET 5
10.3.4. UNE COMPATIBILITE AVEC LES ENJEUX LOCAUX 5
10.3.5. UN GISEMENT SOLAIRE EXPLOITABLE 5
10.4. LES IMPACTS ENGENDRES PAR L'IMPLANTATION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL SUR L'ANCIEN CET DE VENDOME 6
10.4.1. IMPACT PAYSAGER 6
10.4.2. IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL, LA FLORE ET LA FAUNE 7
10.4.3. IMPACTS SUR LA SANTE, LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR 8
10.4.4. IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX 9
10.4.5. IMPACT HYDROLOGIQUE 10
10.4.6. IMPACTS SUR LA SECURITE DES BIENS ET DES PERSONNES 11
10.4.7. IMPACTS DE LA PHASE CHANTIER 12
10.5. DUREE DE L'EXPLOITATION 12
10.6. FIN DE VIE DE L'OUVRAGE 12
10.7. CONCLUSIONS GENERALES 13

11. SECTION 11 : ANNEXES 3
11.1. EXTRAIT CADASTRAL DU TERRAIN D'IMPLANTATION DU PROJET 3
11.2. AVIS DE LA DIRECTION GENERALE DE L'AVIATION CIVILE 3
11.3. EXTRAIT DU PLU DE VENDOME : REGLEMENT DE LA ZONE N (PAGE 108 A 114) 4
11.4. COMMUNICATION 11

SECTION 1 :

PREAMBULE

Sommaire

1. SECTION 1 : PREAMBULE 2
1.1. UNE COHERENCE A L'ECHELLE LOCALE 2
1.2. UN POTENTIEL SOLAIRE FAVORABLE 2
1.3. UNE DISPONIBILITE FONCIERE AVEC DE NOMBREUX AVANTAGES TECHNIQUES 2
1.4. UN RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE PROCHE 3
1.5. ABSENCE D'OBSTACLES REGLEMENTAIRES DIRECTS 3
1.6. ABSENCE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX MAJEURS 3
1.7. LES ENJEUX PRINCIPAUX DU PROJET 3

1. SECTION 1 : PREAMBULE

CHOIX ET ENJEUX DU SITE SOLAIRE

En amont de l'étude d'impact, il est nécessaire de rappeler les raisons pour lesquelles le site de l'ancien CET (Centre d'Enfouissement Technique) de Vendôme, situé en bordure de la forêt de Vendôme au lieu-dit de la Pillétrie dans le département du Loir-et-Cher, a été retenu pour l'étude d'un projet photovoltaïque au sol, ainsi que les enjeux principaux de l'étude d'impact pour ce site.

Pourquoi le site de la Pillétrie a été étudié pour un projet photovoltaïque au sol ?

1.1. UNE COHERENCE A L'ECHELLE LOCALE

Afin de valoriser cet ancien centre d'enfouissement technique, le propriétaire actuel, la Mairie de Vendôme a retenu la société IEL pour mener un projet solaire photovoltaïque. Dans ce projet, IEL se charge du développement, du financement, de la construction et de l'exploitation de la ferme solaire au sol.

1.2. UN POTENTIEL SOLAIRE FAVORABLE

Le département du Loir-et-Cher possède un gisement solaire raisonnable permettant l'implantation de projets photovoltaïques au sol (production d'électricité solaire estimée de l'ordre de 1 090 kWh/kWc/an sur la commune de Vendôme).

1.3. UNE DISPONIBILITE FONCIERE AVEC DE NOMBREUX AVANTAGES TECHNIQUES

Ce site représente une surface suffisante pour permettre l'implantation d'une ferme solaire au sol. Le projet total occupera une surface d'environ 10 ha répartie entre l'ancienne zone de stockage des déchets et l'ancien bassin à boues. La puissance installée sera de 7,8 MWc et représentera une production annuelle estimée à 8,4 Millions de KWh.

Ce site présente de nombreux atouts pour l'implantation d'une ferme solaire au sol avec l'absence d'ombres portées, une topographie relativement plane, l'absence de conflit d'usage et un accès facile au site d'implantation.

1.4. UN RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE PROCHE

Le projet solaire au sol sera raccordé au poste source le plus proche, c'est-à-dire celui de Vendôme dont la capacité d'accueil en énergies renouvelables s'élève à 30MW, ce qui est suffisant pour raccorder la production d'électricité du futur parc solaire au sol. La distance de raccordement est d'environ 5km.

1.5. ABSENCE D'OBSTACLES REGLEMENTAIRES DIRECTS

La ville de Vendôme est actuellement soumise à un Plan Local d'Urbanisme (PLU). Le projet se trouve en Zone Ne. Le règlement de la Zone N et ses secteurs autorise la construction de projet d'intérêt collectif et une centrale solaire peut être considérée comme telle. Aussi, le cahier des charges des appels d'offre de la CRE (Commission de Régulation de l'Energie) pour le solaire au sol rend éligible l'implantation de centrales solaires au sol sur des sites « dégradés » tels que d'anciennes mines, des sites classés BASOL, d'anciennes carrières ou d'anciennes installations de stockage de déchets comme c'est le cas de l'ancien CET de Vendôme.

1.6. ABSENCE D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX MAJEURS

Au vu des données mises à dispositions par la DREAL, les parcelles retenues pour l'implantation de la ferme solaire se situent en dehors de zones inventoriées ou protégées au niveau environnemental (ZNIEFF 1 et 2, Natura 2000, Zones de protection des sites naturels,…).

1.7. LES ENJEUX PRINCIPAUX DU PROJET

De manière générale, dans la conception du projet et de la présente étude d'impacts, nous avons identifié des enjeux que nous avons traités avec la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC).

Le site envisagé se présente plutôt favorablement, en **répondant à tous les critères formels** de faisabilité et d'acceptabilité d'un projet solaire au sol. On ne peut cependant ignorer l'impact environnemental et paysager d'un projet photovoltaïque au sol. C'est la raison pour laquelle un travail a été réalisé sur la compréhension du paysage. L'étude paysagère a aussi porté une grande attention aux phénomènes de co-visibilité avec les éléments du territoire que sont notamment les monuments historiques inscrits et classés situés sur les communes dans un périmètre de 10 km autour de la zone du projet. Il est indispensable de vérifier la compatibilité du parc photovoltaïque au sol avec les richesses naturelles et paysagères du territoire, et ce afin de s'assurer que celle-ci ne perturbe pas les enjeux socio-économiques ou amoindrisse l'attractivité paysagère de la région.

Les enjeux de compatibilité avec la faune et la flore sauvages et les milieux naturels avoisinants ont également été étudiés de près, ceci afin d'identifier les enjeux écologiques majeurs pour prendre les mesures nécessaires. Même si le site se situe en dehors de zones sensibles (ZNIEFF, ZICO, Natura 2000,…), les observations sur site réalisées par le CPIE Touraine- Val de Loire ont pu aboutir à la définition d'un projet prenant en compte ces enjeux, ne créant pas de perturbations significatives pour les milieux naturels et leurs occupants.

Les autres enjeux, importants eux aussi, ont pu également être identifiés et qualifiés. Ainsi, cette étude prend également en compte les enjeux socio-économiques et humains pour la commune. Au regard des études menées, il s'avère que les impacts identifiés sont mineurs ou peuvent être corrigés.

Le site a donc été retenu pour l'étude d'impact approfondie que l'on trouvera ci-après. Cette étude confirme, *in fine*, que le parc photovoltaïque au sol s'inscrit complètement dans la logique du développement durable, aussi bien national que local.

SECTION 2 :

PRESENTATION GENERALE

SOMMAIRE

2. SECTION 2 : PRESENTATION GENERALE 3
2.1. INTRODUCTION 3
2.1.1. Le contexte énergétique 3
2.1.2. L'énergie solaire photovoltaïque 3
2.1.3. Le cadre législatif français 8
2.1.4. Présentation des acteurs 10
2.1.5. La région Centre Val de Loire 12
2.1.6. Le département du Loir-et-Cher 12
2.1.7. La commune de Vendôme 13
2.1.8. Le site d'implantation de la ferme solaire 13
2.1.9. Règlement d'urbanisme 14
2.2. LE CHOIX DU PROJET DE VENDOME 15
2.2.1. Historique du projet 15
2.2.2. Respect du cadre de vie des riverains 15
2.2.3. Les enjeux patrimoniaux 16
2.2.4. Enjeux environnementaux : zones protégées et inventoriées 18
2.2.5. Aspects techniques 19
2.2.6. Gisement solaire 19
2.3. ANALYSE MULTICRITERES 20
2.4. SCENARIO D'IMPLANTATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE 20
2.4.1. Etude de dimensionnement 21
2.4.2. Plan d'implantation général définitif 21
2.5. LE PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET SES ANNEXES 22
2.5.1. Fonctionnement général d'une ferme photovoltaïque 22
2.5.2. Le raccordement au réseau 24
2.5.3. L'exploitation du site (maintenance, entretien, accès) 25

2. SECTION 2 : PRESENTATION GENERALE

2.1. INTRODUCTION

2.1.1. Le contexte énergétique

Au niveau international :

Le protocole de KYOTO est un traité international dont les accords ont été signés en 1997. L'objectif des pays signataires est de diminuer les émissions de six gaz à effet de serre, dont le dioxyde de carbone. Au 31 décembre 2005, 158 pays – dont 34 industrialisés – ont ratifié le protocole de KYOTO. Sur la période 2008 – 2012, les pays industrialisés signataires se sont engagés à réduire en moyenne leurs émissions de gaz à effet de serre de 5.2 % par rapport au niveau atteint en 1990.

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

Au niveau Européen :

La directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables fixe, à l'horizon 2020, des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre de 20% par rapport à 1990, de 20% d'énergies renouvelables dans la consommation totale de l'Union européenne et de 20% d'amélioration de l'efficacité énergétique.
En 2005, les énergies renouvelables couvraient 14% des besoins en électricité de l'Union Européenne, fournie aux 2/3 par l'hydroélectricité.
La directive prévoit des objectifs nationaux pour chaque État membre : celui attribué à la France est de 23% d'énergies renouvelables en 2020.

Au niveau national :

La Loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, dite loi Grenelle 1, place la lutte contre le changement climatique au premier rang des priorités. Dans cette perspective, l'engagement pris par la France de diviser par 4 ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 est confirmé. La France s'engage également à contribuer à la réalisation de l'objectif d'amélioration de 20% de l'efficacité énergétique de la Communauté européenne et s'engage à porter la part des énergies renouvelables à au moins 23% de sa consommation d'énergie finale d'ici à 2020, soit un doublement.

Suite au Grenelle 1, la programmation pluriannuelle des investissements de production électrique (PPI) décline les objectifs de la politique énergétique en termes de **développement du parc de production électrique à l'horizon 2020 (arrêté du 15 décembre 2009). Pour le solaire photovoltaïque, l'objectif visé est de 5 400 MW installés.**

Au niveau régional :

La Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi Grenelle 2, prévoit la mise en place de Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE, article 68) qui détermineront, notamment à l'horizon 2020, par zone géographique, en tenant compte des objectifs nationaux, des orientations qualitatives et quantitatives de la région en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre renouvelable de son territoire.

Le SRCAE en Région Centre a été adopté par arrêté préfectoral le 28 juin 2012. Le développement des énergies renouvelables fait partie de ses objectifs, pour atteindre 28% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie.

L'objectif concernant le solaire photovoltaïque correspond à une production annuelle de 25 ktep à l'horizon 2020 (soit 291 GWh) et de 200 ktep à l'horizon 2050 (soit 2 326 GWh), sachant qu'en 2008, elle était de 0,1 ktep (soit 1,16 GWh).

2.1.2. L'énergie solaire photovoltaïque

Origine :

C'est en 1839 que le physicien Edmond Becquerel découvre l'effet photovoltaïque. Jusqu'à la Seconde Guerre Mondiale, le phénomène restera une découverte anecdotique. En 1954, au moment où l'industrie spatiale était naissante, trois chercheurs américains mettent au point une cellule photovoltaïque pour pallier aux problèmes concernant l'alimentation électrique des satellites.

Ceci aboutira à l'envoi dans l'espace des premiers satellites équipés de ces cellules en 1958. En 1973, aux USA, la toute première habitation alimentée par des cellules photovoltaïques est construite à l'université du Delaware. Puis, en 1983, la première voiture alimentée par ce type d'énergie parcourt 4000 km en Australie. Les premières installations de toits photovoltaïques raccordés au réseau voient le jour en 1995 au Japon et en Allemagne. Ces implantations se démocratisent depuis 2001 dans ces pays, et depuis 2006 en France. Depuis 2005, le développement de parcs photovoltaïques implantés au sol progresse à grande vitesse, notamment en Allemagne.

L'énergie solaire reçue par la Terre chaque jour est une ressource immense et inépuisable. La France possède le cinquième gisement solaire d'Europe. Elle reçoit 1,3 MWh/m² et par an. Sur le même modèle, Il suffirait de couvrir 2% du territoire européen pour répondre à 100% de ses besoins en électricité.

Principe :

L'énergie solaire a directement pour origine l'activité du soleil. Le soleil émet un rayonnement électromagnétique dans lequel on trouve notamment les rayons gamma, X, la lumière visible, l'infrarouge, les micro-ondes et les ondes radios en fonction de la fréquence d'émission.
Tous ces rayonnements émettent de l'énergie. Sur la surface de la Terre, les types de rayonnements sont diffus, direct ou émis par une surface réfléchissante.
L'irradiation solaire est la quantité d'énergie du soleil reçue par une surface donnée, exprimée couramment en kWh/m².

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

Le mot « photovoltaïque » est la combinaison de deux mots: « photo », mot d'origine grecque qui signifie lumière et « voltaïque », qui vient de « volt » et représente l'unité utilisée pour mesurer le potentiel électrique.

L'effet photovoltaïque est obtenu par la transformation d'ondes lumineuses en courant électrique. Au cœur de ce principe se trouve un matériau semi-conducteur capable de libérer des électrons.

Une cellule photovoltaïque est composée de deux couches de semi-conducteurs, l'une chargée positivement, l'autre négativement. Quand le semi-conducteur reçoit les photons du rayonnement solaire, ceux-ci libèrent une partie des électrons de sa structure : le champ électrique présent entre ses couches positives et négatives capte ces électrons libres, créant ainsi **un courant électrique continu**.

Plus le flux de lumière est important, plus forte est l'intensité du courant électrique généré.

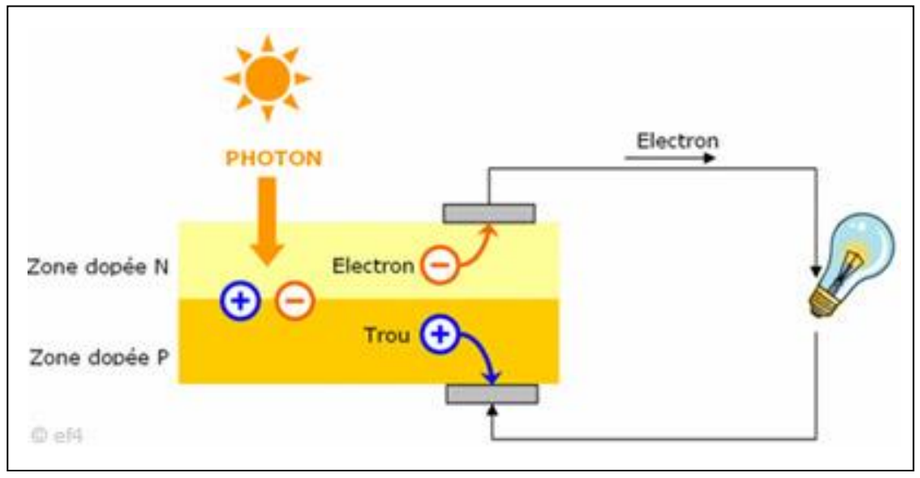


Figure 1 : Schématisation de l'effet photovoltaïque
(Source :** http://www.ecabinet.be/bureco/**)

Fonctionnement d'une centrale solaire au sol :

Le rayonnement du soleil sur les modules photovoltaïques est transformé en courant électrique continu acheminé vers un **onduleur.**

L'onduleur convertit cette électricité en **courant alternatif** compatible avec le réseau. Un transformateur élève la tension avant l'injection de l'électricité par câble jusqu'au réseau public.

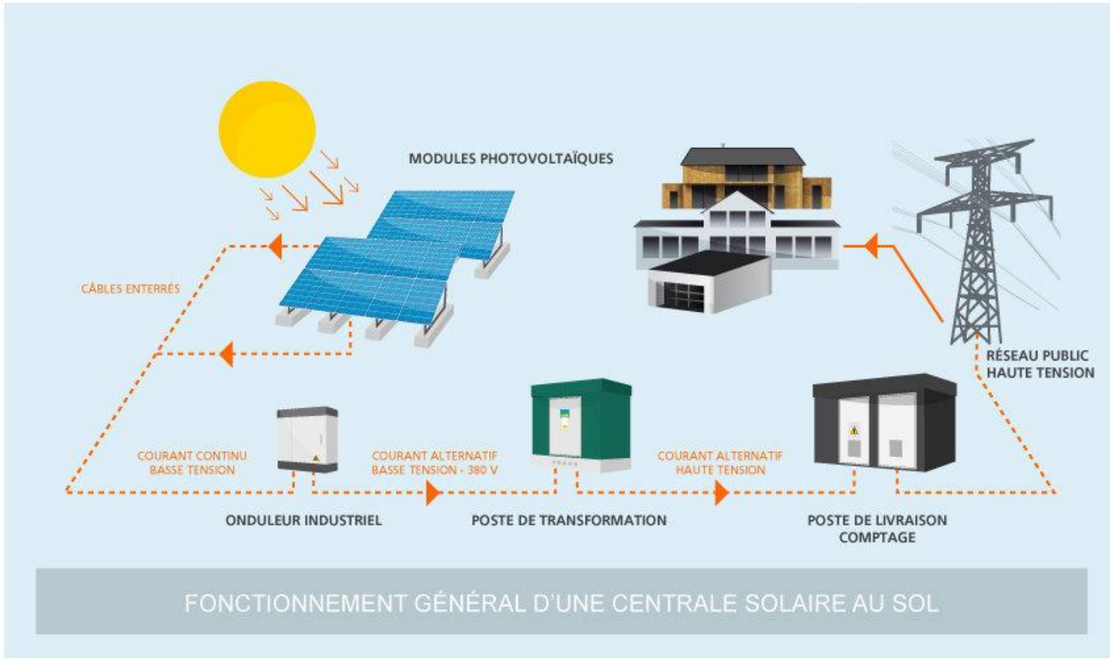


Figure 2 : Schéma de principe d'un parc photovoltaïque
(Source : IEL)

En pratique, la puissance délivrée par un module varie en fonction de l'énergie solaire reçue qui dépend du jour, de l'heure, de la météo, de l'orientation du système et de sa température. La puissance-crête n'est que rarement atteinte par le module au cours de sa vie en fonctionnement.

L'implantation des panneaux solaires doit éviter les effets de masque qui peuvent limiter le rayonnement solaire.

La production photovoltaïque dépendra de l'irradiation reçue, de la puissance crête des modules et du rendement du système (prise en compte notamment des pertes câbles entre les modules et le point d'injection du courant alternatif).

La technologie des modules photovoltaïque

Il existe actuellement deux grandes technologies de fabrication des modules photovoltaïques :

Les **technologies cristallines** qui utilisent des cellules plates extrêmement fines (150 à 200 µm, soit 0,15 à 0,2 mm), découpées dans un lingot obtenu par fusion et moulage, puis connectées en série les unes aux autres pour être finalement posées et collées sur la face arrière du verre de protection du module. La matière première est toujours le silicium (semi-conducteur abondamment présent sur la croûte terrestre et dans le sable).

- **Modules monocristallins** (aspect uniforme gris bleuté ou noir), qui ont les meilleurs rendements de conversion de l'énergie (13 à 15 %) (source : European Photovoltaic Industry Association, EPIA),
- **Modules polycristallins** (plusieurs cristaux assemblés, généralement bleus, aspect d'une mosaïque), qui ont un rendement un peu moindre (environ 12 à 14 %) (source : EPIA),

Les **technologies "couches minces"** qui consistent à déposer sous vide sur un substrat (verre, métal, plastique, etc.) une fine couche uniforme composée d'un ou plus souvent de plusieurs matériaux réduits en poudre.

- **Modules à silicium amorphe**, qui affiche un rendement plus faible, de l'ordre de 6 à 9 %,
- **Modules réalisés à base de Tellurure de Cadmium** ou d'alliages de Cuivre Indium Galium Sélénium, qui offrent des rendements compris entre 6 et 10 %, soit 60 à 100 Wc par m², mais également des coûts au Wc inférieurs.

Les cellules à couche mince nécessitent moins de matériau et consomment moins d'énergie lors de leur fabrication. Leurs rendements étant toutefois inférieurs à ceux des cellules en silicium cristallin, on leur a jusqu'à présent préféré des cellules solaires en silicium monocristallin ou polycristallin pour la réalisation d'installations photovoltaïques au sol.

La recherche et le développement de nouvelles technologies des cellules photovoltaïques est actuellement en plein essor. L'objectif est d'améliorer le rendement énergétique (notamment le problème de réflectance), de réduire les coûts de fabrication et d'éviter l'usage de métaux spéciaux.

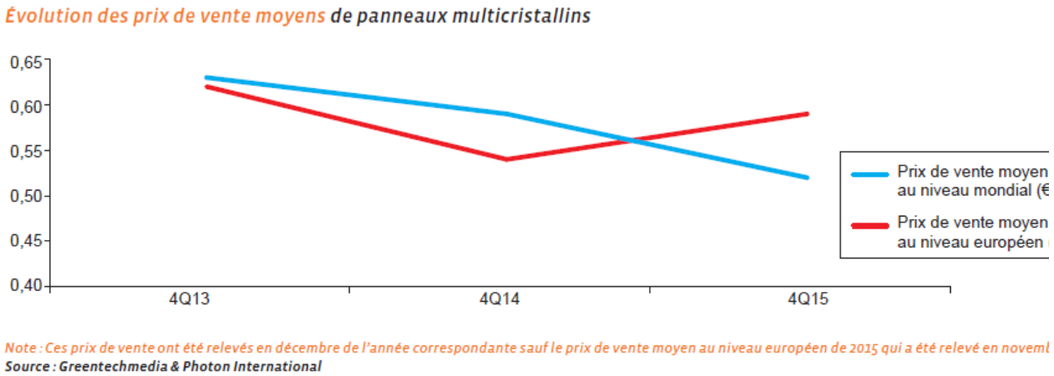


Figure 3 : évolution des prix de vente moyens de panneaux multicristallins
(source : Eurobserv'er)

Le marché mondial du solaire photovoltaïque :

L'énergie solaire photovoltaïque est développée dans de nombreux pays et connaît une croissance annuelle importante : 35% par an depuis 1998. Le marché mondial a atteint des sommets : au moins 50 GW connectés en 2015, soit une croissance de 25 % par rapport à 2014. Fin 2015, la puissance photovoltaïque mondiale dépassait les 227 GW.

Les 6 premiers pays au monde (année 2015) en matière de puissance photovoltaïque installée sont, en Gigawatt crête (1GWc = 1 000 MWc) :

- La Chine (43,2 GWc)
- l'Allemagne (39,8 GWc)
- le Japon (33,8 GWc)
- les Etats-Unis (26,5 GWc)
- l'Italie (22,8 GWc)
- le Royaume-Uni (8,9 GWc)

En 20 ans, la technologie photovoltaïque a fortement progressé, ce qui a permis de diviser le coût d'un module photovoltaïque par 4. Les rendements sont aujourd'hui meilleurs et permettent de produire plus d'électricité sur une même surface. D'après l'EPIA, l'association européenne du photovoltaïque, une projection en 2030 permet d'envisager une capacité de 1 800 000 MWc installée, ce qui couvrira la consommation électrique de 4,5 milliards d'habitants.

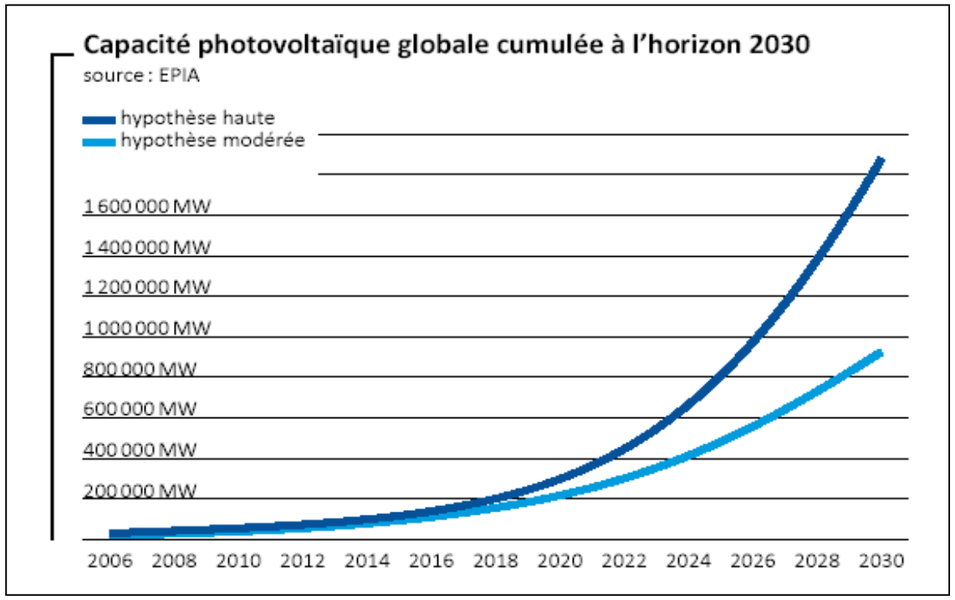


Figure 4 : Perspectives d'évolution du photovoltaïque dans le monde
(Source : EPIA)

Les perspectives de croissance en Europe

En 2015, le marché du solaire photovoltaïque de l'Union Européenne est reparti à la hausse, après trois années consécutives de baisse. 7 226 MW ont été installés dans l'année, soit une croissance de 3 %, portant la puissance cumulée du parc européen à 94,6 GW.

Durant l'année 2016-2017, un total de 5562,2 MW a été installé en Union Européenne. Soit une baisse par rapport à 2015. Aujourd'hui, c'est 106,6 GW de photovoltaïque qui est en service dans l'Union Européenne.

Le tableau suivant détaille l'évolution du parc photovoltaïque Européen entre 2016 et 2017.

Photovoltaic capacity installed and connected in European Union during the years 2016 and 2017 (in MW)*

	2016			2017		
	On-grid	Off-grid	Total	On-grid	Off-grid	Total
Germany	1 492,0	0,0	1 492,0	1 678,0	0,0	1 678,0
France**	588,0	0,5	588,5	875,0	n.a.	875,0
United Kingdom	2 363,8	0,0	2 363,8	861,0	0,0	861,0
Netherlands	534,0	0,0	534,0	700,0	0,0	700,0
Italy	382,0	0,0	382,0	409,4	0,0	409,4
Belgium	179,0	0,0	179,0	285,0	0,0	285,0
Austria	158,4	0,5	158,9	152,0	0,0	152,0
Spain	55,0	0,0	55,0	134,3	0,7	135,0
Hungary	105,0	8,0	113,0	85,0	5,0	90,0
Sweden	47,0	2,0	49,0	78,0	n.a.	78,0
Poland	97,7	0,0	97,7	77,3	n.a.	77,3
Portugal	55,0	8,0	63,0	44,0	15,0	59,0
Denmark	68,4	0,4	68,8	58,6	0,3	58,9
Finland	20,0	0,0	20,0	26,0	0,0	26,0
Slovenia	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	25,0
Cyprus	8,0	0,0	8,0	21,3	0,0	21,3
Malta	19,6	0,0	19,6	15,6	0,0	15,6
Luxembourg	5,7	0,0	5,7	5,0	0,0	5,0
Ireland	3,8	0,1	3,9	3,0	0,0	3,0
Croatia	2,4	0,1	2,4	2,0	0,1	2,1
Lithuania	7,0	0,0	7,0	2,0	0,0	2,0
Greece	0,0	0,0	0,0	1,1	0,7	1,8
Romania	46,3	0,0	46,3	1,7	0,0	1,7
Bulgaria	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2
Slovakia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Estonia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Czech Republic	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Latvia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
European Union	6 238,1	19,5	6 257,6	5 540,5	21,8	5 562,2

Estimate. **Overseas departments included for France.* ***Source: EurObserv'ER 2018*

Tableau 1 : Puissance photovoltaïque installée et connectée de 2016 à 2017 -UE

(Source : Eurobserv'er)

La puissance installée et cumulée pour chaque pays de l'Union Européenne est la suivante :

Connected and cumulated photovoltaic capacity in the European Union countries at the end of 2016 and 2017 (in MW)

	2016			2017		
	On-grid	Off-grid	Total	On-grid	Off-grid	Total
Germany	40 716,0	n.a.	40 716,0	42394,0	n.a.	42 394,0
Italy	19 283,0	n.a.	19 283,0	19692,4	n.a.	19 692,4
United Kingdom	11 898,7	n.a.	11 898,7	12759,7	n.a.	12 759,7
France**	7 169,0	30,6	7 199,6	8044,0	30,6	8 074,6
Spain	4 944,2	28,7	4 972,9	5078,5	29,4	5 107,9
Belgium	3 561,0	n.a.	3 561,0	3846,0	n.a.	3 846,0
Netherlands	2 049,0	n.a.	2 049,0	2749,0	n.a.	2 749,0
Greece	2 444,3	159,5	2 603,7	2445,0	160,5	2 605,5
Czech rep	2 067,9	n.a.	2067,9	2040,3	n.a.	2 040,3
Romania	1 372,3	0,0	1372,3	1374,0	0,0	1 374,0
Austria	1 090,0	6,0	1 096,0	1242,0	6,0	1 248,0
Bulgaria	1 028,0	n.a.	1 028,0	1028,2	0,0	1 028,2
Denmark	848,4	2,6	851,0	907,0	2,9	909,9
Portugal	497,0	13,0	510,0	541,0	28,0	569,0
Slovakia	533,0	0,0	533,0	533,0	0,0	533,0
Hungary	273,0	15,0	288,0	350,0	18,0	368,0
Poland	191,0	2,9	193,9	268,3	2,9	271,2
Slovenia	233,0	0,1	233,1	258,0	0,1	258,1
Sweden	140,0	13,0	153,0	218,0	13,0	231,0
Luxembourg	122,0	0,0	122,0	127,0	0,0	127,0
Malta	93,6	0,0	93,6	109,2	0,0	109,2
Cyprus	84,0	n.a.	84,0	105,3	n.a.	105,3
Lithuania	80,0	0,1	80,1	82,0	0,1	82,1
Finland	35,0	n.a.	35,0	61,0	n.a.	61,0
Croatia	49,5	0,9	50,4	51,5	0,1	51,5
Ireland	5,0	1,0	6,0	8,0	1,0	9,0
Latvia	1,3	0,0	1,3	1,3	0,0	1,3
Estonia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
European Union	100 809,1	273,4	101 082,5	106 313,7	292,6	106 606,2

Estimate. **Overseas departments included for France.* ***Source: EurObserv'ER 2018*

Tableau 2 : Puissance photovoltaïque installée en Europe

(Source : Eurobserv'er)

La situation en France et les perspectives de croissance

La filière solaire photovoltaïque a réellement démarré en France à partir de la fin de l'année 2005. Dans un premier temps, seules les installations en toiture ont été privilégiées. En 2010, les tarifs d'achat de l'électricité ont été définis en fonction de la latitude des différentes régions françaises et de leur ensoleillement (l'électricité était vendue à un prix supérieur dans les régions moins ensoleillées). Ainsi, afin de constituer un plus gros apport en énergie sur le réseau et d'homogénéiser la production d'énergie solaire sur le territoire, nous avons assisté à l'émergence de fermes solaires au sol de plusieurs mégawatts

Fin 2017, la France était 4ème derrière l'Allemagne, l'Italie et le Royaume-Uni avec une puissance installée totale de 8 GWc.

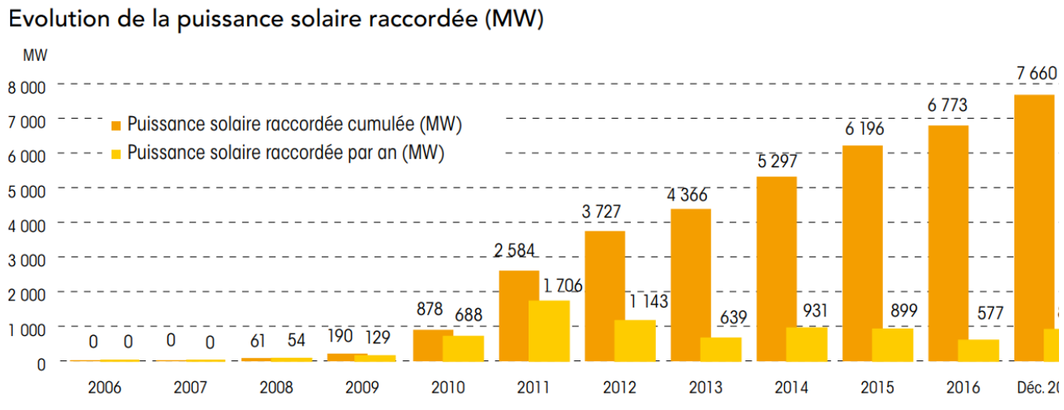


Figure 5 : évolution de la puissance solaire raccordée de 2006 à 2017 en France
(Source : Estimations SER-SOLER, sur données ERDF)

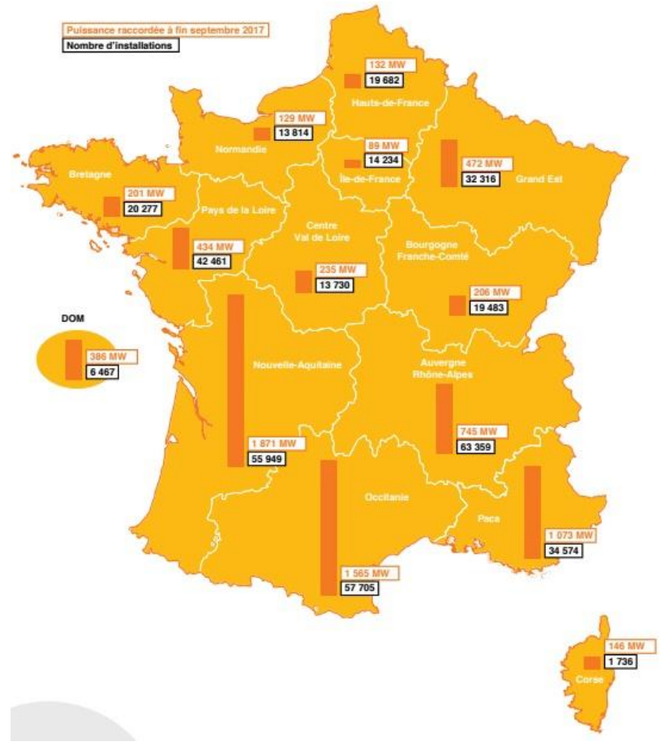


Figure 6 : Puissance photovoltaïque raccordée au réseau par région et nombre d'installations (2017)
(Source : Observ'ER)

La disparité régionale apparaît clairement sur cette carte avec en premier : la Nouvelle Aquitaine, suivi de l'Occitanie et la région PACA.

Contexte tarifaire national

Au cours de l'année 2010, le gouvernement a modifié successivement les conditions d'achat de l'électricité solaire qui étaient en vigueur depuis 2006 en adoptant, le 12 Janvier, un nouvel arrêté puis en modifiant cet arrêté le 1er Septembre 2010.

Après une période moratoire de trois mois, la Ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement et le Ministre de l'économie, des finances et de l'industrie, ont publié le 5 mars 2011 un nouvel arrêté fixant les conditions d'achat de l'électricité photovoltaïque en France. Un système de tarif d'achat ajustable chaque trimestre a été mis en place pour les projets en toiture de moins de 100 kWc.

Successivement plusieurs arrêtés ont été publiés ainsi que des appels d'offres nationaux pour définir le cadre de tarif d'achat de l'électricité solaire (toiture, tertiaire, au sol). Comme le montre le schéma suivant, à mesure des décisions politiques successives, le tarif d'achat baisse au fur et à mesure :

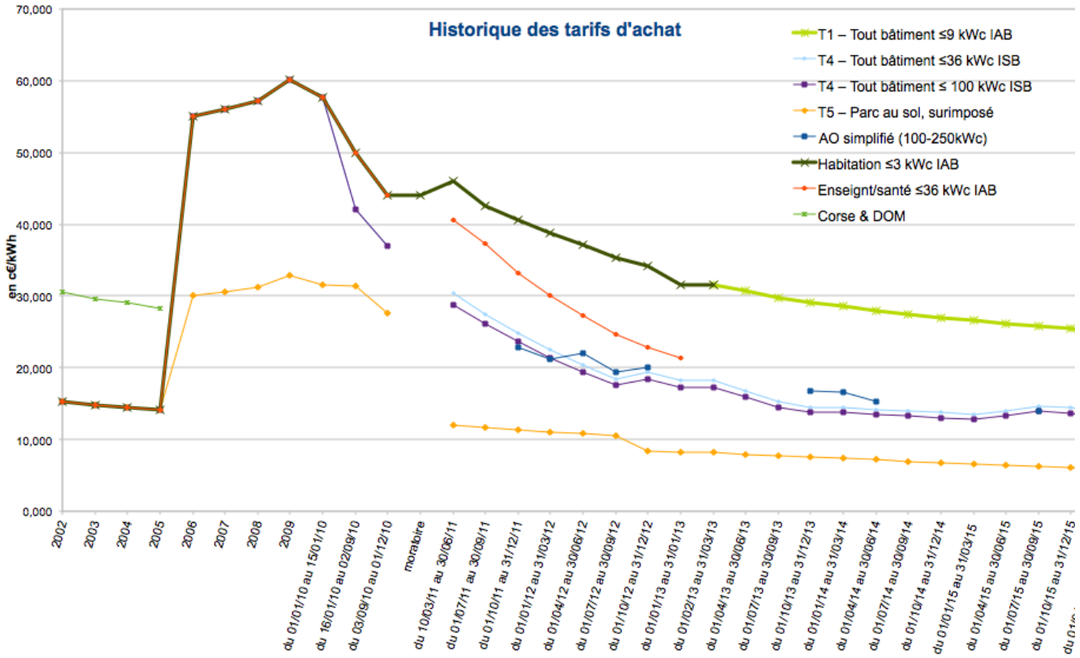


Figure 7 : historique des tarifs d'achat

(*Source : photovoltaique.info)*

Un nouvel appel d'offre est apparu (dit CRE4) qui s'établit entre 2017 et 2019 avec une session tous les 6 mois. La première session (1er janvier 2017) a permis à 533MWc de projets solaires d'une puissance comprise entre 500 kWc et 17MWc d'être lauréat avec une prédominance des projets dans le grand sud de la France (Nouvelle Aquitaine, Occitanie et PACA, pour les trois premières régions). Le prix pondéré du tarif d'achat des lauréats de la première session est de 6,25 cts €/kWh.

La sélection des projets est réalisée selon plusieurs critères inscrits dans le cahier des charges du CRE4 :

- Le tarif d'achat proposé par le candidat (note la plus élevée sur 70 points),
- Le bilan carbone (sur 21 points),
- La pertinence environnementale (sur 9 points).

2.1.3. Le cadre législatif français

La centrale solaire au sol de Vendôme est soumise à plusieurs obligations administratives :

- Un permis de construire préfectoral ;
- Une étude d'impact sur l'environnement ;
- Une enquête publique.

Demande de permis de construire

Depuis le décret n°2009-1414 du 19 novembre 2009, les installations photovoltaïques de puissance supérieure à 250 kWc sont soumises à l'obtention d'un permis de construire, au titre du Code de l'urbanisme. S'agissant d'ouvrages de production d'énergie n'étant pas destinée à une utilisation directe par le demandeur, le permis de construire d'une installation photovoltaïque relève de la compétence du Préfet.

Notre projet de ferme solaire et installations connexes nécessite donc un permis de construire accompagné d'une étude d'impact sur l'environnement et la santé. Dans le cadre du dépôt de la demande de permis de construire, une enquête publique est prévue. Ce permis de construire est délivré par le Préfet après consultation des différents services concernés.

L'étude d'impact sur l'environnement

Conformément à l'annexe de l'article R.122-2 du Code de l'environnement, les installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installées sur le sol de plus de 250 kWc sont soumises à étude d'impact.

L'étude d'impact est régie par le Code de l'environnement, plus précisément par les articles L.122-1 à L.122-3-5 de la partie législative et par les articles R.122-1 à R.122-16 de la partie réglementaire.

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

La présente étude d'impact répond aux dispositions des articles R.122-5 et R.512-8 du Code de l'environnement, introduite par le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements. Son contenu doit être en relation avec la sensibilité environnementale de la zone, l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement.

Ainsi, l'étude d'impact est constituée des éléments suivants :

- Une description du projet, de sa conception et ses dimensions ;
- Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet ;
- La justification de la compatibilité du projet avec l'affectation des sols ;

- Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme du projet sur l'environnement ;
- Une analyse des effets cumulés avec d'autres projets ;
- Les mesures prévues par le pétitionnaire pour éviter, réduire, voire compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes, les effets attendus et les méthodes de suivi de ces mesures et de leurs effets ;
- Les raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu, notamment au regard des effets sur l'environnement ou la santé humaine ;
- Les méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement ;
- Un résumé non technique, afin de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude.

Pour les installations photovoltaïques au sol, où la décision est de niveau local, l'Autorité Environnementale est le Préfet de région. Les articles R.122-1 à R.122-16 du code de l'environnement soumet à étude d'impact les « *travaux d'installation d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol dont la puissance crête est supérieure à deux cent cinquante kilowatts crête* ».

Le tableau ci -dessous précise les critères pour lesquels les ouvrages annexes (transport et distribution d'électricité, postes de transformation) peuvent également faire l'objet d'une étude d'impact.

L'enquête publique

Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements qui nécessitent systématiquement, ou à l'issue d'un examen au cas par cas, la réalisation d'une étude d'impact, font l'objet d'une enquête publique.

Les principaux textes régissant l'enquête publique sont les suivants :

- **Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010** portant engagement national pour l'environnement, dite loi « Grenelle II »,
- **Décret n°2011-2018 du 29 décembre 2011** portant réforme de l'enquête publique relative aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement,
- **Articles L.123-1 à 16** du Code de l'environnement,
- **Articles R.123-1 à 46** du Code de l'environnement.

Cette enquête a pour but d'informer le public et de recueillir ses appréciations, suggestions et contre-propositions après le dépôt de l'étude d'impact auprès de l'autorité compétente en matière d'environnement.

« L'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement mentionnées à l'article L. 123-2. »

Le Préfet du département concerné par l'implantation du projet assure l'ouverture et l'organisation de l'enquête publique. La saisine du Tribunal Administratif par le Préfet permet la désignation d'un commissaire enquêteur ou d'une commission d'enquête, en fonction de la nature et de l'importance du projet.

La durée de l'enquête publique est généralement de 30 jours, prolongeable une fois. Une publicité est réalisée via les journaux régionaux ou locaux, dans les 8 premiers jours de l'enquête, ainsi qu'un affichage 15 jours avant son ouverture et pendant toute sa durée sur le site d'implantation et dans les mairies concernées.

Dans chaque lieu où est déposé un dossier d'enquête, un registre d'enquête est ouvert et mis à disposition du public pour enregistrer les diverses remarques relatives au projet. Celles-ci peuvent également être adressées au commissaire enquêteur par correspondance au siège de l'enquête ou par voie électronique indiquée dans l'arrêté d'ouverture. Lors des permanences du commissaire enquêteur, les observations écrites et orales du public sont recueillies.

À la fin de l'enquête, le commissaire enquêteur clôt le registre d'enquête et rencontre le responsable du projet pour lui communiquer les observations consignées dans un procès-verbal de synthèse. Après la production éventuelle d'un mémoire en réponse, le commissaire enquêteur établit son rapport, dont l'objectif est de relater le déroulement de l'enquête et d'examiner les observations recueillies. Les conclusions motivées du commissaire enquêteur (favorables, favorables sous réserves ou défavorables) sont consignées dans un document séparé et transmises au Préfet et au Président du tribunal administratif.

2.1.4. Présentation des acteurs

La société IEL

Située à Saint Brieuc, Initiatives & Energies Locales (IEL) est une société indépendante spécialisée dans le développement, l'installation et l'exploitation de projets d'énergies renouvelables. De la recherche de sites à la construction et à la mise en service, IEL réalise toutes les étapes liées à un projet d'énergies renouvelables. Et cela grâce à ces 3 filiales : IEL Développement, IEL Etudes & Installations et IEL Exploitation.



Figure 8 : Les différentes filiales du groupe IEL

Fondée en 2004, Initiatives & Energies Locales a travaillé dès sa création au **développement de projets éoliens** dans le grand ouest de la France. A ce jour, 63,3 MW sont en exploitation (10 parcs), 43 MW sont en construction sur 2017-2018 (3 parcs) et plus de 150 MW est en cours de développement.

Concernant **les projets de centrales solaires au sol**, 18,3 MWc sont actuellement en exploitation (3 centrales), 13 MWc sont en construction (2 centrales) et plus de 35 MWc est en cours de développement.

Comme les projets de centrales solaires au sol, les implantations d'éoliennes sont des projets de grande envergure dont les impacts sur leur environnement doivent être soigneusement étudiés. La démarche d'IEL a toujours été de mener à bien les projets de centrales éoliennes et solaires dans un contexte de transparence et de concertation, avec les riverains, les collectivités locales et les services de l'Etat.

Afin de bien mener des projets de qualité, IEL s'appuie sur un réseau de prestataires experts notamment dans les domaines de l'étude de l'eau, du paysage et de l'environnement.

IEL s'inscrit par ailleurs dans une démarche de développement local en associant les entreprises départementales ou régionales à la réalisation du chantier (VRD, génie civil, génie électrique) mais aussi en recherchant à sous-traiter la construction de certaines pièces de la centrale dans l'ouest de la France.

L'équipe projets IEL

La société est dirigée par :

- Loic PICOT (Président) en charge du développement des nouvelles activités du groupe et assure l'organisation opérationnelle des différentes entités ;
- Ronan MOALIC (Directeur Général et Vice-Président) en charge du développement des projets éoliens, de l'administration financière et économique du groupe ;
- Pierre PICOT (Directeur de la filiale Exploitation) intervient en tant qu'expert technique pour les différentes entités.

Direction	**Président**	**Loïc PICOT** **Ingénieur INSA (Rennes)**
	Directeur général et vice-président	**Ronan MOALIC** **Ingénieur INSA (Rennes)**
	Expert Technique et Directeur de la filiale Exploitation	**Pierre PICOT** **Ingénieur Centrale Nantes**
Exploitation	**Ingénieur responsable de la construction**	Vincent LOUAPRE Ingénieur ICAM Vannes
	Ingénieur construction	Julien KOECHLIN Master en Eco-Conception Université de Cergy-Pontoise
	Chargé d'exploitation	Clément GOUHIER Ingénieur ENSICAEN Caen
	Chargé de maintenance	Cédric HAVARD Licence professionnelle Rennes 1
	Chargé de construction	Alexandre BEGUERET Licence professionnelle Rennes 1
	Technicien Monitoring	Vincent BOUVIER Licence professionnelle Électricité Électronique, spécialité Assistant et Conseiller technique en ENR
	Technicien de maintenance	Michel COATHANY / Laurent FAVREAU BTS électrotechnique
Développement	**Ingénieur développement grand éolien**	Florent EPIARD Master 2_Faculté des sciences économiques de Rennes 1
	Ingénieur développement grand éolien	Damien VOTTIER Master 2_Faculté des Sciences de Poitiers
	Ingénieur développement grands projets solaires	Jean COADALAN Ingénieur ENIB (Brest)
	Chargé d'études	Erven FOLLEZOU Diplômé de l'Ecole des Métiers de l'Environnement
	Chargé d'études	Gaël DESCOUT DUT Génie Electrique Informatique et Industriel
	Chargé d'affaires	Clément LE CORGUILLE Diplômé de l'Ecole des Métiers de l'Environnement
	Chargé des relations foncières	Sylvain ADOUT Ingénieur Institut polytechnique de Grenoble
Technique	**Conducteur de Travaux**	BTS électrotechnique Habilitations électriques : B2V / BR
	Techniciens Bureau d'Etudes	Licence professionnelle Habilitations élec : B2V / BR - Formations : CACES : nacelle 3B, télescopique
	3 Equipes de chantiers	BTS Systèmes Electroniques Habilitations électriques : B2V / BR - Formations : travail en hauteur, échafaudage, port des EPI - CACES : nacelle 3B, télescopique

Tableau 3: Noms et qualités des salariés du groupe IEL

Quelques références

Dans le domaine photovoltaïque IEL réalise depuis fin 2006 des prestations clés en main (dimensionnement, fourniture, pose, raccordement, mise en service, maintenance) pour l'installation de centrales solaires intégrées au bâti. A ce jour, 322 000 mètres carrés de toitures solaires intégrée au bâti ont été installés dans le grand ouest pour plus de 46,4 MWc.

Depuis 2009, IEL se positionne en tant qu'exploitant de projets de production d'énergie photovoltaïque. Elle loue ainsi des surfaces à solariser en toiture ou au sol comme le projet de Vendôme.



Figure 9 : Photographies des centrales solaires photovoltaïques exploité en toiture et au sol par IEL :
❶Le Roseray – 130 kWc ❷Rose des vents - 155 KWc – 3 kWc ❸ Coopérative Terre Atlantique – St-Jean d'Angély (17) – 2 146 KWc ❹ BSM - La Rochelle (17) – 2 100 kWc ❺ Colombelles (14) – FS du Plateau - 10MWc ❻ Château d'Almenêches (61) – FS de Surdon – 6,3 MWc

Dans le domaine éolien, IEL développe des parcs éoliens depuis 2004. À ce jour 63,3 MW éoliens sont en exploitation sur les communes suivantes : ❶ Grand Fougeray (2 MW), ❷ Guéhenno (3 MW), ❸Frénouville (12 MW), ❹Pléchâtel (4 MW), ❺Lamballe (8 MW), ❻Plouisy (6,8 MW) comme montrer sur les photos ci-dessous. Les autres parcs en exploitation sont Gaprée (61), Tassilé (72), Saint-Thégonnec (29) et Fontenai/Orne (61).

En plus des 63,3 MW qui sont en exploitation (10 parcs), 43,5 MW sont en construction sur 2017-2018 (3 parcs) et plus de 150 MW est en cours de développement.





Figure 10: Photographies des parcs éoliens développés par IEL

IEL est l'unique référent pour ce projet.

Identification du demandeur / Maître d'ouvrage :

La demande de permis de construire a été introduite au nom de :

IEL EXPLOITATION 61
41 Ter Boulevard Carnot
22000 Saint Brieuc
Tél. : 02 30 96 02 21
Fax : 02 96 01 99 69

IEL Exploitation 61 est une filiale détenue par la société Initiatives & Energies Locales.

Equipe scientifique :

- **Etudes naturalistes**
  CPIE Touraine Val de Loire
  Abbaye de Seuilly
  37500 SEUILLY
- **Analyse Paysagère**
  Eléonore de La Chapelle
  Rue de la Croix Denis
  Parc d'activité des Châtelets
  BP 9101
  22091 ST BRIEUC
- **Etudes hydrologiques**
  ATLAM
  38 rue St Michel
  85 190 Venansault
- **Rédactions et Cartographies**
  IEL DEVELOPPEMENT
  41 Ter Boulevard Carnot
  22000 Saint Brieuc

Intitulé de la demande de permis de construire:

Construction d'une ferme solaire photovoltaïque sur le site de la Pillétrie à Vendôme
Département du Loir-et-Cher (41).

2.1.5. *La région Centre Val de Loire*

La région Centre Val de Loire a une superficie est de 39 151 km², ce qui la place en septième position des régions françaises. Cette région est peu peuplée en regard de sa superficie : elle compte 2,5 millions d'habitants, soit 4 % de la population métropolitaine.

La région Centre est l'une des premières régions de France productrice d'électricité. La production d'électricité est apportée en très grande majorité par le nucléaire.

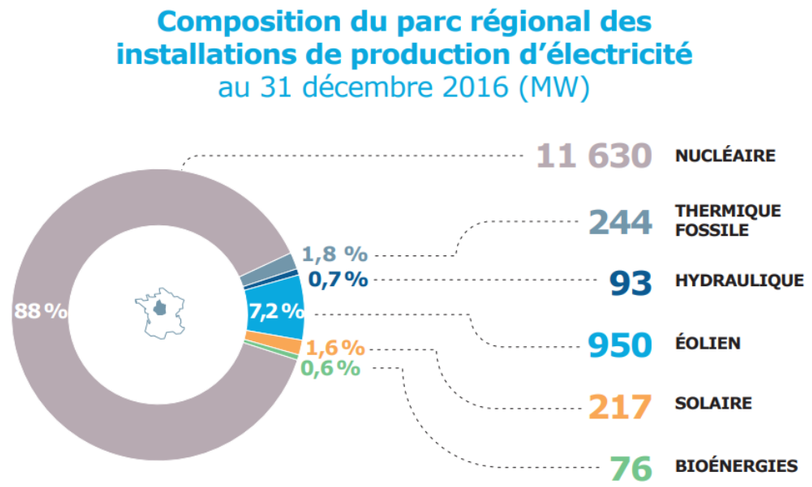


Figure 11: Composition du parc des installations de production d'électricité de la région Centre-Val de Loire (Source : Bilan RTE 2016)

La région Centre-Val de Loire est une région largement exportatrice d'énergie, elle exporte en moyenne 76 % de l'électricité qu'elle produit.
L'électricité produite est très majoritairement d'origine nucléaire (96,5 % de la production). Quatre centrales (Saint-Laurent des Eaux, Chinon, Dampierre en Burly et Belleville sur Loire) ont en effet produit 75 741 GWh d'électricité en 2016, soit 4,5% de moins qu'en 2015.
Le positionnement central de la région et la « source froide » que constitue la Loire expliquent l'implantation de ces centrales. Les autres sources d'électricité représentent une part modeste de la production totale estimée à moins de 4 %.
D'autres apports en électricité ont produit en 2016 :

- L'éolien : 1 623 GWh
- Les bioénergies : 422 GWh
- Le thermique fossile : 279 GWh
- Le solaire : 244 GWh
- L'hydraulique : 128 GWh

Elle dispose également de potentialité de production d'énergies renouvelables liées à l'agriculture, à l'industrie forestière, à l'éolien et à la géothermie basse température. La région Centre-Val de Loire bénéficie de conditions de vent favorables au développement de la filière éolienne. Elle accueille ainsi 8 % du parc éolien installé en France. Avec 950 MW de puissance raccordée, cette filière constitue la deuxième source de production électrique derrière la filière nucléaire pour la région. On remarque également que le parc solaire est la filière ayant connu la meilleure progression dans la région avec + 9,3 % enregistrés sur l'année, soit 19 MW raccordés en 2016.

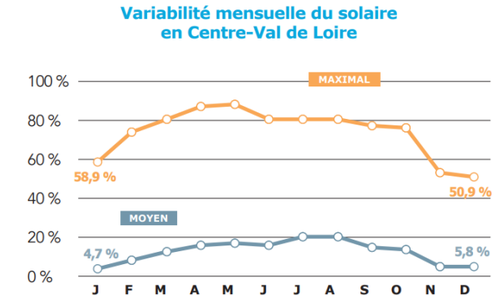


Figure 12: Variabilité mensuelle du solaire en Centre-Val de Loire (Source : Bilan RTE 2016)

Le facteur de charge solaire moyen de la région en 2016 était de 13,2 %, soit de 1,2 % inférieur à celui de la France. En 2016, la production solaire maximale instantanée en Centre-Val de Loire a été observée le 5 mai avec 183 MW pour 208 MW de puissance installée, soit un facteur de charge de 88 %.

2.1.6. *Le département du Loir-et-Cher*

Généralité

La région Centre-Val de Loire regroupe 6 départements : Loir-et-Cher, l'Eure-et-Loir, le Loiret, le Cher, L'Indre et l'Indre et Loire.

Le département du Loir-et-Cher a une superficie de 6 343 km² qui le place au 31ème rang national en importance de taille et au 4ème rang régional sur 6. Il est limitrophe des départements de l'Eure-et-Loir et du Loiret au nord-nord-est, du Cher à l'est, de l'Indre et de l'Indre et Loire au sud-sud-est et de la Sarthe à l'ouest.

Le département n'est pas concerné par un parc naturel régional mais la région Centre en possède deux : la parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine et le parc naturel régional de la Brenne.

Coupé en son centre par la Loire, le département est traversé par deux rivières importantes dont il tire son nom : le Loir au nord-ouest et le Cher au sud, qui constituent des points de fixation majeurs de la population hors agglomération de Blois. Il se caractérise aussi par de nombreux étangs principalement localisés au sud, en Sologne.

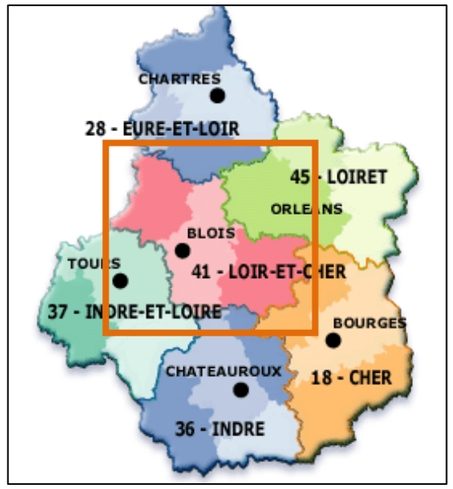


Figure 13: Localisation du département du Loir-et-Cher

Le Loir-et-Cher est un département relativement plat avec un point culminant de 256 m à Bouffry, les principaux vallons du département se concentrent au bord du Loir et de la Braye près de Vendôme, le reste du département est très plat que ce soit près des étangs en Sologne ou aux alentours de Blois et de la Loire, ces plaines avoisinent les 100 mètres d'altitude.

2.1.7. *La commune de Vendôme*

Vendôme est une ville du Loir-et-Cher, en région Centre qui compte une population de 16 879 habitants appelé les vendômois.

Elle est l'une des principales villes le long du Loir, à la porte de la région naturelle du Perche au nord et de la petite Beauce au sud. À l'entrée de la ville, la rivière se divise et la sillonne en plusieurs plus petits cours d'eau. La ville a une riche histoire médiévale et de nombreux monuments historiques.

Vendôme est située sur le Loir, son altitude varie de 76 m à 141 m, la mairie se situant à 78 m. Elle est traversée par la RN 10 entre Châteaudun et Château-Renault, elle est située à proximité de Blois, Châteaudun, Tours et Orléans. La gare TGV située à côté de Villiers-sur-Loir permet de se rendre à Paris en seulement 42 minutes.

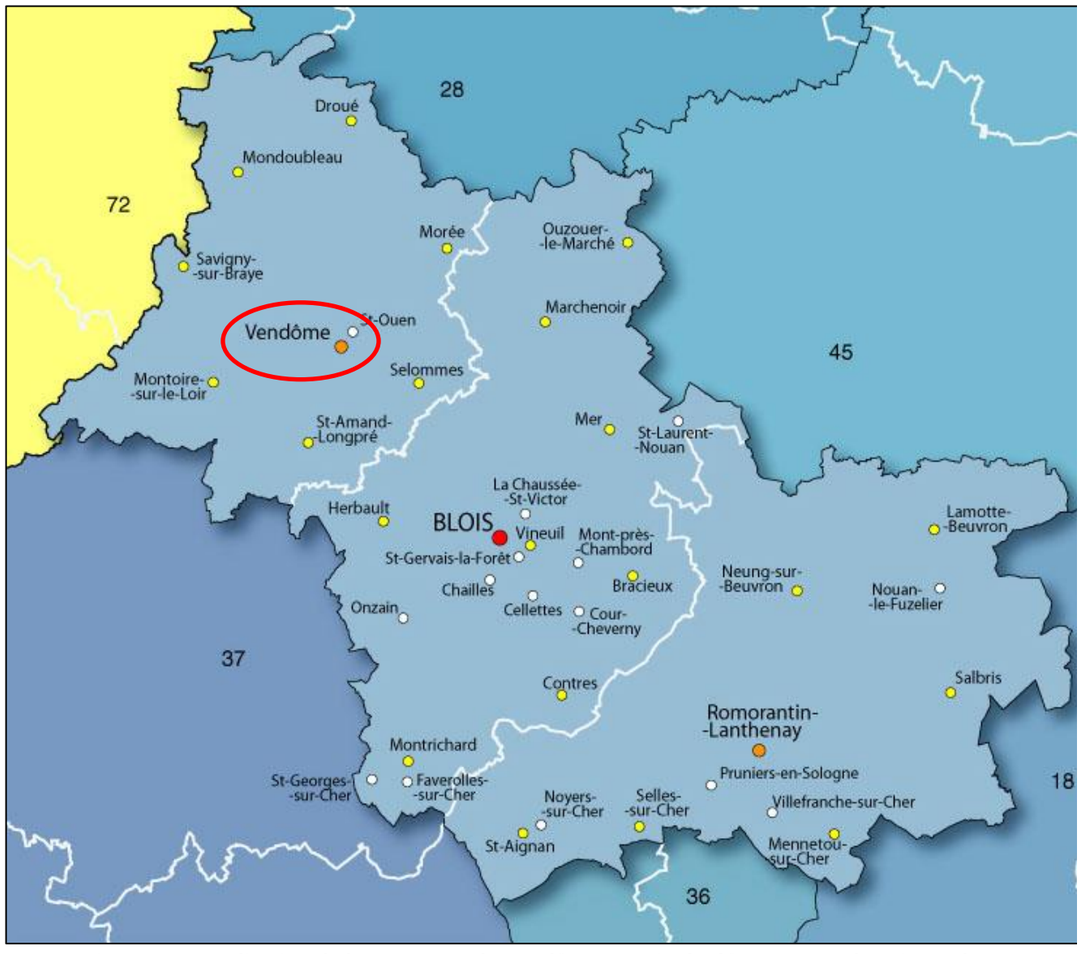


Figure 14 : Localisation de la commune de Vendôme au sein du département du Loir-et-Cher
(Source : http://splaf.free.fr)

2.1.8. *Le site d'implantation de la ferme solaire*

L'emprise étudiée se situe au nord de la commune de Vendôme à environ 3 km du bourg.

Le périmètre envisagé pour la réalisation du parc photovoltaïque représente une superficie d'environ 9,8 ha et concerne les parcelles ZI 219 et 297.

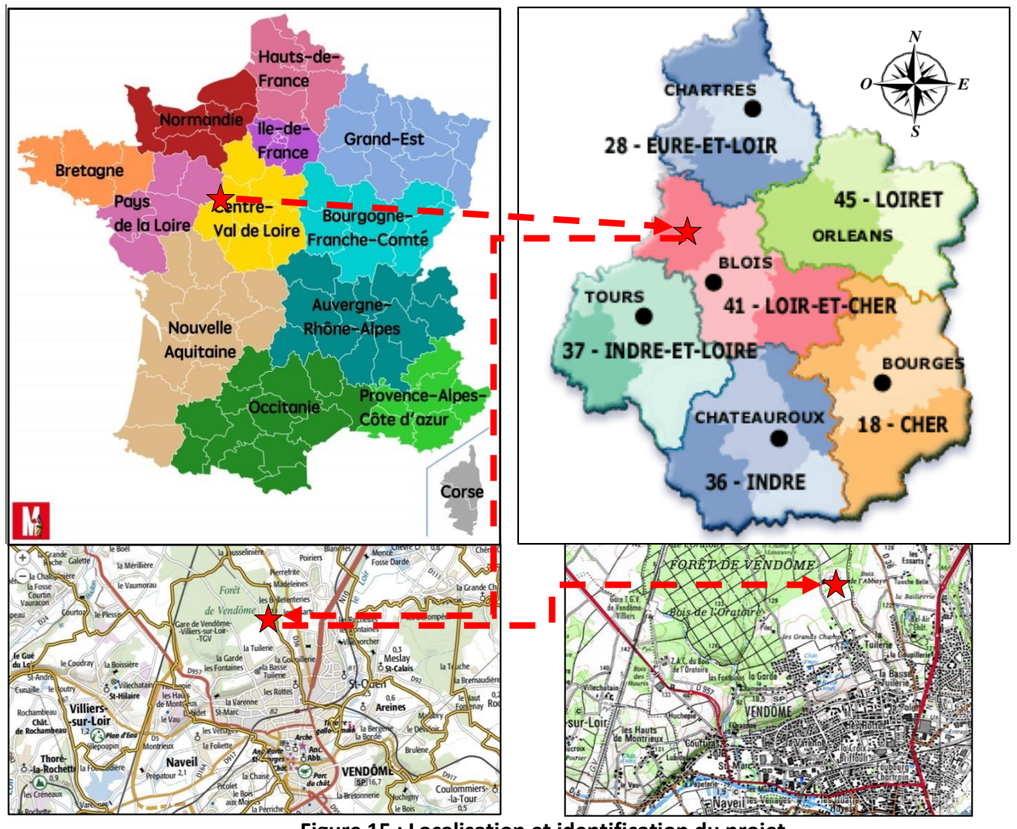


Figure 15 : Localisation et identification du projet



Figure 16: Localisation de la zone d'implantation de la ferme solaire au sol sur l'ancien site d'enfouissement technique de Vendôme *(Source : Géoportail)*

2.1.9. Règlement d'urbanisme

Le Plan d'Aménagement et de Développement Durable

La commune de Vendôme est actuellement soumise au Plan Local d'Urbanisme (PLU – Cf. chapitre 11 « annexes »). Le projet d'implantation de parc photovoltaïque s'inscrit dans une des grandes orientations du Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) du PLU de Vendôme. Ainsi, dans la partie II du PADD qui traite des orientations, on retrouve la volonté de conversion écologique. Dans cette partie, le projet de ferme photovoltaïque sur le site de l'ancienne décharge réhabilitée y est même décrit comme « en cours » : « Des actions sont déjà menées par la ville de Vendôme et des projets sont en cours (projet de ferme photovoltaïque sur le site de l'ancienne décharge réhabilitée ; potentiel bois-énergie local, etc.) » (en page 8 du PADD).
Ainsi, le projet apparaît compatible avec le Plan d'Aménagement et de Développement Durable de Vendôme.

Zonage du PLU de Vendôme

Les parcelles du projet référencée au cadastre ZI 219 et ZI 297 en **Zone Ne** du PLU pour laquelle il est spécifié que : « […] sont admises les occupations et utilisations du sol suivantes : […] Les constructions nécessaires aux services publics ou **d'intérêt collectif**, à condition qu'ils ne portent atteinte ni à la préservation des sols agricoles et forestiers ni à la sauvegarde des sites, milieux naturels et paysages, … ».

De plus, dans la zone N et ses secteurs, à l'article N 10 qui traite de la hauteur maximale des constructions on retrouve ces lignes : « Sont admis en dépassement des hauteurs maximales fixées, les éléments suivants : […] **les éléments et locaux techniques liés à la production d'énergie renouvelable : panneaux solaires, aérogénérateurs, etc.** … »**.**

Pour finir, à l'article N 9 qui règlemente l'emprise au sol, il est dit que dans le secteur Ne « L'emprise au sol des constructions ne doit pas excéder 10% de la superficie de l'unité foncière » : ce qui est le cas de la centrale photovoltaïque.

Sachant que la jurisprudence considère les projets de production d'énergie renouvelable comme d'intérêt collectif ou d'intérêt général ; le PLU de Vendôme permet l'implantation du projet photovoltaïque de La Pillétrie.



Figure 17: Carte du zonage du PLU de Vendôme

(*Source :PLU de la commune de Vendôme*)

2.2. LE CHOIX DU PROJET DE VENDOME

2.2.1. Historique du projet

Le site du projet est une ancienne décharge de déchets non dangereux comprenant un bassin à boues. La décharge a été autorisée par arrêté préfectoral le 1er juin 1978 et fermée en avril 1997. Le bassin à boues était utilisé depuis 1979 et a accueilli les boues de la station d'épuration de Vendôme jusqu'en 1998. La réhabilitation de la décharge est achevée depuis fin mars 2011 alors que le bassin à boues est réhabilité depuis fin 2016.

Le projet de construction d'un parc photovoltaïque au sol sur le site de la Pillétrie est né de la volonté de la mairie de Vendôme de contribuer à son niveau à la politique de développement durable et à l'émergence de sources d'énergies renouvelables.

C'est en juin 2011 que la commune de Vendôme a lancé un appel à projet. Après étude des candidatures, la mairie de Vendôme a retenu la société IEL pour mener le projet solaire photovoltaïque et ainsi développer, financer, construire et exploiter la ferme solaire au sol.

2.2.2. Respect du cadre de vie des riverains

L'étude d'impact a pour finalité d'évaluer les effets d'un projet de ferme photovoltaïque au sol sur l'environnement à différents niveaux : écologiques, économiques, humains. Elle permet d'identifier les contraintes éventuelles afin de les prendre en compte dans le développement du projet et ainsi de prévoir et mettre en place des mesures préventives et/ou compensatoires si cela est nécessaire.

Ainsi, une étude paysagère intégrée à l'étude d'impact permet de visualiser le projet et d'en quantifier ses impacts éventuels avant toute construction.

Dans ce sens, les dimensions de l'installation sont limitées, notamment avec une hauteur hors-tout inférieure à 3 mètres. L'impact paysager en est donc intrinsèquement diminué. Une étude paysagère a été réalisée afin d'évaluer l'impact visuel de l'installation dans le paysage.

Cette étude démontre que l'impact d'une centrale photovoltaïque sur la commune de Vendôme est faible. L'étude détaillée est consultable dans le chapitre 4 – « Analyse Paysagère ».

Le tableau et la carte ci-après représentent la distance du site d'implantation du projet par rapport aux différentes habitations à proximité.

Tableau 4 : Eloignement du projet par rapport aux premières zones habitées

Lieu-dit	Distance au projet (en mètres)
Les Trente Arpents	360
Les Aris	540
Le Grand Mortier	610
La Goupillerie	740
Touche Belle	750
Les Grands Champs	840
Pilet	940

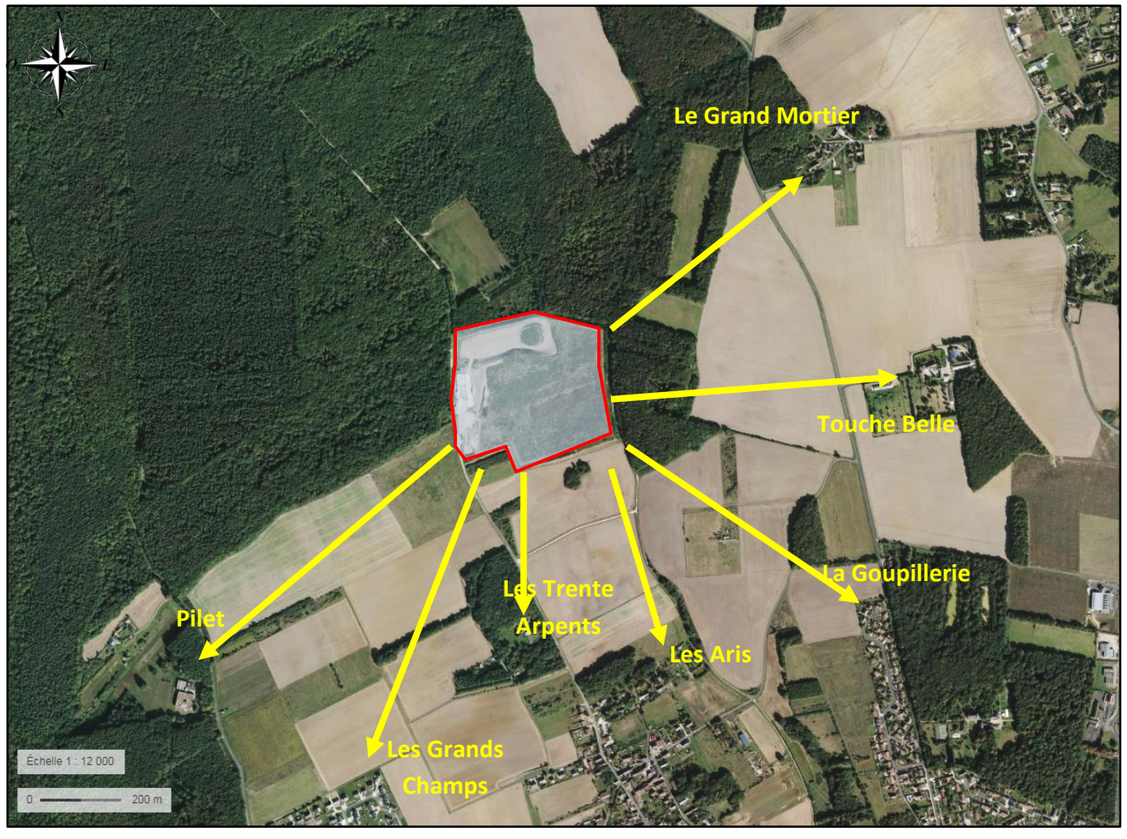


Figure 18 : Distance des habitations à proximité du site

2.2.3. *Les enjeux patrimoniaux*

Le choix du projet de Vendôme a eu lieu après une analyse des enjeux patrimoniaux. Une première analyse, préalable à l'étude d'impact, est réalisée à l'aide de la base de données « Mérimée » du ministère de la Culture pour les monuments historiques protégés.

38 monuments historiques ont été recensés dans un périmètre de 10 km de rayon. Cela dit, aucun monument ne se trouve à moins 1,5 km du projet et seulement 2 monuments se trouvent à moins de 3 km. Voici la liste complète de ces monuments :

N°	Commune	Dénomination	Protection	Distance au projet
1	VENDOME	Château dit l'Oratoire de Courtiras	Inscrit	2,42 km
2	MESLAY	Château de Meslay	Inscrit	2,90 km
3	VENDOME	Maison à lucarne compagnonnique, 6 fbg Saint-Lubin	Inscrit	3,30 km
4	VENDOME	Eglise Sainte-Marie-Madeleine	Inscrit	3,42 km
5	VENDOME	Ancien lycée Ronsard, chapelle, Hôtel du Saillant	Classé et Inscrit	3,47 km
6	VENDOME	Monastère des Bénédictines du Calvaire	Partiellement Inscrit	3,57 km
7	VENDOME	Ancienne chapelle Saint-Pierre-de-la-Motte	Inscrit	3,59 km
8	AREINES	Théâtre gallo-romain	Inscrit	3,59 km
9	AREINES	Eglise Notre-Dame d'Areines	Classé	3,62 km
10	VENDOME	Arche des Grands Prés sur le Loir	Inscrit	3,68 km
11	VENDOME	Maison dite Maison Saint-Martin	Classé	3,71 km
12	VENDOME	Tour Saint-Martin	Classé	3,72 km
13	VENDOME	Immeuble, maison en bois 10, 12 rue de la Renarderie	Inscrit	3,74 km
14	VENDOME	Immeuble, maison en bois 8 rue de la Renarderie	Inscrit	3,74 km
15	VENDOME	Ancienne porte Saint-Georges	Classé	3,75 km
16	VENDOME	Immeuble, maison en bois 4, 6 rue de la Renarderie	Inscrit	3,75 km
17	VENDOME	Maison dite Hôtel de la Chambre des Comptes	Partiellement Inscrit	3,75 km
18	VENDOME	Maison ancienne dite Logis des Hôtes	Partiellement Inscrit	3,77 km
19	VENDOME	Ancienne abbaye de la Trinité	Classé et Inscrit	3,79 km
20	VENDOME	Immeuble : portail renaissance dans la cour	Inscrit	3,80 km
21	NAVEIL	Eglise Saint-Gervais-Saint-Protais	Classé et Inscrit	3,82 km
22	VENDOME	Maison à lucarne compagnonnique, 16 rue des Quatre-Huyes	Inscrit	3,82 km
23	VENDOME	Ruines du château	Classé	3,91 km
24	VENDOME	Quartier Rochambeau	Inscrit	3,91 km
25	SAINT-FIRMIN-DES-PRES	Eglise Saint-Firmin et ancienne sacristie	Inscrit	4,40 km
26	VILLIERS-SUR-LOIR	Eglise Saint-Hilaire	Classé	4,81 km
27	AZE	Porte de l'ancien prieuré de Courtozé	Partiellement Inscrit	4,84 km
28	AREINES	Menhir d'Huchigny ou de la Grosse Pierre	Classé	5,15 km
29	NAVEIL	Deux polissoirs de Mondétour	Classé	5,82 km
30	PEZOU	Gisement préhistorique	Classé	5,83 km
31	COULOMMIERS-LA-TOUR	Domaine d'Huchigny	Partiellement Inscrit	5,87 km
32	THORE-LA-ROCHETTE	Château de Rochambeau et sa Chapelle	Partiellement Inscrit	6,20 km
33	MAZANGE	Manoir de Bonne-Aventure	Classé	7,42 km
34	PEZOU	Eglise Paroissiale de Pezou	Inscrit	7,54 km
35	THORE-LA-ROCHETTE	Eglise Saint-Denis	Inscrit	7,79 km
36	MAZANGE	Eglise Saint-Lubin	Classé	7,99 km
37	RENAY	Château de Renay	Partiellement Inscrit	8,13 km
38	BUSLOUP	Eglise Sainte-Anne et Saint-Pierre	Partiellement Inscrit	9,12 km

Tableau 5: Descriptif des monuments historiques à proximité du projet

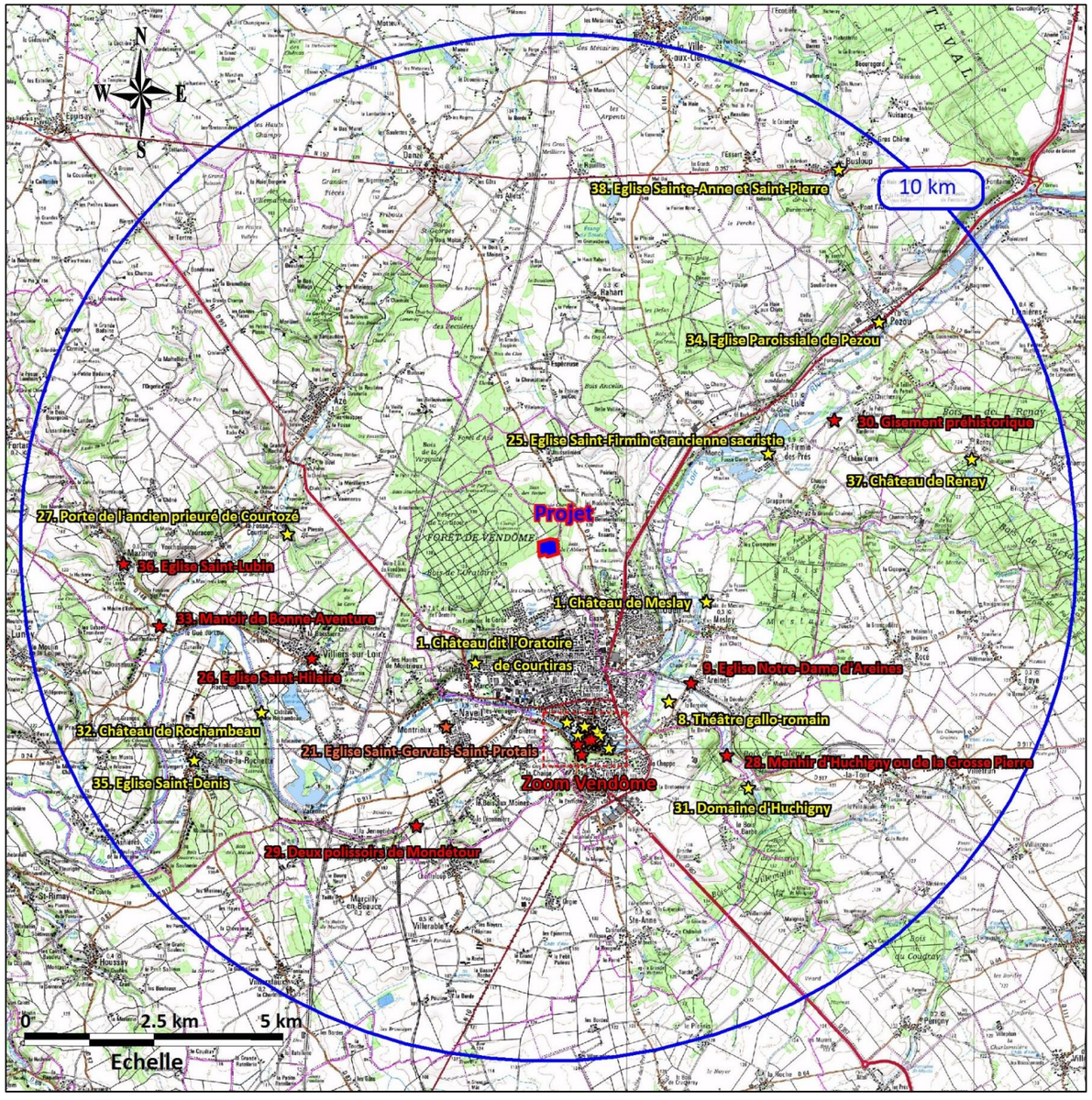




Figure 19 : Carte de recensement des Monuments Historiques autour du parc solaire

Légende :

- Site du projet
- Monuments Historiques classés
- Monuments Historiques inscrits
- Monuments Historiques Classés et inscrits
- Périmètres d'analyse

2.2.4. *Enjeux environnementaux : zones protégées et inventoriées*

L'analyse préalable à l'étude d'impact environnementale est réalisée à l'aide des données de la DREAL Centre sur l'interface « Carmen » pour ce qui est du recensement des enjeux liées à la présence de zones de protection et d'inventaire du patrimoine naturel. Dans le périmètre d'étude (rayon de 10 km), nous avons recensé :

- Des ZNIEFF 1, dont la plus proche est à 6 km ;
- Un site Natura 2000 (directive oiseaux) qui fait aussi office de ZICO à 6,8 km ;

Tableau 6 : Descriptif des enjeux environnementaux à proximité du projet

N° du site	Désignation de la ZNIEFF	Distance au projet	Type
1	Ravins de la Nuras, de Vauracon et de la Ripopière	6 km	ZNIEFF 1
2	Pelouses et Coteau du Bois Loiseau	6,8 km	ZNIEFF 1
3	Pelouse et bois Thermophile des Maises	8,1 km	ZNIEFF 1

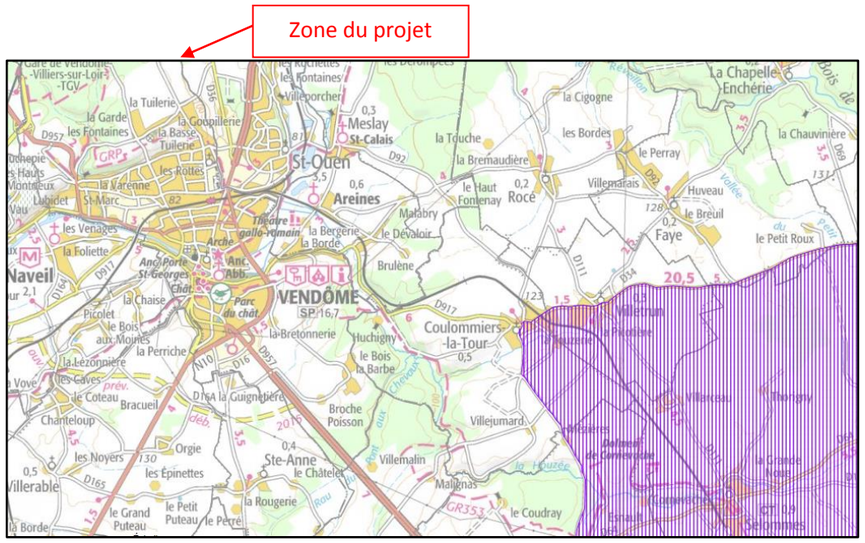


Figure 20 : Localisation du site Natura 2000 *« Coteaux calcaires riches en Chiroptères des environs de Montoire-sur-le-Loir »* *(Source : Carmen DREAL)*

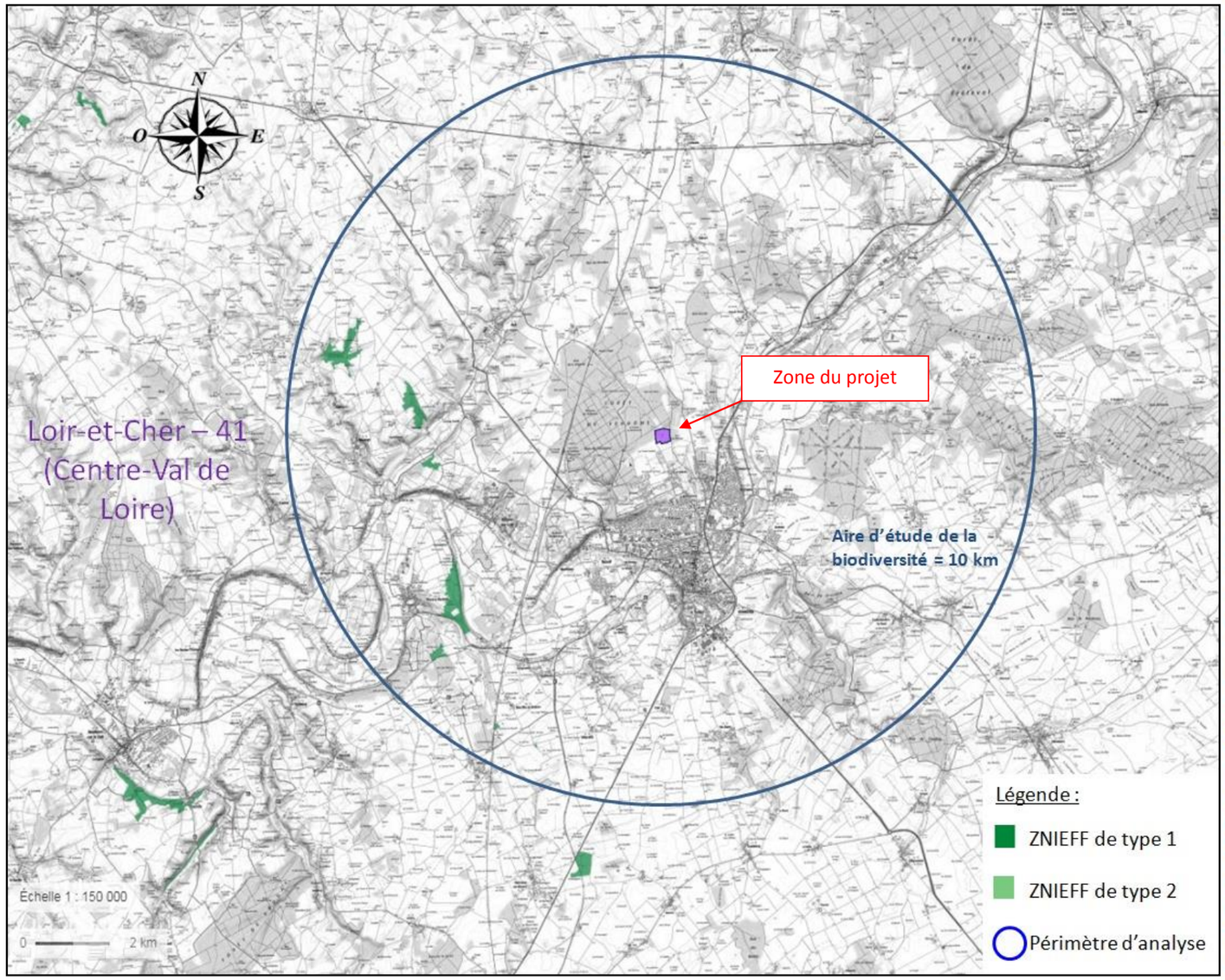


Figure 21 : Localisation des enjeux environnementaux *(Source : Carmen DREAL)*

2.2.5. *Aspects techniques*

Le site de la Pillétrie à Vendôme présente divers intérêts pour l'implantation d'une ferme photovoltaïque au sol.

Avantage :

- Superficie importante ce qui permet d'optimiser la puissance installée
- Bonne orientation par rapport au Sud facilitant l'implantation du projet
- Terrain relativement plat ce qui facilitera la phase travaux
- Il n'y a aucun conflit d'usage avec l'activité agricole ou une activité industrielle.

Contraintes et/ou respect de l'environnement :

Le terrain est un ancien CET, ce qui implique que l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol ne doit pas endommager la « couche » de protection des déchets. Aussi, afin de préserver ces zones, il est prévu d'utiliser un lestage des structures solaire à l'aide de plot béton. Cette technique est d'ores et déjà utilisée par IEL dans le cadre d'autres projets sur d'anciennes décharges réhabilités. La couche de protection du CET étant recouverte d'au minimum 30 cm de matière organique pour un maximum de 70 cm, nous utiliserons une technologie différente aux longrines béton, à savoir : des pieux hybrides (pieux battus avec enfoncement à 20 cm maximum + plot de béton cylindrique). Pour les câbles, nous les enfouirons à 20 cm également grâce à une opération de « grattage » à 20 cm.

Caractéristiques du projet :

En tenant compte de ces critères, le projet permet la construction d'un parc photovoltaïque avec les caractéristiques suivantes :

- Surface totale (clôturée) **: 11,9 ha**
- Surface du champ solaire : **9,8 ha**
- Surface des panneaux : **36 426 m²**
- Nombre de panneaux : **17 456**
- Puissance installée : **7,85 MWc**

2.2.6. *Gisement solaire*

Une ferme solaire photovoltaïque doit bénéficier d'un ensoleillement suffisant pour assurer la pérennité du projet. Le département du Loir-et-Cher dispose d'un gisement solaire satisfaisant pour permettre l'installation de fermes photovoltaïques au sol dans des conditions efficaces de production.

La commune de Vendôme est localisée par une étoile bleue sur la carte ci-dessous. Celle-ci montre qu'en moyenne le site va recevoir entre 1 740 et 2 000 heures d'ensoleillement par an.

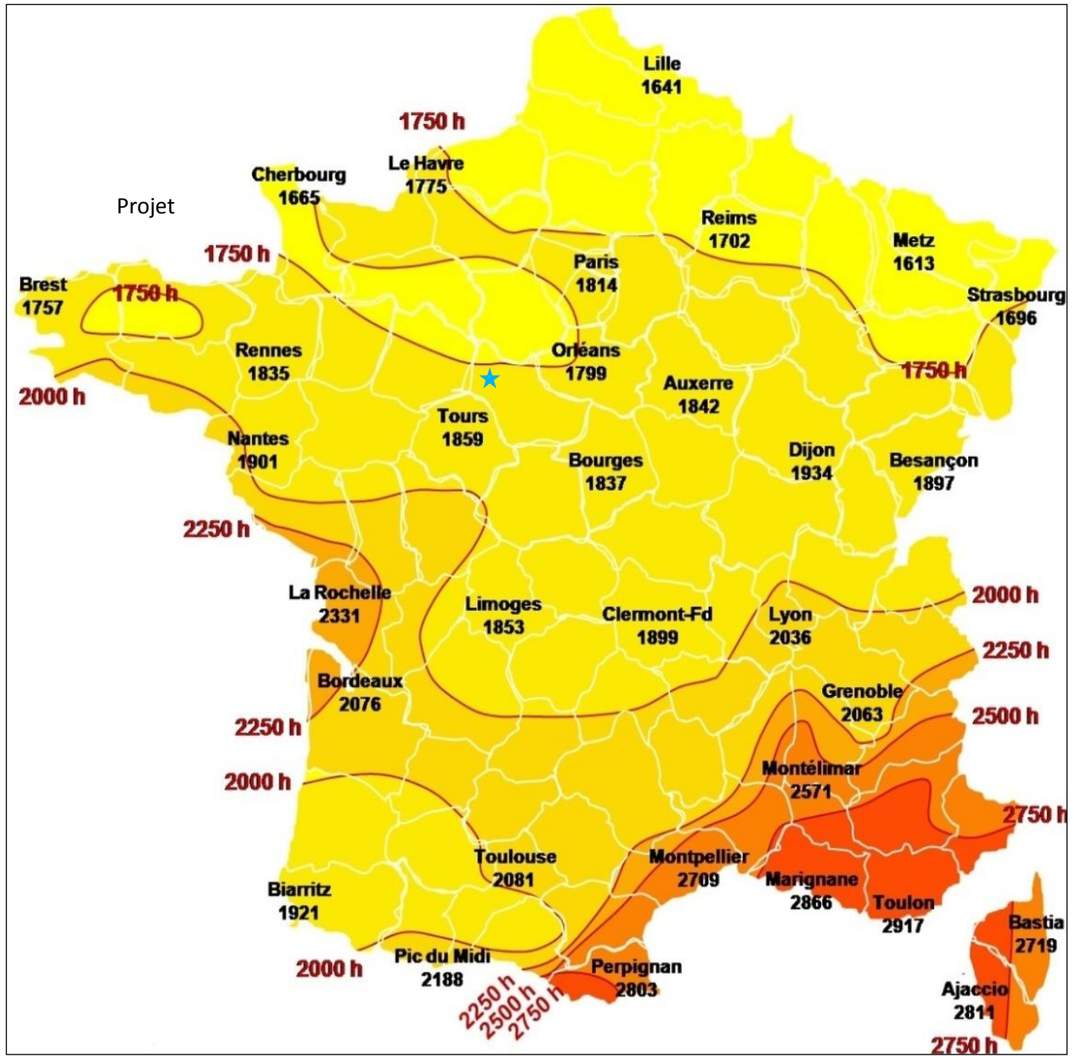


Figure 22 : Ensoleillement en France, en nombre d'heures/an

D'après les données obtenues sur PVGIS (http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#), la productivité du site accueillant le projet est de **1 080 kWh/kWc/an**, pour une orientation des panneaux plein Sud avec une inclinaison de 25° par rapport à l'horizontal (Ville de référence : Vendôme).

2.3. ANALYSE MULTICRITERES

L'objectif de cette analyse multicritères est de répertorier les différentes contraintes pouvant impacter la réalisation d'un projet photovoltaïque et de vérifier que ces contraintes ne concernent pas le projet à l'étude sur la commune de Vendôme.

CRITERE	SITE
Dénomination	La Pillétrie ou ancien CET de Vendôme
Ensoleillement	Favorable
Arrêté de biotope	> 10 km
Réserve naturelle	> 10 km
Périmètre de protection MH	Non
Proximité de Monument Historique	à 2,42 km
Proximité site classé	à 3,47 km
Proximité site inscrit	à 2.42 km
Natura 2000	à 6,8 km
ZICO	à 6,8 km
ZNIEFF 1	à 6 km
ZNIEFF 2	> 10 km
Raccordement électrique	à 5 km
Distance aux habitations	360 mètres minimum
Surface d'implantation	9,8 ha
Puissance envisageable	7,85 MWc

Tableau 7: Analyse multicritères

2.4. SCENARIO D'IMPLANTATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE

L'objectif de l'élaboration d'un scénario d'implantation est de trouver le meilleur compromis entre aspects paysagers, environnementaux et techniques. C'est ce qui a été réalisé pour le projet de La Pillétrie. L'installation sera composée de structures métalliques fixes, lestées par des pieux hybrides (pieux battus jusqu'à 20 cm de profondeur + cerclage béton). La hauteur maximale hors-tout de chaque structure sera de 3 mètres.

Disposition des structures :

Le but d'une installation photovoltaïque est de capter le maximum de rayons lumineux provenant du soleil afin de produire le maximum d'électricité d'origine renouvelable. Pour cela, la technologie photovoltaïque nécessite une orientation plein Sud des modules, lorsque ceux-ci sont fixes, ce qui est le cas de la ferme solaire de l'ancien CET de Vendôme. De plus, dans le but d'optimiser le rendement de l'installation, et donc la production qui en découle, il est nécessaire d'incliner les modules photovoltaïques d'environ 25°.

Une installation photovoltaïque au sol se compose de plusieurs rangées de structures. En fonction de la position du soleil, les premières structures créent de l'ombre sur les lignes suivantes. Il est donc nécessaire d'espacer les champs solaires de manière à ce qu'il n'y ait pas d'ombres portées d'une ligne sur l'autre. Au vu de la configuration du projet de Vendôme, l'espace nécessaire entre chaque ligne est d'environ 5,25 mètres, comme illustré sur la simulation 3D ci-dessous.

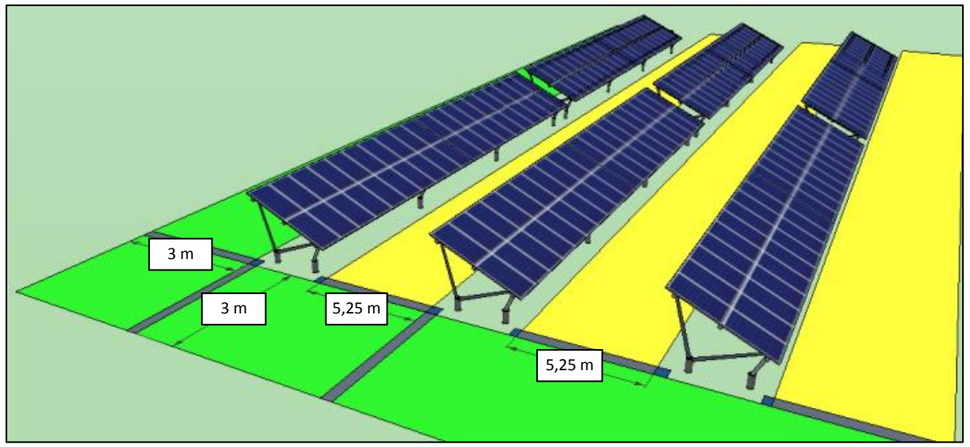


Figure 23 : Dessin 3D des structures

On voit également sur la simulation ci-dessus qu'un couloir de 3 mètres de large est conservé autour de l'installation, ceci dans le but de faciliter l'accès aux différentes structures et de permettre une circulation périphérique.

Solution avec pieux hybrides :

Avec cette solution, on conserve les mêmes caractéristiques présentées ci-dessus,

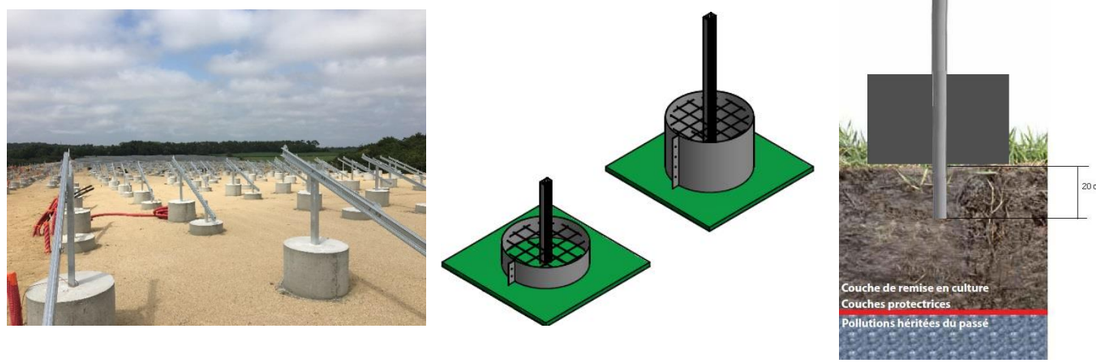


Figure 24: Lestage des structures par pieux hybrides

2.4.1. Etude de dimensionnement

Lors du dimensionnement de la centrale, de nombreux éléments autres que les structures photovoltaïques et les postes techniques doivent être implantés. Ainsi, une centrale photovoltaïque est composé de :

- Un chemin de maintenance permettant d'accéder à n'importe quel endroit de la centrale
- Une voie lourde permettant l'accès aux postes techniques et au poste de livraison
- Les postes techniques constitués d'un transformateur et de deux onduleurs chacun
- Les structures de fixation des panneaux photovoltaïques
- Une clôture

De plus, pour le projet de Vendôme, nous avons dû prendre en compte la présence de puits de biogaz. C'est pourquoi lors du dimensionnement nous avons modélisé des chemins d'accès entre les puits.

Nous sommes également amenés à prendre en considération tous les éléments de l'étude d'impact et pas seulement les données techniques.

Ainsi, le plan d'implantation définitif tient notamment compte :

- De la pollution du site et de la présence de l'ancien bassin à boues et de la zone de stockage des déchets ;
- De la présence d'une zone à massette à conserver (au nord-ouest du site) ;
- Des différents échanges avec le propriétaire à propos de l'implantation des postes électriques.

En conséquence, le plan définitif présenté ci-contre découle de l'ensemble des paramètres décrits ci-avant.

2.4.2. Plan d'implantation général définitif



Figure 25 : Plan d'implantation du projet de Vendôme

2.5. LE PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET SES ANNEXES

2.5.1. Fonctionnement général d'une ferme photovoltaïque

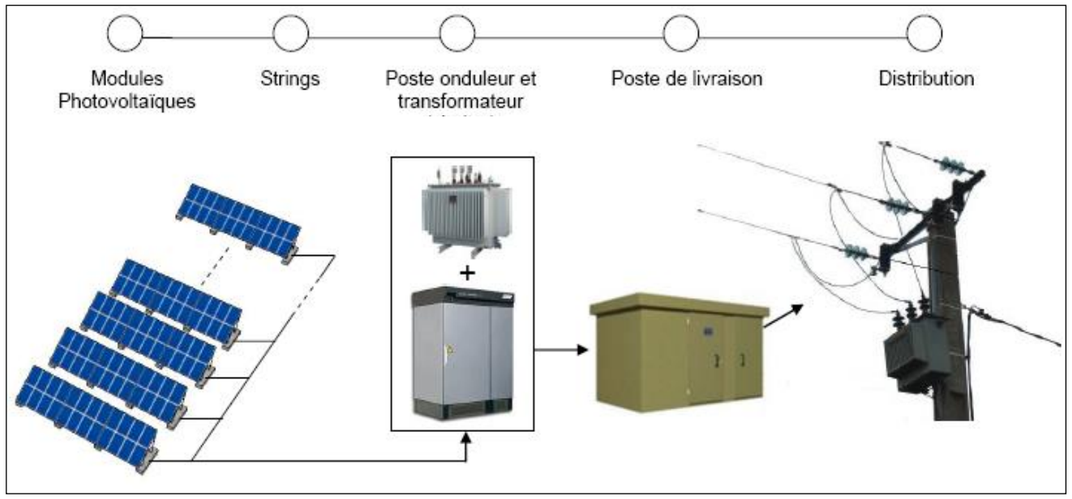


Figure 26 : Principe de fonctionnement général d'une ferme solaire au sol.

Les rayons du soleil sont captés par des modules photovoltaïques composés de cellules semi-conductrices (à base de silicium) qui, à la lumière du soleil, transforment l'énergie captée en courant électrique.

Par l'intermédiaire d'une installation composée d'onduleurs et de transformateurs permettant d'adapter l'énergie produite au réseau de distribution d'électricité, l'ensemble de la production est injectée localement sur le réseau Moyenne Tension HTA.

Le fonctionnement de la ferme solaire peut être décrit en plusieurs étapes :

- Création du courant continu photovoltaïque sous l'action lumineuse du soleil ;
- Conversion du courant continu en courant alternatif (50 Hz) grâce à des onduleurs ;
- Rehaussement de la tension de 400 V à 20 000 Volts par des transformateurs ;
- Evaluation et Injection du courant ainsi produit par la centrale sur le réseau ERDF ;
- Achat de l'électricité produite par Enedis.

Les modules photovoltaïques

La technologie retenue pour les panneaux photovoltaïques est celle du silicium cristallin, bien adaptée à ce type d'installation, avec des rendements de l'ordre de 13 à 20%. C'est aujourd'hui une des technologies les plus efficaces grâce à laquelle la puissance installée sur une surface donnée est optimisée par rapport aux autres technologies existantes.

De plus, les composants utilisés dans ce type de modules sont aisément recyclables (verre, aluminium, silicium, cuivre).

Chaque module qui sera utilisé est composé de cellules cristallines connectées entre elles. La puissance unitaire de chaque module est de 333Wc (Watt-crête, unité de puissance des modules photovoltaïques).

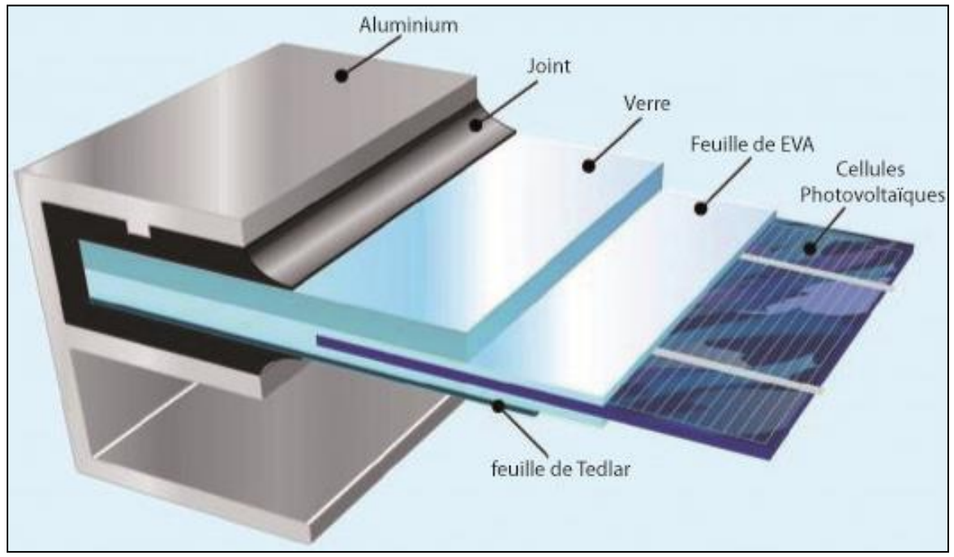


Figure 247 : Coupe d'un module photovoltaïque

Les dimensions d'un module sont d'environ 2 x 1 m, pour une puissance par module de 450 Wc.

Chaque module pèse environ 25 kg.

Les structures support

Contrairement à une installation en toiture où la structure du bâtiment sert de support à la ferme solaire, une installation au sol nécessite une structure porteuse afin d'orienter les modules de manière optimale. De plus, la structure utilisée doit être stable et résistante afin de garantir la pérennité de l'installation pendant 20 ans minimum. Elle doit donc être constituée d'un matériau à l'épreuve du temps et des intempéries et doit être ancrée au sol.

Concernant le site de Vendôme, il nous a fallu prendre en compte certains critères incontournables comme la composition du sol.

Le projet se situant sur un ancien CET, il y est impossible de venir ancrer l'ensemble de l'installation au moyen de fondations enfouies dans le sol à 1m-1m50. C'est pourquoi, pour cette centrale solaire, nous nous sommes orientés vers une structure lestée par des pieux hybrides adaptable à la topographie du terrain (pas de terrassement nécessaire) ; le terrain est alors préservé.

Les pieux hybrides permettent d'enfouir les pieux à seulement 20 cm et un cerclage béton autour des pieux permet le lestage des structures. Ainsi, la couche de protection de l'ancien CET surmontée de 50 à 70 cm de remblai et l'ancien bassin à boues, surmontée de 30 cm de remblai, ne seront pas endommagés.

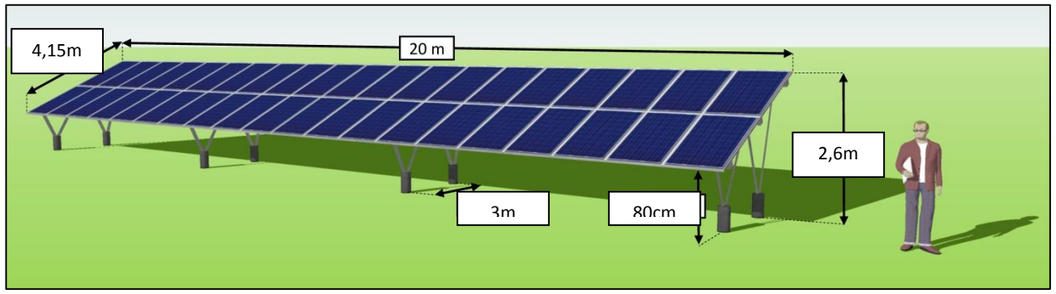


Figure 58 : Illustration 3D d'une structure support

Les premiers panneaux seront situés à environ 80 centimètres du sol et ce pour deux raisons. Cela permettra à la végétation de ne pas impacter la production. Cet espace permettra également de laisser passer la lumière sous la structure et ainsi limiter l'impact de l'ombrage créé au sol par les supports métalliques.

Le support des modules sera réalisé en acier galvanisé à chaud afin de protéger l'installation La longueur des structures sera de 20 mètres maximum. Pour exemple, une structure de 20 mètres comportera 40 modules photovoltaïques répartis en 2 lignes de 20 modules positionnés en « portrait ».

Les onduleurs et transformateurs

Pour fonctionner et surtout pour pouvoir être raccordée au réseau, l'installation photovoltaïque doit comporter des onduleurs et transformateurs. Les modules photovoltaïques, après avoir été reliés entre eux pour former des chaînes de modules, sont connectés directement aux onduleurs dont le rôle est de transformer l'énergie continue initialement produite en énergie alternative. Pour pouvoir se raccorder au réseau de distribution publique, il est alors nécessaire d'élever la tension à 20 000 Volts, tension d'utilisation du réseau Moyenne Tension (ou HTA). Des transformateurs 400 V / 20 000 Volts sont alors utilisés.

L'ensemble de l'installation sera raccordé sur 6 onduleurs d'une puissance unitaire allant de 1 MW à 1,5 MW. Les onduleurs sont équipés de systèmes de protection de découplage automatique au réseau dans le cas où ce dernier venait à être coupé. Les onduleurs et transformateurs seront répartis dans les 3 postes électriques implantés sur le site. Les postes seront raccordés entre eux par un câblage en moyenne tension.

Emplacement des postes électriques

Le projet dans son ensemble comportera 3 postes électriques dans lesquels seront implantés les onduleurs, transformateurs et armoires électriques. Un 4ème local, appelé « poste de livraison », sera également construit pour accueillir les compteurs de production. Il marquera la limite de propriété entre l'exploitant de la ferme solaire, IEL-exploitation-61 et le réseau public de distribution géré par Enedis.

Les locaux techniques seront situés à l'extérieur de la zone de l'ancien CET et de l'ancien bassin à boues

Les postes électriques et le PDL sont préfabriqués et seront livrés sur place. Les dimensions approximatives des postes électriques seront de 8 x 2,50 x 3 m (L x l x h en mètres) et le poste de livraison de 9 x 2,6 x 3 m.



Figure 29 : Exemple de poste électrique ; à droite poste outdoor (sans fondation), à gauche en haut poste métallique (sans fondation) et en bas poste en béton (avec fondation)

L'accès aux postes sera réservé uniquement au personnel habilité, à savoir les équipes de maintenance d'IEL, des fournisseurs de matériel électrique et le personnel d'Enedis. Les postes ne seront accessibles qu'à partir de l'enceinte du site qui sera à clôturer.

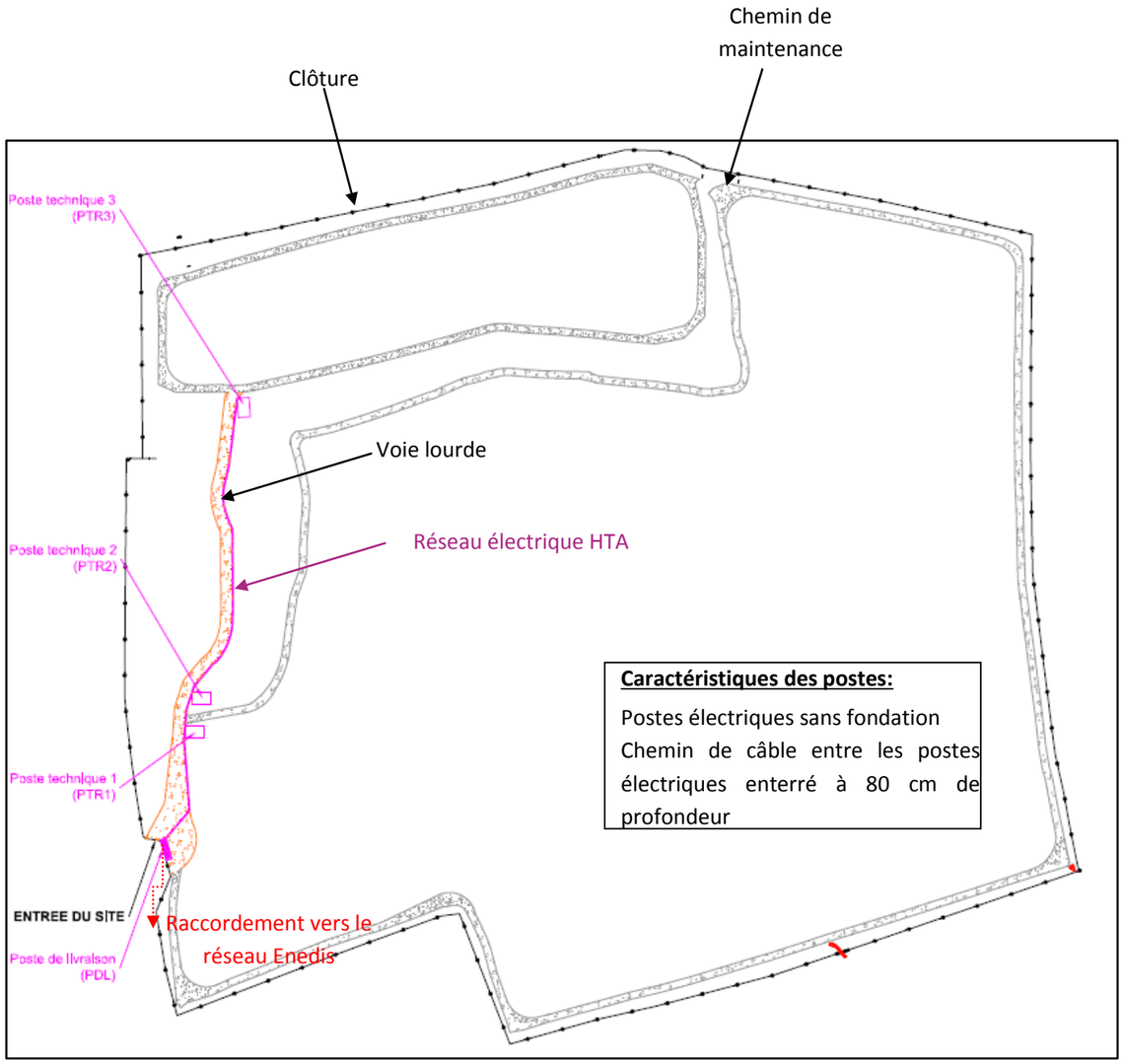


Figure 30 : Emplacement du PDL et des postes électriques sur le site

2.5.2. Le raccordement au réseau

Pour le raccordement, deux solutions s'offrent à nous :

- Le parc photovoltaïque sera raccordé au réseau par piquage sur la ligne électrique la plus proche
- Le parc photovoltaïque sera raccordé au réseau HTA (ou moyenne tension, réseau électrique de 20 kV) existant le plus proche du site

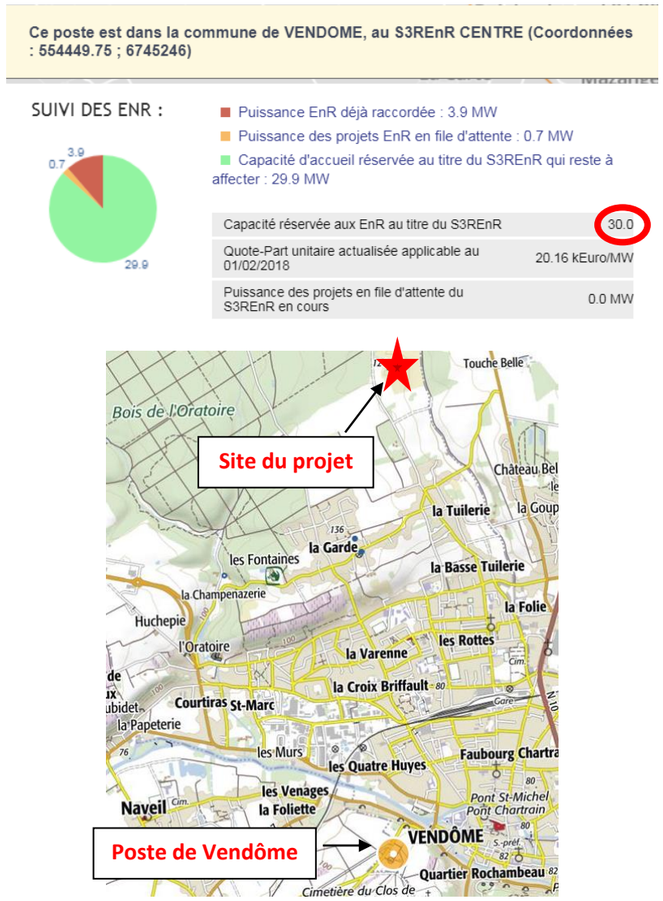


Figure 31 : Capacité d'accueil du Poste Source le plus proche du site du projet
(Source : http://capareseau.fr/)

Le Poste Source le plus proche du site se situe à Vendôme (Cf. ci-dessus). De ce dernier part une partie du réseau 20 000 Volts qui irrigue la Commune de Vendôme d'où l'appellation « Poste Source ». La capacité d'accueil réservée aux énergies renouvelables (EnR) en production du poste de Vendôme est de 30 MW; le raccordement de la ferme solaire photovoltaïque ne devrait donc pas constituer un obstacle au projet.
Le type de raccordement, le tracé, les moyens mis en œuvre et l'évaluation des impacts du chantier de raccordement reviennent à ENEDIS, gestionnaire du réseau et seul organisme en mesure de définir le tracé exact du raccordement.

Puissance installée et production envisagée

En prenant en considération les contraintes liées aux fermes photovoltaïques au sol, à savoir :

- La nécessité d'espacer les lignes de structures pour éviter les ombres portées d'une ligne à l'autre sur les modules solaires ;
- La nécessité de conserver un couloir de 3 mètres de large autour du projet;
- Le site de la « Pillétrie » accueillera 17 456 modules photovoltaïques. Avec une puissance unitaire de 450 Wc par module, la puissance totale de la ferme solaire sera donc de 7,85 MWc.

Pour information, le Wc (Watt-crête) est l'unité de puissance utilisée pour les installations photovoltaïques. Par exemple, pour un module de 450 Wc, il s'agit de la puissance fournie par le module en conditions standard de test (conditions normalisées STC).

L'énergie qui sera produite par la ferme solaire dépendra de l'ensoleillement de la zone. Selon les données de JRC European Commision (http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#), une installation sur la commune de Vendôme, orientée plein Sud (Azimuth 0°) et inclinée à 25°, produira en moyenne 1 080 kWh/KWc/an. Cette estimation est basée, entre autres, sur l'ensoleillement et la température observées dans la région depuis de nombreuses années.

Système fixe: inclinaison=25°, orientation=0°				
Mois	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	1.13	35.0	1.37	42.5
Fev	1.95	54.7	2.40	67.2
Mar	3.19	98.8	4.04	125
Avr	4.01	120	5.23	157
Mai	4.15	129	5.51	171
Juin	4.35	130	5.89	177
Jui	4.37	135	5.96	185
Aug	3.99	124	5.41	168
Sep	3.60	108	4.77	143
Oct	2.30	71.4	2.96	91.8
Nov	1.37	41.1	1.70	51.1
Dec	1.08	33.5	1.33	41.1
Moyenne annuelle	**2.96**	**90.1**	**3.89**	**118**
Total pour l'année		**1080**		**1420**

Tableau 8 : Estimation de production de la ferme solaire de l'ancien CET de Vendôme (en kWh/kWc)
Source : PVGIS

Cette estimation de production permet d'évaluer la production annuelle d'électricité produite par la ferme solaire à plus de 8,4 millions de kWh. Cela correspond à la consommation annuelle d'électricité (chauffage inclus) d'environ 2 400 personnes (base de 3 500 kWh/an/personne).

Clôture

La mise en place d'une installation de production d'électricité, quelle qu'elle soit, nécessite une protection contre toute intrusion de personnes extérieures. Il s'agit de garantir une sécurité maximale sur le site afin d'éviter tout ce qui pourrait compromettre le bon fonctionnement de l'outil de production.

Le site est déjà doté d'une clôture. Dans le cadre du projet photovoltaïque qui nous intéresse, cette clôture sera conservée et/ou réhabilitée et/ou complétée en fonction du périmètre de la zone du projet.

En plus de la clôture nous mettrons en place un système de vidéo-surveillance et une détection infrarouge anti-intrusion reliés en permanence à une société de gardiennage.

Un portail d'accès principal est déjà implanté et sera conservé.

2.5.3. L'exploitation du site (maintenance, entretien, accès)

Pendant toute la durée d'exploitation du projet, des actions de maintenance préventive seront réalisées dans le but de vérifier périodiquement le bon état général de la ferme solaire et de réaliser les actions d'entretien de l'installation.
Afin de pouvoir identifier tout dysfonctionnement, un système de gestion à distance sera installé sur la ferme solaire. Il permettra de surveiller en permanence différentes valeurs (tension, courant, température, ensoleillement,…) et sera accessible par un accès internet.
L'accès au site se fera depuis la route de La Forêt. L'entrée se fera par l'entrée actuelle.

SECTION 3 :
MILIEUX NATURELS
IMPACTS ET MESURES PREVENTIVES

SOMMAIRE

3. SECTION 3 : MILIEUX NATURELS : IMPACTS ET MESURES PREVENTIVES

3.1 Introduction 3
3.1.1. Localisation et contexte local du projet 3
3.1.2. La zone d'étude 3
3.1.3. Biodiversité locale (ZNIEFF et Site Natura 2000) 4
Habitats patrimoniaux recensés sur le site Natura 2000 5
Espèces patrimoniales recensées sur le site Natura 2000 6
Espèces patrimoniales recensées sur le site Natura 2000 7
3.1.4. Synthèse 7
3.2 Milieux naturels et habitats 8
3.2.1. Méthodologie et périodes d'étude 8
Protocole de détermination des habitats 8
Protocole d'inventaire faunistique 8
3.2.2. Analyse et intérêt patrimonial de la flore et des habitats 8
Groupement de plantes rudérales sur les zones remblayées 9
Espèces exotiques envahissantes 10
3.2.3. Analyse et intérêt patrimonial de la faune 12
Inventaire de l'avifaune 12
Mammifères 13
Reptiles et amphibiens 13
Insectes 13
3.2.4. Bilan des connaissances naturalistes 14
3.3 DETERMINATION DE LA SENSIBILITE ET DES ENJEUX BIOLOGIQUES 15
3.3.1. Sensibilité du site pour la flore et les habitats 15
3.3.2. Sensibilité du site pour la faune 15
Sensibilité du site pour les oiseaux 15
Sensibilité du site pour les reptiles et amphibiens 15
Sensibilité du site pour les insectes 15
3.3.3. Synthèse des sensibilités écologiques 15
3.4 Effets potentiels et avérés du projet 16
3.4.1. Impacts sur les habitats naturels et la flore 16
Perturbations sur la composition floristique des habitats 16
Perturbation favorisant la dynamique d'espèces envahissantes 16
3.4.2. Impacts sur la faune 17
Perturbations d'espèces d'intérêt communautaire 17
Perturbations de la faune locale 17
3.4.3. Impacts du raccordement au poste source 18
3.4.4. Bilan des impacts du projet sur la biodiversité locale 19
3.5 Mesures de réduction, compensatoires et d'accompagnement des impacts 19
3.5.1. Mesures d'ordre général 19
3.5.2. Mesures préalables en phase de définition du projet 19
Intégration environnementale des structures 19
Choix de la période optimale du chantier 19
Clôturage du site 19
Aménagement préalable 20
Création de haies 20
3.5.3. Mesures compensatoires 21
3.5.4. Mesures d'accompagnement 23
Remise en état du sol après chantier 23
Végétalisation du parc 23
Entretien des surfaces prairiales 23
Entretien des haies 24
Entretien de la dépression humide 24
Suivi de l'efficience des aménagements 24
3.5.5. Démantèlement du parc 24
3.5.6. Estimation des coûts engendrés par les mesures compensatoires 25
3.6 Conclusion 26
3.7 BIBLIOGRAPHIE 27
3.8 ANNEXES 28

TOURAINE - VAL DE LOIRE

C.P.I.E. Touraine – Val de Loire
Abbaye de Seuilly – 37 500 SEUILLY
www.cpievaldeloire.org
Tél : 02 47 95 93 15 - Fax 02 47 95 84 06 - Email : biodiv@cpievaldeloire.org

3. SECTION 3 : MILIEUX NATURELS : IMPACTS ET MESURES PREVENTIVES

3.1 *Introduction*

Ce diagnostic naturaliste a été réalisé dans le cadre d'un projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Vendôme dans le département du Loir-et-Cher. L'objet de ce travail a été de mesurer l'intérêt du site étudié pour l'implantation de la centrale photovoltaïque au sol en terme d'habitats naturels, de flore et de faune, d'évaluer la sensibilité de ces éléments vis-à-vis des aménagements projetés et d'émettre en conséquence un avis sur la faisabilité du projet solaire. Ce travail est le fruit d'une série de plusieurs prospections naturalistes au cours de l'année 2016.

3.1.1. Localisation et contexte local du projet

La zone d'étude est localisée au nord de la commune de Vendôme, accolée à la commune de Saint-Ouen, à l'est.

La forêt de Vendôme se situe en périphérie, sur les flancs ouest, est, et au nord du site. Ce dernier se situe entre le Bois de l'Oratoire et le bois de l'Abbaye, juste au sud du massif forestier de Vendôme. Au sud, on trouve des cultures céréalières et des prairies de fauche. Le secteur d'étude se situe en périphérie de la ville de Vendôme, à environ 3 Km du centre de la ville, et il faut passer quelques cultures par arriver au site, qui est de ce fait relativement isolé. Le Loir coule à 3 km au sud du site.

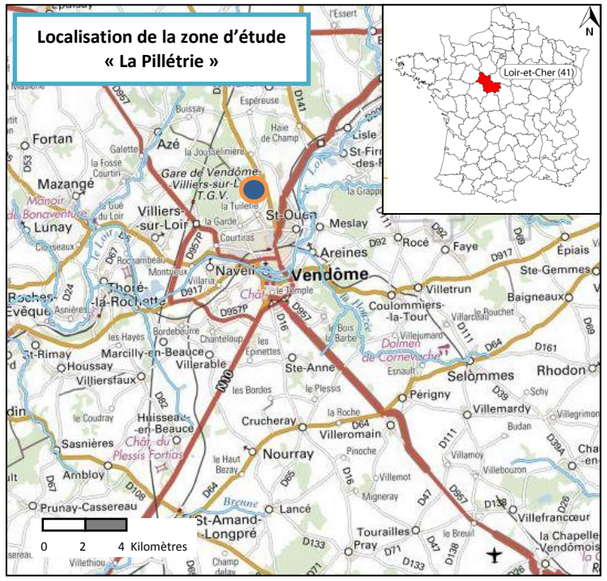


Figure 1 : Localisation du site d'étude de la Pillétrie dans le département du Loir-et-Cher – CPIE TVL 2016 – IGN

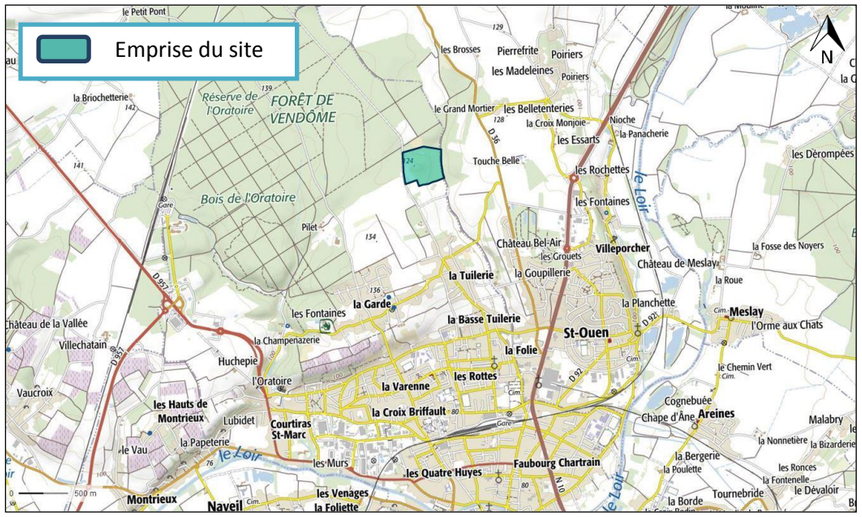


Figure 2 : Localisation de l'aire d'étude sur la commune de Vendôme (41) – CPIE TVL 2016 - IGN

3.1.2. La zone d'étude

Localisé en contexte périurbain, entre culture céréalière et massif forestier, le site d'implantation pressenti du parc photovoltaïque se situe sur une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (I.S.D.N.D.), appelé auparavant Centre d'Enfouissement Technique (C.E.T.) de la Pillétrie, ou décharge de la Pillétrie.

Le substratum identifié sur le site correspond à une dalle de calcaire tendre, tandis que la formation superficielle est constituée de limon, qui sert notamment de matière de remblaiement. La topographie du site étudié correspond à une butte centrale élaborée avec du remblai plus ancien, au centre de la zone, avec une déclivité générale orientée ouest-est, d'amont en aval. La quasi-totalité du site, à l'exception de la façade ouest, est ceinturée pour une série de grands fossés. Au niveau de la zone dernièrement remblayée, on trouve encore une micro-dépression humide d'une dizaine de m². Directement en périphérie extérieure de site, on observe une pente sur l'est et le nord du site qui forme un talus. La Rue de la forêt, axe routier entre Vendôme et le lieu-dit « les Bellzéveries », borde le site à l'ouest, et assure l'accès au site.

3.1.3. *Biodiversité locale (ZNIEFF et Site Natura 2000)*

La recherche de données environnementales disponibles auprès de la Direction Régionale de l'Environnement (DREAL Centre Val de Loire) et l'INPN a permis de localiser, dans un rayon de 10 km :

- une ZNIEFF de type I « **PELOUSE DE LA BUTTE DE MARCILLY (ID national : 240008684)** » (fiche descriptive jointe en Annexe) située à 8,4 km au sud du projet de parc photovoltaïque,
- une ZNIEFF de type I « **RAVINS DE LA NURAS, DE VAURACON ET DE LA RIPOPIERE (ID national : 240031173)**» (fiche descriptive jointe en Annexe) située entre 5 et 8 km à l'ouest du projet ite (ZNIEFF composée).
- une ZNIEFF de type I « **PELOUSE ET BOIS THERMOPHILE DES MAISES (ID national : 240008690)** » (fiche descriptive jointe en Annexe) située à 7,4 km au sud-ouest du projet de parc photovoltaïque
- une ZNIEFF de type I « **PELOUSES ET COTEAU DU BOIS LOISEAU (ID national : 240031012)** » (fiche descriptive jointe en Annexe) située à 6,2 km au sud-ouest du projet de parc photovoltaïque
- une ZSC « **COTEAUX CALCAIRES RICHES EN CHIROPTERES DES ENVIRONS DE MONTOIRE-SUR-LE-LOIR (ID national : FR2400564)** » (fiche descriptive jointe en Annexe) située à 6,8 km au sud-ouest du projet de parc photovoltaïque
- une ZPS « **PETITE BEAUCE (ID national : FR2410010)** » (fiche descriptive jointe en Annexe) située à 7,6 km au sud-est du projet de parc photovoltaïque

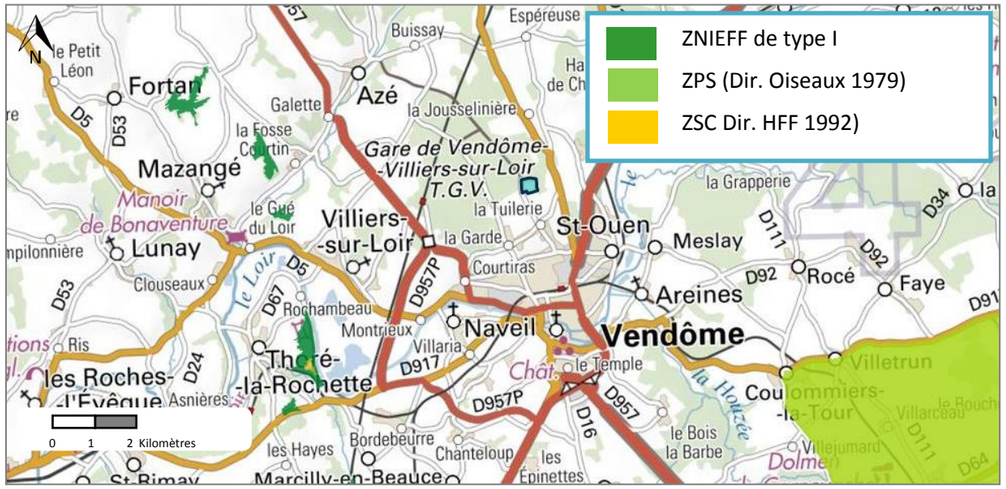


Figure 3. Carte de localisation des *ZNIEFF et site Natura 2000 dans un périmètre de 10 KM autour du site*
DREAL Centre – CPIE TVL 2016- IGN - INPN

ZNIEFF de type I « PELOUSE DE LA BUTTE DE MARCILLY »

Cette zone restreinte (1,55 ha) se situe à 1 km de la commune de Marcilly-en-Beauce, à proximité de la ligne du TGV Atlantique. Le site est localisé sur un affleurement calcaire, orienté sud, dans les méandres de la vallée du Loir. Il s'agit ici d'habitats de pelouses calcaires assimilables à du *Mesobromion*, ponctuées de patchs de Junipéraie. Inséré dans la matrice agricole, et ayant fait l'objet de plantations de Pins Sylvestres, le milieu s'enfriche progressivement et se trouve envahi par la fruticée. Le site a été tronqué partiellement lors de la réalisation de travaux attenants à la LGV (dont le tracé avait évité la station). Six espèces floristiques déterminantes, dont deux protégées, ont été observées sur le site en 2002 et 2003. On y trouve notamment l'Anémone pulsatille, rare sur ce secteur. L'association environnementale Perche Nature a procédé sur le site à une remise en état au début des années 2000, ayant pour résultats l'amélioration de la qualité des habitats que l'on souhaitait préserver initialement.

Habitats rencontrés :

- **31.881 Landes à Genévriers**
  Colonisation par Juniperus communis des pelouses calcicoles médio-européennes, pouvant former une lande sempervirente assez dense.

- **34.322 Pelouses semi-sèches médio-européennes à *Bromus erectus***
  Pelouses calcaires mésophiles à méso-xérophiles du domaine sub-atlantique du nord, centre et ouest de la France, dont la répartition est assez éclaté, et offrant une richesse floristique fortement patrimoniale.

L'intérêt patrimonial majeur de cette ZNIEFF réside dans la présence d'une flore typique de pelouse sèche calcicole, dont quelques espèces typiques sont présentées ci-dessous :

- ***Anemone pulsatilla***
  Espèce se trouvant essentiellement sur les zones de pelouses calcicoles sèches, bien reconnaissable, avec son aspect velu, et sa fleur d'un violet profond. On la trouve souvent en station assez dense lorsqu'elle trouve les conditions favorables à son développement.

- ***Polygala calcarea***
  Petite plante vivace, cette espèce calciphile apprécie un sol très peu riche en matière organique. Fleurissant entre mai et juillet, on la reconnait aisément grâce à ses fleurs allant du bleu au rose, réunies en en grappes terminales longues et lâches.

La principale menace pesant sur cette ZNIEFF est l'évolution du site vers une fruticée, *via* un manque de gestion, principalement, qui modifierait les conditions biotiques et abiotiques du site et remettrait alors en cause la présence des espèces ayant justifié l'établissement de la ZNIEFF.

ZNIEFF de type I « RAVINS DE LA NURAS, DE VAURACON ET DE LA RIPOPIERE »

Site d'une taille importante pour une ZNIEFF de type I (88,61 hectares), il s'agit en fait d'un ensemble de trois forêts caducifoliées (Chênaie-Charmaie) se développant dans des ravins ombragés, dont le sous-bois et les anfractuosités sont particulièrement riches en Ptéridophytes. Ces formations géologiques, résultant d'une forte érosion de la roche mère, entraine des variations de niveau importantes, avec parfois des fosses avoisinant les trente mètres. Hormis l'intérêt floristique très intéressant (station d'*Helleborus viridis* par exemple), on trouve également une forte présence des Chiroptères, avec jusqu'à onze espèces recensées sur l'ensemble des trois ravins, favorisées par la présence d'une grotte. Habitats rencontrés :

- **41.2 Chênaies-charmaies**
  Habitat forestier dominé par Quercus. petraea *ou* Quercus robur*, sur des sols riche ou mésotrophes, avec une sous-bois généralement bien développé et plurispécifique.*

- **41.41 Forêts de ravin à Frêne et Sycomore**
  Ensemble boisé dominé par le Frêne élevé, l'Erable Sycomore, le Tilleul, le Hêtre, installé sur des éboulis instable, souvent ombragé et ayant une hygrométrie importante. Les sous-bois sont fournis en Ptéridophytes et en plante sciaphiles.

L'intérêt patrimonial de cette ZNIEFF repose sur le fait qu'elle soit composite de trois formations géologiques peu courantes, offrant des conditions propices au développement d'une végétation davantage sciaphiles, et abritent plusieurs stations d'espèces végétales rarement observées en si grande concentrations dans la Région Centre Val de Loire. L'aspect chiroptérologique est également un facteur important dans l'établissement de la patrimonialité de ce secteur. Quelques espèces typiques de la zone sont présentées ci-dessous :

- ***Helleborus viridis***
  Cette plante préfère les sols calcaires et ombragés, comme on en trouve sur les ravins. On la reconnait à sa floraison verdâtre typique. Elle constitue ici une des très rares stations connues dans le département et la région.
- ***Polystichum aculeatum***
  Le Polystic à aiguillons est une espèce appartenant à la Division des Ptéridophytes. Elle affectionne les lieux ombragés et boisés. On la reconnait à sa souche courte et épaisse et son rachis particulièrement écailleux.

ZNIEFF de type I « PELOUSE ET BOIS THERMOPHILE DES MAISES »

Ce site d'à peine une dizaine d'hectares se trouve au bord de la RD 911. La nature calcaire du sol, ainsi que la déclivité du talus offre des conditions abiotiques similaires à celles retrouvés sur des pelouses calcicoles. On trouve ici une belle station de *Cephalanthera longifolia*. Le principal intérêt ici est un intérêt floristique, avec 8 espèces déterminantes, et aussi au regard des habitats présents, avec deux habitats déterminants.

Habitats rencontrés :

- **34.322 Pelouses semi-sèches médioeuropéennes à *Bromus erectus***
  Pelouses calcaires mésophiles à méso-xérophiles du domaine sub-atlantique du nord, centre et ouest de la France, dont la répartition est assez éclaté, et offrant une richesse floristique fortement patrimoniale.

- **34.42 Lisières mésophiles**
  Ces ourlets se développent essentiellement sur des sols plus profonds et plus constitués, mais l'on retrouve des plantes colonisant habituellement les zones plus sèches, comme Origanum vulgare.

L'intérêt patrimonial majeur de cette ZNIEFF réside dans la présence d'une flore typique de pelouse sèche calcicole, mêlée à la végétation d'ourlets mésophiles qui offrent des conditions de pré-bois que l'on retrouve sur des zones herbacées sèches maintenu par pâturage, par exemple. Quelques espèces typiques sont présentées ci-dessous :

- ***Globularia bisnagarica***
  Espèce de dalle calcaire thermophile, on trouve cette petite Plantaginaceae souvent sur les secteurs bien exposés et ou la roche mère est affleurante. Son « pompon » violacé et sa rosette pouvant être teintée de pourpre permettent de l'identifier rapidement.

- ***Cephalanthera longifolia***
  Cette Orchidaceae se développe sur les sols très pauvres en matière organique, essentiellement calcaires. Cette Céphalanthère tire son nom de la forme de ses feuilles, particulièrement lancéolées et allongées.

ZNIEFF de type I « PELOUSES ET COTEAU DU BOIS LOISEAU »

Ce site est composé par un boisement éclaté se développant sur un coteau du Loir. Cette Chênaie sessiliflore thermophile et calcicole est parsemée çà et là de quelques zones de pelouse à *Mesobromion*. La composition du sol (colluvions argilosableuses) permet une légère imperméabilité à certain endroit, et offre ainsi les conditions favorables au développement de *Schoenus nigricans* par exemple. La richesse biologique du site est connue de longue date, et son classement en ZNIEFF de type I est une reconnaissance de l'intérêt. Au cœur de celle-ci se trouve un ZSC (voir plus bas). Habitats rencontrés :

- **41.22 Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes**
  Cet habitat est constitué par une Frênaie-charmaie appréciant les zones moins exposées et plus fraiches des fonds de vallées. On trouve dans le sous-bois du Fragon et de l'Alisier torminal notamment.

- **34.322 Pelouses semi-sèches médioeuropéennes à *Bromus erectus***
  Pelouses calcaires mésophiles à méso-xérophiles du domaine sub-atlantique du nord, centre et ouest de la France, dont la répartition est assez éclatée, et offrant une richesse floristique fortement patrimoniale.

  L'intérêt patrimonial majeur de cette ZNIEFF réside dans la présence d'une flore typique de pelouse sèche calcicole juxtaposée à des habitats boisés aux exigences presque antagonistes. Quelques espèces typiques sont présentées ci-dessous :

  Phyteuma orbiculare
  Plante vivace à fleur violette, cette espèce est une espèce déterminante ZNIEFF pour la région Centre Val de Loire. Elle se développe sur les pelouses calcicoles, en pleine lumière, avec cependant une strate herbacée déjà bien constituée.

  Epipactis muelleri
  Orchidaceae protégée, cette plante à la fleur verdâtre se retrouve sur les sols calcaires assez pauvres en matières organiques.

Site Natura 2000 « Coteaux calcaires riches en Chiroptères des environs de Montoire-sur-le-Loir »

Le site Natura 2000 « Coteaux calcaires riches en Chiroptères des environs de Montoire-sur-le-Loir »(ZSC) présente deux parties distinctes situées sur la vallée du Loir, respectivement à 6,8 et 18,8 km du site d'implantation pressenti du présent projet. Les deux entités composant le site, d'une surface totale de 18 hectares, sont les suivantes :

- **Un ensemble de galeries creusées dans les coteaux de tuffe de la commune de Trôo,**
- **Un complexe de pelouses et de pré-bois calcicoles sur la commune de Thoré-la-Rochette (présent dans le périmètre de la zone prise en compte avec 10 km de rayon)**

La présence de Chiroptères patrimoniaux en hivernage dans les cavités des coteaux du Loir et de pelouses calcaires relictuelles à Orchidées justifient la désignation de ces deux sites en Site d'Importance Communautaire (SIC) en 2012, puis en ZSC en 2014.

Habitats patrimoniaux recensés sur le site Natura 2000

- **34.322 Pelouses semi-arides médio-européennes à *Bromus erectus***

Les pelouses des coteaux de Thoré-la-Rochette sont localisées sur les clairières entretenues au sein de la chênaie pubescente du Bois Loiseau à l'est du bourg. Exposées au sud sur une pente faible et un substrat calcaire, ces espaces ouverts régulièrement entretenus par fauche (entretien sous une ligne haute-tension) occupent une surface de l'ordre d'un hectare.

D'intérêt communautaire prioritaire en Europe, considéré en régression et « En Danger » en Région Centre Val de Loire, cet habitat de pelouses typiques des coteaux calcaires abrite une diversité remarquable de plantes patrimoniales à affinité méridionale et d'Orchidées. Une dépression humide réduite située au sein de ces pelouses permet également de diversifier le cortège floristique calcicole. En l'absence de gestion par fauche ou pâturage extensif, la colonisation de ces surfaces ouvertes par les ligneux pionniers (arbustes thermophiles) ou par des graminées sociales (Brachypode penné, Brome dressé, Fromental élevé) tend à fermer et densifier la couverture végétale.

- **88 Mines et passages souterrains**

Cet habitat minéral est constitué par les cavités naturelles ou artificielles creusées dans la roche calcaire friable des coteaux de Trôo. L'activité d'extraction qui a eu lieu entre le XVIII^{e} et le XX^{e} siècle a permis la formation de nombreuses galeries souterraines très propices à l'hivernage de Chiroptères patrimoniaux, qui trouvent ici les conditions de tranquillité, d'hygrométrie et d'obscurité nécessaires à l'accomplissement de leur hibernation.

Soumises à des phénomènes de vibration et fragilisées par les activités humaines et l'absence d'entretien, l'intégrité de ces galeries d'extraction est menacée par des éboulements réguliers. Leur intérêt chiroptérologique s'avère donc tout relatif car il risque à terme de diminuer si aucune opération de stabilisation des piliers n'est entreprise sur ce site.

Espèces patrimoniales recensées sur le site Natura 2000

- **Flore d'intérêt communautaire**

La flore patrimoniale du site Natura 2000 est localisée aux espaces de pelouses rases du Bois Loiseau sur la commune de Thoré-la-Rochette (6,2 km du site d'implantation du parc photovoltaïque de Vendôme).

Tableau 1 : Liste des espèces floristiques patrimoniales recensées sur le site Natura 2000

Espèce	Protection régionale	Espèce déterminante
Cardoncelle molle *Carduncellus mitissimus*	X	X
Céphalanthère blanche *Cephalanthera damasonium*	X	X
Céphalanthère à longues feuilles *Cephalanthera longifolia*	X	X
Epipactis de Müller *Epipactis muelleri*		X
Orchis moucheron *Gymnadenia conopsea*		X
Ophioglosse vulgaire *Ophioglossum vulgatum*	X	X
Ophrys mouche *Ophrys insectifera*		X
Orchis militaire *Orchis militaris*	X	X
Orchis brûlé *Orchis ustulata*	X	X
Orchis singe *Orchis simia*		X
Choin noirâtre *Schoenus nigricans*		X
Rosier pimprenelle *Rosa pimpinellifolia*		X

Protection régionale : espèce protégée en Région Centre, Arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre Val de Loire complétant la liste nationale
Espèce déterminante : espèce déterminante ZNIEFF en Région Centre Val de Loire (DREAL Centre Val de Loire, 2012)

- **Faune d'intérêt communautaire**

Le réseau de galeries souterraines des communes de Trôo présente un intérêt chiroptérologique patrimonial ayant justifié la désignation du site au titre de la Directive Habitats. Dix espèces de Chiroptères y sont comptabilisées chaque année, dont cinq figurent à l'annexe II de la Directive. La présence de ces espèces est essentiellement hivernale, aucune colonie de reproduction n'est connue dans ces galeries. Le réseau de galeries souterraines du site Natura 2000, qui accueille en moyenne 300 individus chaque hiver, constitue le plus important site d'hibernation connu dans le Vendômois.

Tableau 2 : liste de quelques espèces de Chiroptères patrimoniaux recensées sur le site Natura 2000

Espèce	Directive Habitats	Protection nationale	Espèce déterminante
Grand Murin *Myotis myotis*	Ann. II+IV DH	X	X
Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*	Ann. II+IV DH	X	X
Sérotine bicolore *Vespertilio murinus*	Ann. IV DH	X	X
Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*	Ann. II+IV DH	X	X
Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*	Ann. II+IV DH	X	X
Murin de Daubenton *Myotis daubentoni*	Ann. IV DH	X	X
Murin de Natterer *Myotis nattereri*	Ann. IV DH	X	X
Oreillard sp. *Plecotus sp.*	Ann. IV DH	X	X
Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*	Ann. II+IV DH	X	X

Ann. II DH : Espèce d'intérêt communautaire en Europe et figurant à l'Annexe II de la Directive Habitats 92/43/CEE, dont la conservation justifie la désignation de sites Natura 2000 dans les Etats membres
Ann. IV DH : Espèce d'intérêt communautaire en Europe et figurant à l'Annexe IV de la Directive Habitats 92/43/CEE, bénéficiant d'un statut de protection strict dans l'ensemble des Etats membres
Protection nationale : espèce protégée en France, Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Espèce déterminante : espèce déterminante ZNIEFF en Région Centre Val de Loire (DREAL Centre Val de Loire, 2012)

Site Natura 2000 « Petite Beauce »

Le site Natura 2000 « Petite Beauce » (ZPS) présente un vaste ensemble composé majoritairement par la matrice agricole, situé à environ 7 km du site pressenti pour l'implantation du parc photovoltaïque, d'une surface totale de 52 565 hectares. On retrouve également des bois, des pelouses sèches et des espaces prairiaux. Ici, l'intérêt est avant tout avifaunistique.

La présence de plusieurs espèces liées aux écosystèmes agricoles a justifié ce classement en mars 2006, et ici, les habitats d'espèces n'ont pas un aspect fortement patrimonial. Seule la partie qui concerne la vallée de la Cisse, constitué à la fois des zones humides et des zones de pelouses sèches sur calcaire (ce type d'habitat a déjà été présenté à plusieurs reprise ci-dessus) apporte un lot d'espèces différent de celui rencontré en milieu cultural.

Espèces patrimoniales recensées sur le site Natura 2000

- **Avifaune d'intérêt communautaire**

Ce site a été classé comme ZPS au regard de l'importance qu'il peut avoir vis-à-vis de nombreuses espèces caractéristique de l'avifaune prairiale qu'on l'on y rencontre. Les Busards (*Circus sp*) sont bien représentés, avec un effectifs nicheurs évalué à 70 couples pour *Circus cyaneus.* On trouve également une population se reproduisant d'année en année sur le site de *Burhinus oedicnemus.* Pas moins de 15 espèces inscrites en annexe I de la Directive Oiseaux sont présentes sur le site, dont 8 sont nicheuses. On retrouve Sur la partie plus humide du site, *Pluvialis apricaria* observé notamment en migration mais aussi en hivernage. De nombreux passereaux de plaine cultivée se trouvent également sur le site.

Tableau 3 : liste des espèces avfaunistiques patrimoniales recensées sur le site Natura 2000

Espèce	Directive Habitats	Protection nationale	Espèce déterminante
Busard Saint Martin *Circus cyaneus*	Ann. I DO	X	X
Busard cendré *Circus pygargus*	Ann. I DO	X	X
Busard des roseaux *Circus aeruginosus*	Ann. I DO	X	X
Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus*	Ann. I DO	X	X
Hibou des Marais *Asio flammeus*	Ann. I DO	X	X
Bondrée apivore *Pernis apivorus*	Ann. I DO	X	
Faucon émerillon *Falco columbarius*	Ann. I DO	X	X
Faucon pèlerin *Falco peregrinus*	Ann. I DO	X	
Pic noir *Dryocopus martius*	Ann. I DO	X	
Milan noir *Milvus migrans*	Ann. I DO	X	X
Milan royal ***Milvus milvus***	Ann. I DO	X	X
Martin pêcheur ***Alcedo atthis***	Ann. I DO	X	
Pluvier doré ***Pluvialis apricaria***	Ann. I DO		
Cigogne blanche ***Ciconia ciconia***	Ann. I DO	X	X
Outarde canepetière ***Tetrax tetrax***	Ann. I DO	X	X
Chouette Chevêche ***Athene noctua***		X	X
Vanneau huppé ***Vanellus vanellus***			X

Ann. I DO : Espèce d'intérêt communautaire en Europe et figurant à l'Annexe I de la Directive Oiseaux 79/ /409/CEE dont la conservation justifie la désignation de sites Natura 2000 dans les Etats membres
Protection nationale : espèce protégée en France, Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Espèce déterminante : espèce déterminante ZNIEFF en Région Centre Val de Loire (DREAL Centre Val de Loire, 2012)

Au vu de la nature du projet et de l'éloignement de la Natura 2000 la plus proche (« Petite Beauce » à environ 7 km), le projet n'aura pas d'incidence sur la Natura 2000.

3.1.4. Synthèse

L'intérêt écologique des périmètres environnementaux recensés dans un rayon de 10 km autour de la potentielle emprise du parc photovoltaïque est constitué par la multitude d'espaces et la variété d'habitats présents, ainsi que par la grande richesse faunistique et floristique patrimoniale. Le complexe écologique composé de cavités à Chiroptères, de pelouses calcicoles, de coteaux calcaires, de zones escarpées (ravins) et de bois thermophiles, ainsi qu'une zone ouverte favorable à l'avifaune présente dans les milieux culturaux est un ensemble constituant un fort enjeu patrimonial en termes de biodiversité. Néanmoins cet ensemble est relativement éclaté et disparate au sein d'une matrice agricole développée, avec peu de corridors.

La proximité du site d'implantation pressenti avec de vastes boisements, la vallée du Loir, des sites d'hibernation et de chasse de Chiroptères, les pelouses sèches, les boisements spécifiques de formations géomorphologiques, rares et les zones reconnues d'intérêt pour l'avifaune prairial induit une potentielle activité de transit de nombreuses espèces sur le site, et son éventuellement susceptibles de prospecter le site d'étude pour s'alimenter, voire se reproduire, en tant qu'habitat de substitution.

3.2 *Milieux naturels et habitats*

3.2.1. *Méthodologie et périodes d'étude*

Protocole de détermination des habitats

Objectifs : Déterminer précisément la nature des habitats et des groupements végétaux sur les parcelles situées dans la zone d'emprise du projet, et établir une liste de taxons présents en fonction des relevés.

Le protocole adopté pour la détermination consiste à relever les espèces végétales présentes lors des différentes sessions d'inventaires (juillet, août et septembre 2016) sur l'ensemble du site de la Pillétrie. Durant ces passages, l'ensemble des plantes observées sont déterminées puis les cortèges d'espèces spécifiques de chaque habitat échantillonné seront ainsi caractérisés. La nomenclature utilisée pour les habitats naturels est issue de la typologie CORINE BIOTOPE (BISSARDON M. *et al,.* 1997), référentiel de l'ensemble des habitats naturels présents en France et en Europe. Dans ce document, un code et un intitulé sont attribués à chaque habitat naturel décrit. En revanche, seuls ceux inscrits à l'Annexe I de la Directive « Habitats Faune Flore » bénéficient d'un code Eur15. Les habitats référencés dans cette nomenclature sont considérés d'intérêt communautaire.

Le relevé est une méthode d'échantillonnage rapide et non mathématique qui doit permettre de repérer la quasi-totalité des espèces de plantes sur des surfaces variables, le plus souvent homogènes, de sorte à dégager le ou les types d'habitats présents.

Dans les parcelles concernées par le projet (ZI-219 et ZI-297, commune de Vendôme), des inventaires ont été effectués sur des surfaces homogènes au sein des différents types d'habitats identifiés sur le site d'étude et ses abords immédiats (talus). Les espèces floristiques ont été déterminées sur place, ou conservées pour être identifiées ultérieurement *ex situ*. La méthodologie de délimitation des habitats a suivi le même mode opératoire.

L'analyse des éléments provenant de l'étude de terrain permet de mettre en évidence le statut et la richesse patrimoniale des espèces (statut de protection, espèces déterminantes ZNIEFF) et des habitats (correspondance Natura 2000), qui sont ensuite traduits en termes d'enjeux et de sensibilité au projet.

Protocole d'inventaire faunistique

Objectifs : Cibler les espèces animales à forte valeur patrimoniale, définir les périodes d'inventaires en fonction du calendrier biologique des espèces présentes sur le site et des potentialités du milieu, localiser les secteurs à enjeux de conservation importants.

Le premier inventaire a été réalisé en juillet 2016, période correspondant aux prémices des vagues migratoires pour le cortège avifaunistique. Au vue du retard pris sur la saison avec un moins de juin très mitigé, le cortège entomologique, lui, est encore pertinent à inventorier avec la présence avérée d'insectes sous forme imaginale. Si les conditions météorologiques sont favorables, les prospections de terrain menées en différents points stratégiques du site d'étude permettent déjà de dresser une première liste d'espèces et de cartographier les contacts avec d'éventuelles espèces patrimoniales obtenus à la vue ou à l'ouïe.

Une seconde visite de terrain a été réalisée le 24 août afin de compléter les listes d'espèces

Une dernière visite le 8 septembre a permis de recenser d'autres groupes caractéristiques des milieux ouverts ayant une phénologie tardive (Orthoptères, Rhopalocères, flore tardive). Cette approche qualitative a pour objectif d'obtenir une image fiable de la diversité faunistique globale présente sur le site, mais demeure cependant non exhaustive. Il est donc intéressant de compléter ces observations par les éléments bibliographiques dont le recueil a été décrit précédemment.

Pour les inventaires réalisés *in situ*, les techniques de l'I.P.A. (Indice Ponctuel d'Abondance) pour l'avifaune, et des transects pour la flore et l'entomofaune ont été employées. Les inventaires, tardifs pour la flore, peuvent ne traduire qu'une partie de richesse spécifique du site, et la qualité de la détermination des habitats observés est également impactée par cette campagne estivale, qui aurait pu avoir davantage de pertinence en étant réalisés plus tôt dans la saison afin d'avoir une flore représentative.

Chaque inventaire est réalisé avec un pas de temps de 15 jours minimum d'intervalle, afin de donner un pertinence à chaque passage.

3.2.2. *Analyse et intérêt patrimonial de la flore et des habitats*

Les habitats présents sur ce site résultent d'une anthropisation particulièrement importante. La parcelle a été en effet entièrement remblayée des suites de l'activité du C.E.T., de la cessation d'activités de l'ancienne décharge et de la réhabilitation du bassin à boues. La végétation présente un faciès de friche nitrophile dense, au sein de laquelle se mêlent à la fois des espèces pionnières des terrains vagues et des espèces prairiales, ici très nettement dominé par une friche d'Ortie dioïque, qui a « grillé » du fait de l'été particulièrement sec, et du profil du site, au sol riche mais séchant (limons).

Une portion de sol nu subsiste, là ou des remblais ont récemment était fait et sur la partie correspondant à la piste d'accès et de manœuvre. Une végétation plus haute, arbustive principalement, constituée successivement de Laurier Palme à l'ouest, et de Robinier faux acacia au nord et à l'est, ponctué de Sureau noir, d'Aubépine monogyne, de Prunellier végétalise les clôtures. Les Ronces et l'Eupatoire chanvrine constituent également un ourlet végétal prenant appui sur les bordures du site sur la face nord. Seul un amas de petits arbustes subsistent à l'extrême nord-est du site. L'essentiel du recouvrement du site est composé d'espèces rudérales (plantes spontanées des friches d'origine anthropique) et de plantes annuelles pionnières des substrats sableux ou régulièrement perturbés.

Un ensemble dominant très nettement peut alors être considérés :

- **Un groupement de friches rudérales (dominé majoritairement par l'Ortie dioïque)**

Les conditions édaphiques locales apparaissent propices au développement d'un panel d'espèces ubiquistes et pionnières des friches sableuses et des terrains vagues. Aucune espèce sensible ou patrimoniale n'a été recensée à l'intérieur et en périphérie du site d'étude (talus).

Par ailleurs, plusieurs taxons exotiques considérés comme invasifs ont été recensés au cours des inventaires et sont détaillés par la suite. Leur élimination doit figurer parmi les priorités d'aménagement écologique du site.

Groupement de plantes rudérales sur les zones remblayées

Ce groupement occupe l'essentiel de la zone qui n'a pas récemment été impacté par les activités d'enfouissement récent. La diversité floristique observée résulte pour l'essentiel de graines importées avec les remblais, et est composée de plantes rudérales et pionnières peu exigeantes dont quelques exotiques espèces considérées comme invasives. Les habitats prairiaux et culturaux proches, de mêmes que les habitats forestiers, influence assez peu la nature du peuplement végétal observé. Sur ou à proximité directe des zones plus stables, imperméabilisées en partie pour l'activité liée au site (zone à l'ouest, proche de l'accès), et en dépit de conditions peu favorables (fort ensoleillement, substrat minéral pauvre, perturbations anthropiques fréquentes, pollution…), certaines plantes inféodées aux stades de pelouses siliceuses et des espèces messicoles (espèces inféodées aux cultures extensives et en régression en France) peuvent trouver refuge dans ce type de milieu.

- *Code Corine Biotopes : 87.1.*
- *Espèces végétales observées sur site : 80 espèces*



Figure 4 : Végétation rudérale sur remblai (ici *Crepis echoides* et *Urtica dioica*) – septembre 2016

Tableau 4 : Liste des espèces floristiques relevées au sein du site

Espèce	Protection régionale	Flore menacée	Espèce	Protection régionale	Flore menacée
Achillea millefolium Achillée millefeuille			*Plantago lanceolata* Plantain lancéolé		
Amaranthus retroflexus Amaranthe réfléchie			*Populus sp* Peuplier		
Anagallis arvensis Mouron rouge			*Potentilla reptans* Potentille rampante		
Arrhenatherum eliatus Fromental			*Poterium sanguisorba* Petite pimprenelle		
Artemisia vulgaris Armoise commune			*Prunella vulgaris* Brunelle commune		
Bryonia dioica Bryone dioïque			*Prunus laurocerasus* Laurier-palme		
Campanula rapunculus Campanule raiponce			*Prunus spinosa* Prunellier		
Capsella bursa-pastoris Capselle bourse-à-pasteur			*Reseda lutea* Réséda jaune		
Cardamine pratensis Cardamine des prés			*Reynoutria japonica* Renouée du japon		
Centaurea jacea Centaurée jacée			*Robinia pseudoacacia* Robinier faux acacia		
Chenopodium album Chenopode blanc			*Rosa canina* Eglantier des chiens		
Cirsium arvense Cirse des champs			*Rubus fructicosus Ronce*		
Clematis vitalba Clématite des haies			*Rumex obtusifolius* Oseille à feuilles obtuses		
Colchicum autumnale Colchique d'automne			*Salix caprea* Saule marsault		
Convolvulus arvensis Liseron des champs			*Sambucus ebulus* Sureau hièble		
Cornus sanguinea Cornouiller sanguin			*Sambucus nigra* Sureau noir		
Cytisus scoparius Genêt à balais			*Sanguisorba minor* Petite Pimprenelle		
Dactylis glomerata Dactyle aggloméré			*Saponaria officinalis* Saponaire officinale		
Daucus carota Carotte sauvage			*Senecio vulgaris* Séneçon commun		
Dipsacus fullonum Cabaret-des-oiseaux			*Senecio jacobaea* Séneçon de Jacobée		
Echium vulgare Vipérine			*Silene latifolia* Silène blanc		
Epilobium hirsutum Epilobe hirsute			*Solanum dulcamara Morelle douce-amère*		
Erigeron canadensis Vergerette du Canada			*Sonchus arvensis* Laiteron des champs		
Eupatorium cannabinum Eupatoire chanvrine			*Tanacetum vulgare* Tanaisie		
Fraxinus angustifolia Frêne oxyphylle			*Trifolium pratense* Trèfle commun		
Galium aparine Gaillet gratteron			*Trigonella alba* Mélilot blanc		
Galium verum Gaillet jaune			*Tripleurospermum inodorum* Matricaire inodore		
Geranium dissectum Géranium à feuille découpée			*Typha latifolia* Massette à large feuille		
Geranium robertianum Géranium Herbe à robert			*Ulex europaeus* Ajonc d'Europe		
Helminthotheca echioides Picride fausse vipérine			*Urtica dioica* Ortie dioïque		
Heracleum sphondylium Berce commune			*Verbascum thapsus* Bouillon blanc		
Holcus lanatus Houque laineuse			*Verbena officinalis* Verveine officinale		
Hypericum perforatum Millepertuis perforé					
Kickxia elatine Linaire élatine					
Linaria vulgaris Linaire commune					
Lolium perenne Ray-grass anglais					
Lonicera caprifolium Chevrefeuille					
Lotus corniculatus Lotier commun					
Lysimachia arvensis Mouron rouge					
Malva sylvestris Grande mauve					
Melilotus albus Mélilot blanc					
Origanum vulgare Origan					
Papaver dubium Coquelicot douteux					
Pastinaca sativa Panais cultivé					
Persicaria maculosa Renouée persicaire					
Picris echoides Picride fausse vipérine					
Phleum pratense Fléole des prés					
Hypericum perforatum Millepertuis perforé					

En gras : espèce déterminante ZNIEFF en Région Centre Val de Loire (DREAL Centre Val de Loire, 2012)

Espèces exotiques envahissantes

Plusieurs espèces végétales exotiques introduites ont été recensées et localisées sur l'aire d'étude. Bien que peu recouvrantes à l'heure actuelle, ces espèces peuvent menacer à court terme la diversité biologique du site en dominant rapidement la couverture végétale et en imposant une compétition rude envers les espèces indigènes.

- **La Renouée du Japon *Reynoutria japonica***

Cette plante herbacée vivace de la famille des *Polygonaceae* est originaire d'Asie orientale et s'est rapidement propagée en Europe à partir de la moitié du XX^{e} siècle dans une grande diversité de milieux humides et frais, généralement sur des sols perturbés le long des cours d'eau et des axes routiers. Plusieurs pieds isolés ont été observés sur un talus à l'extrémité sud-est des parcelles d'étude.

- **Le Robinier faux-acacia *Robinia pseudoacacia***

Cet arbre originaire d'Amérique du Nord a été introduit de longue date pour la confection de piquets et l'ornementation des parcs. Cette essence développe une dynamique d'extension rapide par la dispersion de graines et par drageonnement induisant l'apparition de jeunes plants sur les zones ouvertes et les milieux perturbés (arbre pionnier). Son développement sur les parcelles d'étude est freiné par les opérations de broyages répétés du couvert végétal.



Figure 5 : espèce exotique envahissante colonisant l'est du site d'étude

La dépression humide est composée très majoritairement de Massette (*Typha latifolia*). La dépression ayant l'air d'avantage d'un oubli de comblement qu'un trou d'eau propice à l'expression d'une biodiversité intéressante. Si l'on devait se rapprocher d'un habitat, cette typhaie paucispécifique serait désignée comme Typhaetum latifoliae, et est souvent liée à des biotopes perturbés, eutrophes, pionniers dans des eaux peu profondes et généralement polluées. La surface extrêmement réduite et l'aspect non patrimonial, voire très nettement anthropisé de cet habitat pose la question son intérêt.



Figure 6 : Zone à Massette



Figure 7 : Cartographie des habitats sur le site d'étude de Vendôme

3.2.3. *Analyse et intérêt patrimonial de la faune*

Inventaire de l'avifaune

Les inventaires réalisés par prospection aléatoire ont permis de révéler la présence de **13** espèces d'oiseaux fréquentant le site d'étude (reproduction, alimentation, transit).

Le secteur, alors encore en activité pendant les inventaires, ne semblait pas favorable à la présence d'un grand nombre d'espèces d'oiseaux. En effet, le passage régulier d'engins et du personnel, soulevant de la poussière et étant source de bruit, diminuait l'attractivité du site. Les contours du site, seules portions présentant une végétation plus évoluée, permet à quelques espèces de se poser, ainsi que les ronciers, qui font office de refuge et de reposoir (Chardonneret élégant, Accenteur mouchet). L'absence de ligneux arborés et d'espaces buissonnants au cœur du site contribue au manque d'attractivité. Ainsi, le site ne présente pas un fort intérêt pour l'avifaune sur la période inventoriée. Cependant, la composition des habitats (*Urtica dioïca* majoritairement) n'est pas reconnue pour exercer une forte attractivité sur ce taxon. Cependant, la forte attractivité de l'Ortie pour l'entomofaune peut constituer un intérêt, en termes de ressource alimentaire, pour les insectivores. Les ronciers, bien qu'assez peu représentés sur le site, se concentrent au même endroit, et peuvent tout de même représenter une ressource intéressante pour les oiseaux se nourrissant de baies. Aucune espèce présentant un fort intérêt patrimonial n'a été contactée. Cependant, l'aspect clos du site offre une certaine quiétude aux espèces de gibier. Une compagnie de Faisan, constituée de jeunes de l'année, a pu être observée. La première liste ci-dessous fournit le nom des espèces nicheuses ou contactées régulièrement sur les parcelles.

Tableau 5 : Liste des oiseaux nicheurs ou réguliers sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Protection nationale	Liste Rouge	Statut local
Accenteur mouchet *Prunella modularis*	-	X	-	-
Bergeronnette grise *Motacilla alba*	-	X	-	-
Bergeronette des ruisseaux *Motacilla cinerea*	-	X	-	-
Bruant jaune *Emberiza citrinella*	-	X	NT	N ?
Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*	-	X	-	-
Corneille noire *Corvus corone*	-	-	-	-
Faisan de Colchide *Phasianus colchicus*	-	-	-	N
Fauvette grisette *Sylvia communis*	-	X	-	-
Hirondelle rustique *Hirundo rustica*	-	X	-	-
Mésange charbonnière *Parus major*	-	X	-	-
Merle noir *Turdus merula*	-	-	-	-
Pigeon ramier *Columba palumbus*	-	-	-	-
Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes*	-	X	-	-

Ann. I DO : Espèce d'intérêt communautaire en Europe et figurant à l'Annexe I de la Directive Oiseaux 72/409/CEE, dont la conservation justifie la désignation de sites Natura 2000 dans les Etats membres
Protection nationale : Espèce protégée en France, Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Liste rouge : Statut de l'espèce au regard de la Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (UICN Fr. et al. 2009)
Statut local : N = Nicheur avéré sur le site d'étude, N ? = Nicheur probable sur le site d'étude

Plusieurs espèces d'oiseaux ont été contacté de manière auditive ou visuelle depuis le site, mais à l'extérieur de celui-ci. Ils ne sont donc pas comptabilisés dans ce bilan, les milieux dans lesquelles ils sont observés différent de manière importante des milieux présents sur le site, il n'est donc pas pertinent de les prendre en compte ici. Qui plus est, les espèces ne semblaient pas s'aventurer sur la Pillétrie.

Au terme de cette série d'inventaires, **13 espèces d'oiseaux ont été recensées** ; il s'agit principalement d'espèces ubiquistes, très communes et non menacées. Seule espèce patrimoniale du site, le Bruant jaune, se trouve ici dans le milieu qu'il apprécie ouvert en lisière de bois, ce qui est le cas sur le site de la Pillétrie. L'habitat semble correspondre aux exigences de l'espèce en termes de nidification, et bien qu'une forte activité de l'espèce ait été constaté lors du premier passage fin juillet (contact auditif notamment), on ne peut pas clairement établir qu'il se reproduit sur site.



Figure 8 : Bruant jaune, une espèce bien représentée sur le site - CPIE

Mammifères

Le site ne semble pas être fréquenté par une grande variété d'espèces. Cela s'explique par le fait que l'intégralité du site soit clôturée par des grillages qui ne permettent pas l'accessibilité au site, du moins pour ce qui n'est pas du ressort des micromammifères. Néanmoins, un brocard a été observé en août, et le passage de l'observateur a entrainé son décantonnement. De nombreux grattis de lapin ont été relevés, également, sans pour autant constaté de terrier, mais cela semble tout à fait possible, et certains espaces entre les clôtures permettent leur va et vient sur le site sans difficulté. A chaque passage sur le site, un ou plusieurs Lièvres ont pu être observés. En termes de carnivore, plusieurs laissés de renard ont également été trouvés lors des inventaires. Cette faible richesse spécifique est directement liée à la faible attractivité du site pour ce taxon. Cependant, là encore, la forte concentration d'insectes et la proximité des bois, habitat favorable aux chiroptères, peut sous-tendre la possibilité que le site soit utilisé comme zone de chasse pour les Chauves-souris. Cependant, aucun inventaire précis n'a été réalisé et cet aspect n'a pu être évalué.

Tableau 6 : Liste des mammifères contactés sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Directive Habitats	Protection nationale	Liste Rouge
Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*	-	-	-
Lièvre d'Europe *Lepus europaeus*	-	-	-
Chevreuil *Capreolus capreolus*	-	-	-
Renard roux Vulpes vulpes	-	-	-

La zone s'avère peu favorable aux mammifères : accessibilité réduite, manque de ressources alimentaires, dérangement lié à la présence d'un axe routier à proximité de la parcelle, pas de secteurs de refuge, activité en cours de l'homme sur site … Les clôtures à petites mailles installées sur le pourtour du site d'étude permettent uniquement la circulation d'un faible nombre d'espèces de taille réduite (micromammifères) et isole fortement les parcelles de l'environnement extérieur. La présence du massif forestier, pourtant riche en espèce, ne se ressent pas sur le site.

Reptiles et amphibiens

Les reptiles inventoriés sur le site ont été observés en bordure de la haie située à l'ouest du site, ainsi qu'au sein du site. Ils sont susceptibles de pénétrer dans l'enceinte du site d'étude pour se déplacer ou s'alimenter. Les ronciers et les haies sont les habitats ou la plupart des individus, toutes espèces confondues, ont pu être observés. Dans la dépression humide au nord-ouest du site, des individus du complexe des Grenouilles vertes ont été observés.

Tableau 7 : Liste des reptiles contactés sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Directive Habitats	Protection nationale	Liste Rouge
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	Ann. IV	X	LC
Lézard vert *Lacerta bilineata*	Ann. IV	X	LC
Complexe des Grenouilles vertes *Pelophylax sp*	-	X	LC

En gras : espèce déterminante pour la désignation de ZNIEFF en Région Centre (DREAL 2012)
Ann. IV DH : Espèce d'intérêt communautaire en Europe et figurant à l'Annexe IV de la Directive Habitats 92/43/CEE, bénéficiant d'un statut de protection strict dans l'ensemble des Etats membres
Protection nationale : espèce protégée en France, Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des reptiles et amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Liste Rouge : Statut de l'espèce au regard de la Liste Rouge des reptiles et amphibiens de France métropolitaine (UICN Fr. et al. 2009)

Tous les reptiles sont protégés sur le territoire national. Le Lézard des murailles *Podarcis muralis* bénéficie en outre d'un statut de protection particulier au regard de la Directive Habitats, mais son caractère patrimonial est très discutable en France où l'espèce est très commune et occupe un large panel d'habitats même fortement anthropisés. Sur le site d'étude, sa présence est marginale et aucun habitat ne semble convenir à sa reproduction.

Pour le Lézard vert, les zones de ronciers et les boisements proches peuvent correspondre à ses habitats de prédilections, mais il n'est présent ici qu'en petit effectif, certainement du fait d'un noyau de populations plus important en dehors du site qui fournit le secteur en individus. La présence potentielle de reptiles protégés en périphérie du site d'étude doit être prise en compte dans la conception du projet afin de réduire les dérangements et empêcher toute destruction involontaire d'individus lors des travaux.

De prime abord, le site ne semble plus favorable aux amphibiens, depuis que la pièce d'eau qui occupait anciennement le nord-est du site a été comblée. Malgré cela, des individus du complexe des Grenouilles Vertes ont pu être observée dans un reliquat de mare, mais leur petite taille indique que ce sont de jeunes individus, certainement en errance pour trouver un site. La nature de ce point d'eau, très peu profond et densément végétalisé, ne semble pas induire une reproduction de l'espèce, mais le premier passage en fin d'été a pu entrainer l'omission de certaines espèces plus précoces (*Rana dalmatina*). La présence d'un point d'eau sur ou à proximité directe du site semble un facteur diversifiant en terme de biodiversité

Insectes

Les prospections estivales ont permis d'obtenir un aperçu de la diversité entomologique du site d'étude, et surtout d'évaluer ses potentialités d'accueil. Malgré la présence d'un couvert végétal peu diversifié et localement inexistant sur le site, une belle diversité d'insectes a pu être observée sur les taxons inventoriés (Rhopalocères, Odonates et Orthoptères). L'entretien du site, sur les zones en périphérie, permet malgré tout le développement de nombreux pied d'*Eupatoria cannabinum*, qui est une plante mellifère, et est donc fortement attractive pour les Lépidoptères Rhopalocères. L'aspect de la végétation, lacunaires sur certaines zones, plus dense ailleurs, sous formes de fourrés évolué de riche nitrophiles, favorise les différents habitats plus ou moins herbacées qu'affectionnent habituellement les Orthoptères.

Tableau 8 : Liste des insectes contactés sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Liste Rouge
Rhopalocères	
Tabac d'Espagne *Argynnis paphia*	
Collier de corail *Aricia agestis*	
Nacré de la Ronce *Brenthis daphne*	
Procris *Coenonympha pamphilus*	
Citron *Gonepteryx rahmni*	
Paon du jour *Inachis io*	
Flambé *Iphiclides podalirius*	
Cuivré commun *Lycaena phlaeas*	
Myrtil *Maniola jurtina*	
Demi-Deuil *Melarnargia galathea*	
Piéride de la Rave *Pieris rapae*	
Amaryllis *Pyronia tithonus*	
Hespérie du Dactyle *Thymelicus lineola*	
Hespérie de la Houque *Thymelicus sylvestris*	
Vulcain *Vanessa atalanta*	
Belle Dame *Vanessa cardui*	
Azuré commun *Polyommatus icarus*	
Mélitée du plantain *Melitaea cinxia*	
Odonates	
Aeschne mixte *Aeshna mixta*	
Anax empereur *Anax imperator*	

Gomphe à pince *Onycogomphus forcipatus*	
Sympetrum strié *Sympetrum striolatum*	
Agrion élégant *Ischnura elegans*	
Orthoptères	
Criquet duettiste *Chorthippus brunneus*	-
Criquet mélodieux *Chorthippus biguttulus*	-
Caloptène italien Calliptamus italicus	-
Criquet des pâtures *Pseudochorthippus parallelus*	-
Criquet des clairières *Chrysochraon dispar*	-
Xiphidion brun *Conocephalus fuscus*	-
Leptophye ponctuée *Leptophyes punctatissima*	-
Decticelle chagrinée *Platycleis albopunctata*	-
Decticelle bariolée *Roeseliana roeselii*	-
Grande sauterelle verte *Tettigonia viridissima*	-
Oedipode turquoise *Oedipoda caerulescens*	-
Grillon d'Italie *Oecanthus pellucens*	-
Decticelle carroyée *Platycleis tessellata*	-
Criquet noir-ébène *Omocestus rufipes*	-
Criquet des Bromes *Euchorthippus declivus*	-
Criquet des roseaux *Mecostethus parapleurus*	*EN*

En gras : espèce déterminante pour la désignation de ZNIEFF en Région Centre (DREAL 2003)
Liste Rouge : Statut de l'espèce au regard de la Liste Rouge des insectesde la région Centre Val de Loire, 2012)

Le potentiel d'accueil de ces friches herbacées temporairement riches en espèces mellifères et offrant un couvert herbacé favorable aux Orthoptères est important.

3.2.4. Bilan des connaissances naturalistes

Les expertises naturalistes laissent apparaitre deux habitats distincts :

- L'un occupant presque la totalité de la parcelle d'étude, et présentant une végétation de friche héliophile herbacée issue du remblaiement récent de l'ancienne décharge. Les sols perturbés sont propices à l'installation de nombreuses espèces exotiques envahissantes (Renouée du Japon observée sur le site). On note des ourlets arbustifs en limite de site, notamment à l'ouest et à l'est, trop disparates et éclatés pour être un habitat à part entière.
- L'autre composé de sol nu, exploité de manière anecdotique par les espèces faunistiques, qui ne relève finalement pas d'un habitat végétal, dont la zone à massette pourrait faire partie au vue de son intérêt et son origine. .

Une espèce d'oiseau patrimoniale menacée, deux Papillons déterminants ZNIEFF et un Orthoptère classé EN sur la liste rouge Régionale ont été recensés au sein de l'aire d'étude.



Figure 10 : Tabac d'Espagne, une espèce vue sur site



Figure 9 : Criquet des roseaux observé sur site

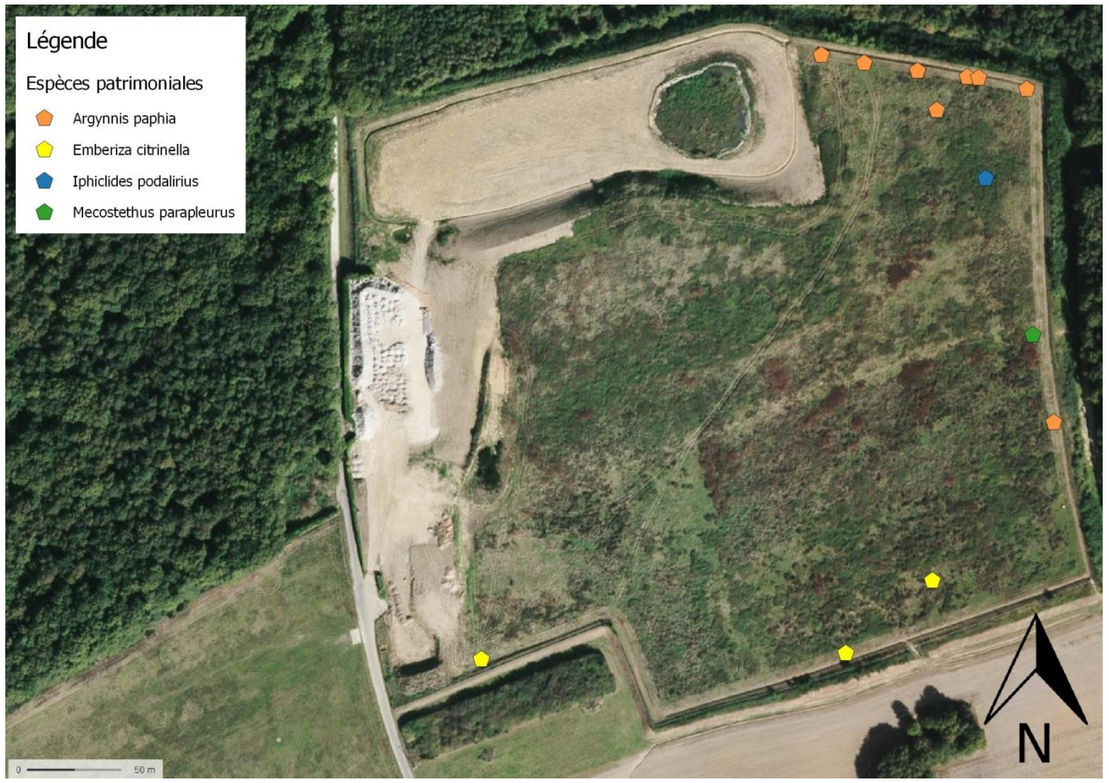


Figure 11 : localisation des espèces patrimoniales recensées visuellement

3.3 *DETERMINATION DE LA SENSIBILITE ET DES ENJEUX BIOLOGIQUES*

3.3.1. Sensibilité du site pour la flore et les habitats

Les expertises écologiques révèlent une **répartition très homogène de la végétation** sur ce site fortement remanié par les activités humaines. Aucun habitat identifié ne bénéficie d'un statut de protection ou d'un statut de conservation défavorable en Région Centre Val de Loire.

- La flore qui occupe actuellement les parcelles d'étude est essentiellement composée d'**espèces rudérales très communes**, qui ont colonisées rapidement les remblais à la suite des travaux d'enfouissement et d'assainissement de la décharge. Ce cortège floristique à intérêt botanique nulle ou faible ne présente donc aucune sensibilité potentielle ou avérée au projet de parc photovoltaïque.
- La partie arbustive, à l'est et à l'ouest du site, découle soit du développement du Robinier faux acacia, soit d'une évolution progressive de la friche vers une strate arbustive plus importante, constitué de Prunellier, de Cornouiller sanguin, de Sureau noir … Ces deux éléments ne présentent pas davantage d'enjeux en termes de conservation, car la **diversité spécifique et la superficie occupée sont très faibles**. Cette zone arbustive, certes de taille réduite, peut tout de même jouer un rôle important à l'échelle du site d'étude car elle permet la nidification de quelques espèces d'oiseaux des milieux semi-ouverts, et sert probablement de refuge à plusieurs autres espèces de passereaux, de micro-mammifères et de reptiles.

3.3.2. Sensibilité du site pour la faune

Le bilan des données naturalistes récoltées lors de la série d'inventaires menée entre juillet et septembre 2016 permet d'affirmer que les habitats du site hébergent une diversité d'organismes intéressante, au regard de la richesse entomologique, principal intérêt du site. Au sein des groupes faunistiques étudiés, seule une espèce hautement patrimoniale et sensible a été recensée, ainsi que trois espèces de reptiles protégés mais communs.

Sensibilité du site pour les oiseaux

Le Bruant jaune *Emberiza citrinella* est la seule espèce dotée d'un statut de patrimonialité légèrement plus important parmi les espèces inventoriées. Cette espèce qui affectionne les zones d'écotone entre forêt et milieux ouvert trouve ici les habitats qui lui conviennent pour son alimentation et sa reproduction. Lors du passage en juillet, l'espèce a été repérée de nombreuses fois sur le site et à proximité directe, par contact visuel et auditif. Ce passage n'a pu mettre en avant sa nidification, mais cela semble tout à fait possible.

Cette espèce est considérée comme spécialiste des milieux agricole, ouverts, dont la présence est facilitée par la proximité de bois et de patchs de ligneux dans le paysage. Cette espèce, relativement fréquente dans le Centre-Ouest de la France, occupe divers types d'habitats ouverts et secs où la végétation clairsemée lui permet de surveiller son territoire et de s'alimenter : friches culturales, terrains vagues inexploités sont autant de biotopes recherchées par l'espèce. Bien que la population nationale ait été estimé de manière relativement peu précise entre 400 000 à 1 600 000 couples, l'espèce semble accuser un important déclin, de l'ordre de 46% sur la période 1989-2005. Les effectifs nicheurs, en déclin à l'échelle nationale, pourraient avoir diminué depuis ce dernier recensement, du fait essentiellement de l'évolution récente des pratiques agricoles, et de la disparition des rares bastions ligneux subsistant en *open-field*. Il convient donc de préciser que sa présence sur un site artificialisé soumis à une reconquête rapide de la végétation est d'ordinaire temporaire. Les conditions actuelles lui sont donc temporairement favorables.

La communauté d'oiseaux occupant les friches du site apparait peu diversifiée, et aucune sensibilité particulière n'a été relevée. Il s'agit d'espèces généralistes très communes en France et occupant les paysages agricoles et les zones de bocages ouverts.

Sensibilité du site pour les reptiles et amphibiens

Les inventaires révèlent la présence de deux espèces de reptiles protégées, inscrites à l'Annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore (liste d'espèces bénéficiant d'une protection stricte dans l'ensemble des états membres). Ces reptiles semblent vraisemblablement exploiter les parcelles d'étude pour leur déplacement et leur alimentation, ainsi que pour réguler leur température.

Les ronciers présents au nord et à l'est semblent favorables aux deux espèces, qui peuvent l'utiliser à différents moment de la journée. Le Lézard vert est plus typique de ce type d'habitat, *Podarcis muralis* étant nettement plus anthropophile.

Au niveau de la zone de dépression humide au Nord-ouest du site, une petite marre à Massette subsiste malgré l'activité humaine et la sécheresse. On y trouve quelques individus de *Pelophylax sp*, vraisemblablement des jeunes imagos. Leur présence ici est intéressante car le secteur est assez peu fourni en mare, en tout cas sur la matrice agricole au sud du site, et le maintien de zone humide favorable au transit et à la réalisation d'une partie du cycle de vie est primordial, afin de contribuer à l'endiguement de la destruction du réseau de mare sévissant sur le territoire depuis plusieurs dizaines d'années.

Sensibilité du site pour les insectes

Pour les Lépidoptères, Le Tabac d'Espagne est une espèce de grande taille, assez mobile, et sa présence peut être liée au caractère très mellifère du site avec l'Eupatoire chanvrine, mais également à la forêt proche, qui abrite certainement de nombreux pied de *Viola sp*, espèces forestières, qui sont les plantes hôte de *Argynnis paphia*. Pour le Flambé, quelques essences ligneuses présentes très ponctuellement sur le site peuvent correspondre à ses plante hôtes, mais la présence d'un individu observé semble imputable à la grande capacité de déplacement de l'espèce, plus qu'à l'attractivité du site pour la phase de reproduction. *Mecosthetus parallelus* est ici totalement en dehors de son habitat de prédilection, plutôt humide en temps normal. L'espèce est coutumière du fait, et il arrive de trouver des individus sur des habitats ou l'espèce ne se reproduit pas. La présence d'un individu unique lors des relevés sous-entend une population, s'il en est, assez faible, qui n'utilise pas le site comme zone de reproduction.

3.3.3. Synthèse des sensibilités écologiques

Le tableau suivant permet d'obtenir une vision synthétique des enjeux écologiques majeurs identifiés sur le site, en prenant en compte le statut de protection des habitats et des espèces, ainsi que leur intérêt patrimonial et leur statut de conservation au regard des listes rouges disponibles.

Tableau 9 : Hiérarchisation des sensibilités environnementales locales

Niveau de sensibilité	Sensibilité faible	Sensibilité modérée	Sensibilité forte	Sensibilité très forte
Habitats	Friches herbacées	/	/	/
Flore	Toutes les espèces	/	/	/
Faune	Tous les insectes non patrimoniaux, tous les mammifères, toutes les autres espèces d'oiseaux, Amphibiens	/	Reptiles Oiseaux protégés Entomofaune patrimoniale	/

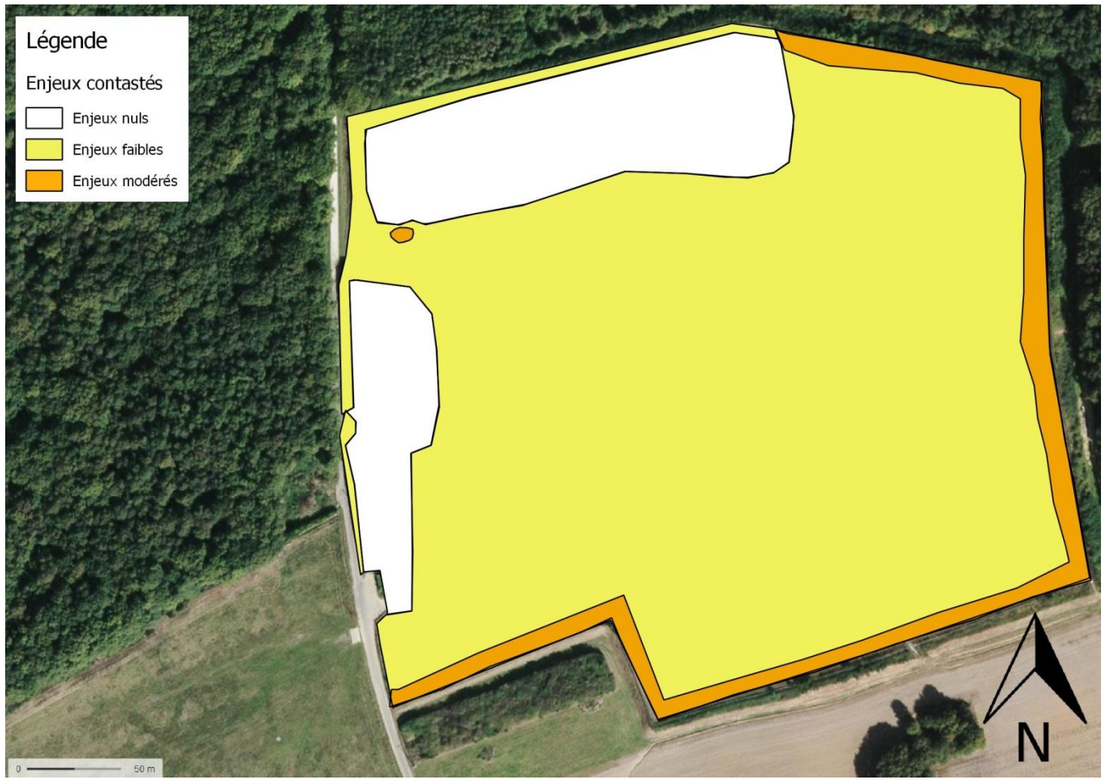


Figure 12 : Enjeux identifiés sur le site

3.4 *Effets potentiels et avérés du projet*

3.4.1. *Impacts sur les habitats naturels et la flore*

Perturbations sur la composition floristique des habitats

Au regard des investigations naturalistes menées durant l'été 2016, le site d'étude n'abrite pas d'habitats naturels remarquables (habitats d'intérêt communautaire, habitat déterminant ZNIEFF) ni d'espèces végétales patrimoniales.

L'équipement des parcelles devrait impacter directement la nature des habitats présents et leur composition floristique : l'artificialisation d'une majeure partie du site d'étude va impliquer une destruction directe d'espèces végétales présentes en phase de travaux. Aucun traitement herbicide ne devra être employé sur ces secteurs.

Les aménagements programmés vont également provoquer une perturbation des conditions édaphiques qui régissent la composition et la distribution spatiale de ces espèces sur le site en phase d'exploitation : augmentation des surfaces imperméabilisées, tassement du sol… L'installation de panneaux solaires sur une surface importante va également modifier le caractère ouvert des parcelles, et entrainer également une modification de l'hygrométrie et de l'ensoleillement sous les panneaux en induisant des modifications de la composition floristique des parcelles équipées, favorables à des espèces davantage sciaphiles, au détriment des espèces héliophiles.

Perturbation favorisant la dynamique d'espèces envahissantes

La circulation importante d'engins de chantier durant toute la phase de construction de la centrale photovoltaïque peut engendrer des modifications ponctuelles de la structure, de la nature et de la couverture végétale au sol à l'emplacement de la zone d'implantation. Une phase de reconstitution du substrat superficiel s'avère donc nécessaire en phase terminale d'installation des infrastructures sur le site, car de telles perturbations sont susceptibles de créer des conditions favorables à l'installation d'espèces pionnières. Parmi ces dernières, certaines peuvent avoir un caractère envahissant en parvenant à supplanter les espèces indigènes et en entrant en compétition pour les ressources trophiques ou l'espace. Ces perturbations peuvent s'avérer directes en altérant la diversité du site, et indirectes en constituant des zones sources de dissémination à partir desquelles ces espèces peuvent coloniser les milieux naturels voisins.

Parmi les espèces les plus fréquemment concernées par ce type de problématique, on rencontre sur la zone d'étude : le Robinier faux-acacia *Robinia pseudoacacia*, ou encore la Renouée du Japon *Reynoutria japonica*.

Sur les zones de parcelles actuellement végétalisées, le maître d'ouvrage est tenu d'effectuer volontairement des opérations pour permettre une remise en état du sol et une végétalisation naturelle rapide du site après la phase de chantier.



Figure 13 : Renoué du Japon sur site

3.4.2. Impacts sur la faune

Plusieurs niveaux de sensibilités faunistiques locales ont été identifiés précédemment, et permettent d'apprécier l'importance des impacts du projet :

- **Sensibilité forte : reptiles, passereau nicheur patrimonial, amphibiens**

Perturbations d'espèces d'intérêt communautaire

Le projet de parc photovoltaïque au sol implique un changement radical de l'usage des parcelles, car l'installation de panneaux devrait modifier la couverture végétale au sol et la visibilité dans l'enceinte du projet. Ces modifications physiques et biologiques entrainent des impacts.

- **Les Chiroptères**

Peu de travaux de recherches ont été effectués pour étudier l'impact des panneaux photovoltaïques sur les chauves-souris. Cependant, des inquiétudes se sont portées sur les probables collisions entre les chauves-souris et les panneaux, du fait que ces derniers pourraient être confondus avec une surface en eau. GREIF *et al.* (2010) ont travaillé en laboratoire sur la reconnaissance des plans d'eau par les Chiroptères : grâce à l'utilisation de l'écholocation, les chauves-souris possèderaient une capacité innée à distinguer les surfaces en eau, mais l'écho étant similaire, toute surface lisse serait identifiée comme étant de l'eau. Les chercheurs ont également constaté que les chauves-souris léchaient les surfaces lisses artificielles qu'elles confondaient avec de l'eau, mais aucune collision n'a été mentionnée. D'autres chercheurs se sont intéressés à ce phénomène, mais, cette fois-ci, à l'état sauvage (RUSSO *et al.* 2012). Pour cela, ils ont recouvert d'une couche de plexiglas des sites où les chauves-souris venaient s'abreuver. Comme en laboratoire, des individus ont été observés léchant cette surface, la confondant avec de l'eau, mais ne s'obstinaient pas, n'ayant pu boire directement, et quittaient le site. Ainsi, le fait de confondre les surfaces lisses avec de l'eau ne semble pas néfaste sur les populations de chauves-souris. Il est donc peu probable que la création de panneaux photovoltaïques engendre une interaction importante avec les chauves-souris.

Ces organismes patrimoniaux, qui ont justifié la désignation du site Natura 2000 « Coteaux calcaires riches en Chiroptères des environs de Montoire-sur-le-Loir », sont susceptibles de fréquenter le site d'étude lors de leurs déplacements. Leur transit s'effectue généralement en empruntant des corridors naturels (haies) et les zones de franges forestières, ce qui est le cas au nord du site.

L'impact potentiel du projet sur ces espèces pourrait être lié à la diminution des ressources alimentaires causées par l'installation de panneaux photovoltaïques au sol. Les potentialités alimentaires et les facilités de déplacement pourraient en revanche être aisément améliorées par la réalisation de haies naturelles sur le pourtour des emprises.

Perturbations de la faune locale

- **En phase de chantier**

Durant les travaux, le bruit et les vibrations induisent inévitablement un dérangement de la faune sur et en périphérie de la parcelle d'étude. En outre, les opérations de débroussaillage et de terrassement peuvent être à l'origine de destructions directes ou indirectes d'individus. Afin de réduire ce risque, on veillera à engager les travaux après la période de reproduction des espèces : aucune opération de défrichage ne pourra être entreprise au cours d'une période dite « sensible » comprise entre le 15 mars et le 15 septembre.

- **En phase d'exploitation**

La communauté des oiseaux utilisant le site est ici assez restreinte, mais le Bruant jaune, lié aux espaces ouverts, verra son habitat chamboulé par l'installation de modules photovoltaïques sur une vaste surface de friche. Les parcelles vont perdre leur caractère ouvert, du fait de la présence des modules, et l'espèce sera susceptible de déserter le site, ou en tout cas de moins le fréquenter.

Si une gestion adaptée du couvert végétal est mise en place en phase d'exploitation, plusieurs espèces de passereaux pourraient ponctuellement nicher au sol au sein des emprises, mais ces couples nicheurs resteront très marginaux. Le cortège pourra être sujet à une évolution, mais la faible richesse spécifique et l'abondance modérer des espèces présentes induit déjà un intérêt modérée de la par de l'avifaune pour le site. Par ailleurs, la constitution d'un linéaire de haie périphérie de l'emprise du projet, et l'établissement d'un couvert végétal composé de vivaces et d'annuelles indigènes se rapprochant d'un milieu prairial peut s'avérer favorable au maintien et à l'installation de nouvelles espèces des milieux semi-ouverts telles que les fauvettes, l'Hypolaïs polyglotte, les Turdidés, les Fauvettes. Les aménagements devront être réalisés selon les prescriptions préconisées dans ce document.

L'arrachage des sujets de Laurier Palme et l'élimination des Robinier faux acacia va également induire une modification du paysage et de la structure végétale du site. Les Laurier Palme étant peu propices au développement de la faune locale, l'impact sera nul, mais pour ce qui est des Robinier qui pouvent être exploités par davantage d'espèces (Hymenoptères Apoidea notamment), l'impact sera plus significatif. Le défrichage, comme pour tous les travaux concernant l'aménagement du site et le traitement de la végétation *in situ*, devront se faire durant la période comprise en le 15 septembre et le 15 mars. La reconstitution d'un linéaire de haies est donc nécessaire afin d'assurer la survie de ces espèces et l'attractivité du site pour les animaux des milieux semi-ouverts.

Pour les insectes, il va se produire une modification de la répartition spatiale des espèces, avec une distinction entre les zones ensoleillées et ombragées lié à l'implantation d'une haie et l'installation des modules. Les insectes les plus représentés actuellement sur le site sont inféodés à des espaces ouverts où ils peuvent circuler librement d'une fleur à l'autre lors de la période optimale de floraison et parmi la strate herbacée (Vulcain, *Chorthippus sp*). L'ombrage et la présence d'obstacles induits par la présence de structures photovoltaïques vont réduire considérablement l'attractivité des parcelles équipées pour ces espèces, et il convient de réfléchir à une gestion optimale de la périphérie du site, en maintenant des espaces favorables, bien exposés, le long des bords de piste et des zones ouvertes situées sur les parcelles à équiper afin de proposer un couvert végétal diversifié et naturel, et assurer des ressources satisfaisantes à ces organismes.

Pour les mammifères, l'impact de l'implantation d'une centrale photovoltaïque sur la parcelle d'étude est important en phase d'exploitation, puisque le dispositif de clôture actuel du site lié à la pose d'une clôture inadaptée à la circulation des espèces autre que les micromammifères contribue fortement à la fragmentation des territoires, à l'artificialisation et donc à la disparition d'espaces naturels au profit d'espaces artificialisés. Des aménagements simples sur les clôtures (taille du maillage) bordant le site permettent souvent de limiter ces impacts en favorisant l'accès aux petits mammifères.

3.4.3. *Impacts du raccordement au poste source*

Le parc photovoltaïque fera l'objet d'un raccordement électrique souterrain entre les postes de livraison et le poste source qui accueillera la production électrique de la centrale photovoltaïque. Le tracé, les moyens mis en œuvre et l'évaluation des impacts du chantier de raccordement reviennent à ENEDIS, gestionnaire du réseau et seul organisme en mesure de définir le tracé exact du raccordement.

Cependant, nous envisageons le tracé du raccordement électrique vers le poste source de Vendôme via un câble enterré. La carte qui suit présente le tracé envisagé.

Les postes de livraison pourraient également être raccordés en piquage direct sur une ligne du réseau de distribution.

Le raccordement électrique souterrain se fera le long des voies de circulation existantes. **Il ne traversera aucun milieu naturel protégé et ne présente pas de contraintes techniques particulières qui pourraient entrainer le recours à des moyens techniques impactant les milieux naturels** (forage sous un cours d'eau par exemple).
Rappelons que si les impacts des travaux de raccordement seront faibles dans l'hypothèse du tracé de raccordement envisagé, c'est ENEDIS qui sera à même de définir un tracé définitif vers le poste source sélectionné, et de définir les impacts liés aux travaux de raccordement.



Figure 14 : Hypothèse de tracé de raccordement au poste source

3.4.4. *Bilan des impacts du projet sur la biodiversité locale*

Les communautés végétales observées sur le site étant, au moment où l'observateur a réalisé les passages, composées d'espèces rudérales et/ou nitrophiles, les impacts identifiés sur les habitats et la flore en phase de travaux et d'exploitation peuvent être considérées comme négligeables. Une attention particulière sera apportée lors de la remise en état du site après la phase de chantier, de manière à favoriser une reprise rapide de la végétation indigène au détriment d'espèces invasives pionnières.

Les aménagements écologiques doivent porter **vers la lutte contre l'envahissement d'espèces invasives** (*Robinia pseudoacacia, Datura stramonia, Reynoutria japonica,*) qui sont communes des suites de ce genre de remaniement du sol, de par leur côté pionnier. La création d'un couvert végétal de type prairial **géré de manière extensive est un objectif à atteindre**. La constitution d'un cortège végétal équivalent à un cortège de **flore prairiale naturelle** sur le site va s'accompagner d'une évolution de la richesse floristique en ne sélectionnant que les espèces adaptées à la fauche et à la concurrence induites par l'apparition de graminées pérennes. En revanche, cette opération va permettre de faire fortement régresser l'abondance des espèces rudérales au profit d'une flore plus typique d'un habitat équilibré de prairie mésophile de fauche (Chicorée, Mauve, Centaurée) plus favorables aux pollinisateurs. La diminution de la zone d'Ortie dioïque, elle, induira une diminution de la population de Vanesses, Lépidoptères se reproduisant sur cette plante. Cependant l'habitat étant très séchant, cette population semble davantage être une population plus qu'une population source, puisque les pontes voient leur support se dessécher et se dégrader rapidement, et les jeunes larves ne trouvent plus leur nourriture, en tout cas pour une seconde génération, lorsque l'espèce est plurivoltine, et que la reproduction se déroule en période estivale.

Les impacts sur les espèces protégées (passereaux, reptiles, insectes, voire Chiroptères) devraient en revanche être largement compensés par la constitution d'un linéaire fonctionnel de haies autour du site, de manière à proposer des sites de reproduction, des refuges et des corridors pour ces espèces.

3.5 *Mesures de réduction, compensatoires et d'accompagnement des impacts*

3.5.1. *Mesures d'ordre général*

Chaque fois que des impacts sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaires ou patrimoniaux sont prévisibles, des mesures correctrices sont à envisager afin de supprimer, réduire ou compenser les effets du projet (Séquence ERC). Trois catégories de mesures sont distinguées :

- les mesures préventives : elles sont intégrées dès les phases de conception du projet et de réalisation des travaux et permettent de prévenir des éventuels impacts ;
- les mesures curatives : elles permettent de réparer les conséquences d'un dysfonctionnement ou d'un accident par exemple ;
- les mesures compensatoires : elles permettent de compenser ou d'atténuer certains des effets négatifs ne pouvant pas être pris en compte sans le projet lui-même, par des actions sur d'autres milieux ou en d'autres lieux sur lesquels il serait intéressant d'intervenir.

Ces mesures, qui sont en grande partie intégrées dans le mode de gestion du site, peuvent intervenir à différents stades de la vie du projet : en phase de conception, en phase de réalisation des travaux, en phase d'exploitation, en phase de démantèlement ou en phase de remise en état du site.

Les mesures telles que la prévention des pollutions accidentelles, la réduction des émissions de poussières, le traitement des eaux de l'exploitation et l'élimination des déchets ne sont pas spécifiques aux espèces et aux habitats d'intérêt communautaire et ne seront pas traitées dans le cas présent, mais contribuent à préserver l'environnement autour du chantier et sont donc bénéfiques à l'ensemble des composantes.

3.5.2. *Mesures préalables en phase de définition du projet*

Les mesures prises en amont de la phase de chantier consistent à assurer un dispositif opérationnel favorable à la biodiversité.

Intégration environnementale des structures

La conception des structures photovoltaïques et leur emplacement intègre une dimension environnementale. Le choix des installations favorise le développement d'une couverture homogène de la végétation : les modules seront distants du sol d'environ 0,6 m en partie basse et 1,5 m en partie haute, ce qui permet le développement d'une couverture herbacée (prairie mésophile) satisfaisante tout en limitant la hauteur et donc la visibilité des structures, mais permet aussi d'entretenir le site par pastoralisme, et ainsi de combiner deux activités.

Choix de la période optimale du chantier

La réalisation des travaux se fera préférentiellement par temps sec durant les mois d'automne et d'hiver (**de mi-septembre à mars**). Cette période est située en dehors de la phase de reproduction des espèces animales contactées, et pendant les saisons où le site présente le moins de disponibilités d'accueil et d'attractivité pour la faune. De plus, les oiseaux hivernants, non présents au démarrage des travaux, ne s'installeront pas sur le site ou à proximité en raison du dérangement dû au chantier.

Clôturage du site

La centrale photovoltaïque constitue une installation électrique d'une puissance significative dans laquelle la circulation piétonne est potentiellement dangereuse. Le clôturage de l'ensemble du périmètre de la centrale est indispensable pour permettre de limiter tout risque de pénétration intempestive (et donc d'accident), de dégradation et de vol. Dans le cadre de ses anciennes activités, le site a déjà été clôturé avec un maillage de petite taille de l'ordre de 5x5cm.

Ce choix peut être remis en question pour une question de perméabilité à la petite faune. Avec un maillage si serré, le site est isolé et uniquement accessible à la microfaune. Dans une perspective de mieux intégrer le site dans l'espace naturel, il faudrait idéalement avoir une clôture à maillage grossier de l'ordre de 10x10cm, ce qui permettrait la circulation d'une faune plus variée.

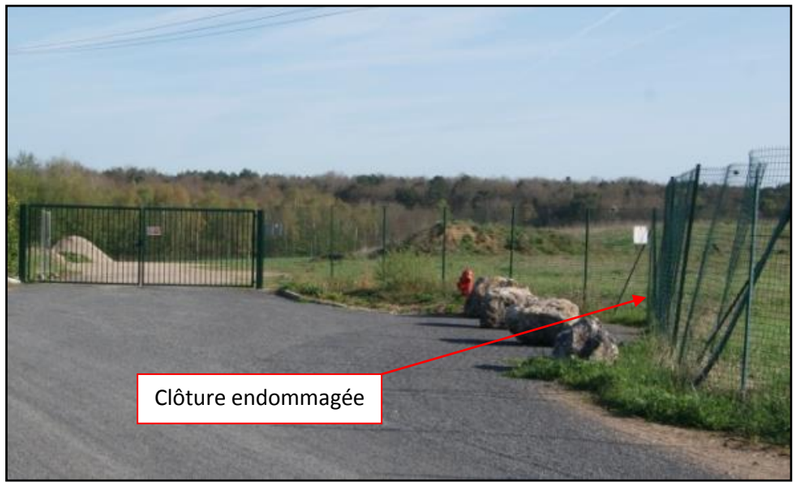


Figure 155 : Clôture actuelle du site

Afin de limiter l'effet de barrière aggravé par la clôture déjà présente autour du projet, des passages pour la faune seront aménagés. Ces passages seront suffisamment petits afin d'interdire l'accès aux gros mammifères susceptibles d'endommager les panneaux photovoltaïques.

Ces passages seront installés au ras du sol à travers le grillage de la clôture. Des passages de 30 cm de côté sur 15 cm de hauteur seront privilégiés tous les 30-40 mètres environ.

Les découpes ne devront pas être de nature à blesser les animaux.

De plus, les clôtures endommagées seront remplacées par une clôture à maillage 10x10cm.

Aménagement préalable

Une partie de la limite ouest du site est constitué d'une haie de Laurier Palme. Cette aberration horticole devra faire l'objet d'un arasement complet, et une lutte contre les repousses potentiels devra être mise en place les premières années afin d'éviter le retour de l'espèce. Véritable « béton vert », cette espèce ne profite que très peu aux espèces indigènes. Les sujets de Robinier faux-acacia et de Renouée du Japon, devront être éliminés du site tant que possible, avec une priorité pour la Renouée. Le Robinier peut servir aux insectes lorsque ces derniers sont en fleurs. La zone humide correspondant à un trou en eau colonisé par les Massettes, d'après les plans d'aménagement, ne sera pas impactée. Le cas échéant, la surface, bien que retreinte, sert de refuge à des organismes rattachés au complexes des *Pelophylax*.

Nous procèderons à l'arasement complet de la haie de Laurier Palme présente en bordure ouest.

Une attention toute particulière sera portée aux espèces invasives tel que le Robinier faux-acacia ou la Rénouée du Japon. La priorité sera l'éradication de la Renouée du Japon.

La zone humide sera conservée et entretenue, ce qui favorisera la biodiversité du site.

Création de haies

La phase initiale de conception du projet (plan d'aménagement) inclus également la création d'un linéaire suffisant de haies composées d'espèces locales sur l'ensemble du périmètre du projet.

Ces plantations de haies vont permettre d'agir comme transition progressive avec l'espace cultural présent au sud du site et la forêt au nord. De par les rôles écologique et paysager qu'elles assurent, les haies sont des éléments indispensables afin de faciliter l'intégration des infrastructures humaines et la circulation des espèces sur les territoires. Deux types de haies sont envisagés sur le site :

- **Une haie basse**

Cette haie de développement faible et/ou contrôlé ne comportera pas d'arbres de haut jet mais sera constituée d'arbustes caduques (Charmes *Carpinus betulus*, Noisetiers *Corylus avellana*, Pommiers sauvages *Malus sylvestris*, Sureaux noirs *Sambucus nigra*, Cornouillers sanguins *Cornus sanguinea*, Troènes *Ligustrum vulgare*, Fusains *Euonymus europaeus,* Aubépines *Crataegus monogyna*) dont les baies et fruits constitueront une source de nourriture non négligeable pour de nombreuses espèces d'oiseaux nicheuses ou migratrices. Les essences seront plantées en quinconce selon deux lignes parallèles distantes de 0,75 à 1m afin de garantir une bonne densité du couvert végétal. Les plantations feront appel exclusivement à des arbustes locaux (pas d'espèces exotiques, pas de cultivars). Ce type d'aménagement est préconisé sur la bordure ouest de l'emprise, afin de ne pas gêner l'activité avec un ombrage important.

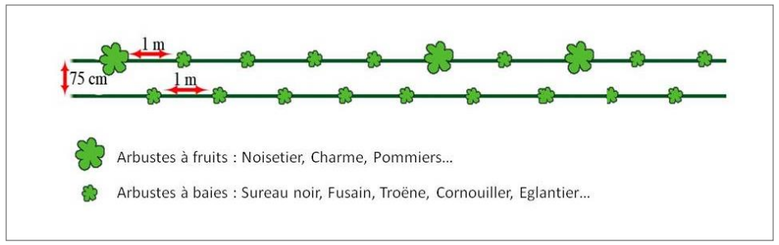


Figure 166 : Schéma général d'aménagement d'une haie basse

- **Une haie haute**

Située légèrement en retrait des limites d'emprise, elle sera constituée d'arbres de haut jet et d'arbustes caduques (Chêne sessile *Quercus petraea*, Merisier *Prunus avium*, Frêne élevé *Fraxinus excelsior,* Cormier *Sorbus domestica*) et d'un sous étage dense de Troènes *Ligustrum vulgare*, d'Erable champêtre *Acer campestre*, de Charmes *Carpinus betulus*, de Viornes *Viburnum lantana* et *Viburnum opulus*).

Les sujets de haies jets, plantés au nord du site, n'impacteront, la non plus, pas l'activité avec les ombre portées. Ce type d'aménagement facilitera tant la circulation des Chauves-souris que l'arrivée sur site de nombreuses espèces liées aux haies et aux zones d'écotone entre le milieu prairial et le milieu.

La haie de Laurier Palme sera remplacée par une haie basse comme spécifiée ci-dessus. Ce qui représente un linéaire d'environ 105 m.

Au nord-est du site, une haie haute sera mise en place sur un linéaire de 130 m.

3.5.3. *Mesures compensatoires*

Dans le cas présent, il apparait peu opportun de planifier des mesures compensatoires spécifique favorables aux espèces patrimoniale inventoriés sur site, étant ici en marge de leur niche écologique, et utilisant cet habitat comme habitat de substitution. En effet, les parcelles d'étude constituent seulement des conditions temporairement favorables à leur présence (friches herbacées et zones nues).

Une des solutions proposées consisterait en revanche à optimiser l'attractivité du site pour certaines espèces d'intérêt communautaire emblématiques et fortement inféodées à la vallée du Loir, au premier rang desquelles figurent les Chiroptères, comme en témoignent les nombreux zonages environnementaux mis en avant dans un rayon de 10 km. Les opérations préconisées sur le site pour permettre d'augmenter l'attractivité de la zone pour ces organismes patrimoniaux consistent à recréer un réseau de haies fonctionnel sur et autour des emprises du projet, de manière à faciliter le déplacement de ces espèces au sein du territoire et leur proposer des ressources alimentaires supplémentaires en bordure de la vallée du Loir.

La figure suivante permet de visualiser le linéaire de haies à constituer sur le site et en périphérie, à proximité directe du massif forestier Vendômois, de manière à établir sur du moyen terme une zone d'écotone progressive entre culture et bois, et favoriser la présence de nombreuses espèces sur le site, dont les Chiroptères, ce qui irait dans le sens d'un des objectifs de la ZCS visant à maintenir, voire développer les espaces employés par ces organismes et pour améliorer la biodiversité globale du site et de ses environs, et améliorer ainsi l'intégration environnementale du projet.

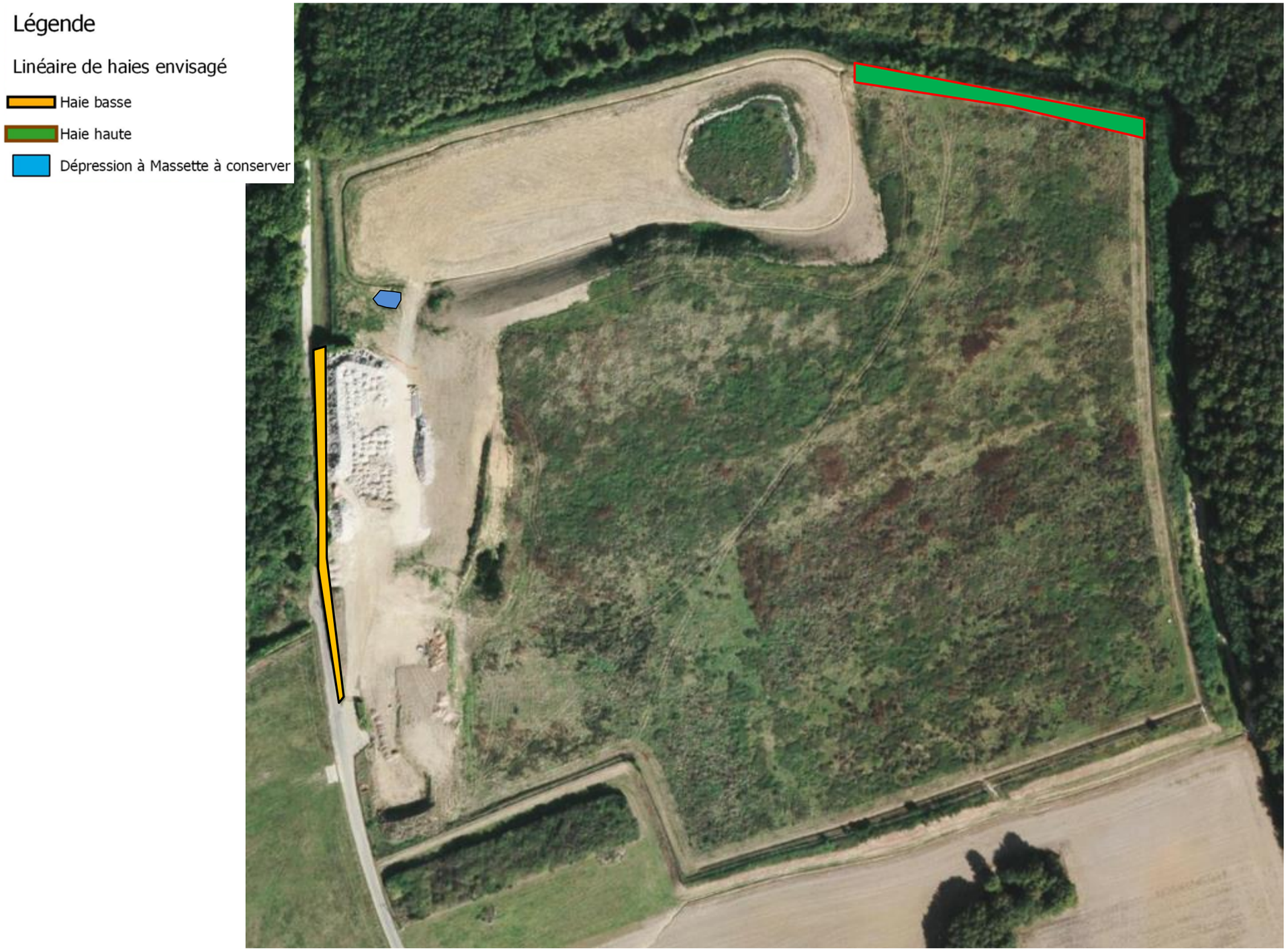


Figure 177 : Cartographie du linéaire de haie à reconstituer autour du site d'implantation

3.5.4. *Mesures d'accompagnement*

Remise en état du sol après chantier

La remise en état des surfaces occupées durant la phase de construction de la centrale implique la suppression des pistes de circulation provisoires établies lors du chantier, l'évacuation des engins et infrastructures de chantier et la restructuration du sol aux endroits où un compactage a été rendu nécessaire pour le montage des éléments de la centrale.

Les accès et voies de circulation internes **seront constitués de pistes non imperméabilisées**. Après la phase de construction, leur utilité devient réduite et se résumera à la circulation des véhicules lors des opérations de routine. Les matériaux (grave) utilisés pour assurer leur stabilité seront évacués à la fin du chantier afin d'assurer une planéité homogène sur le site et la pousse de la végétation sur l'ensemble du parc.

Végétalisation du parc

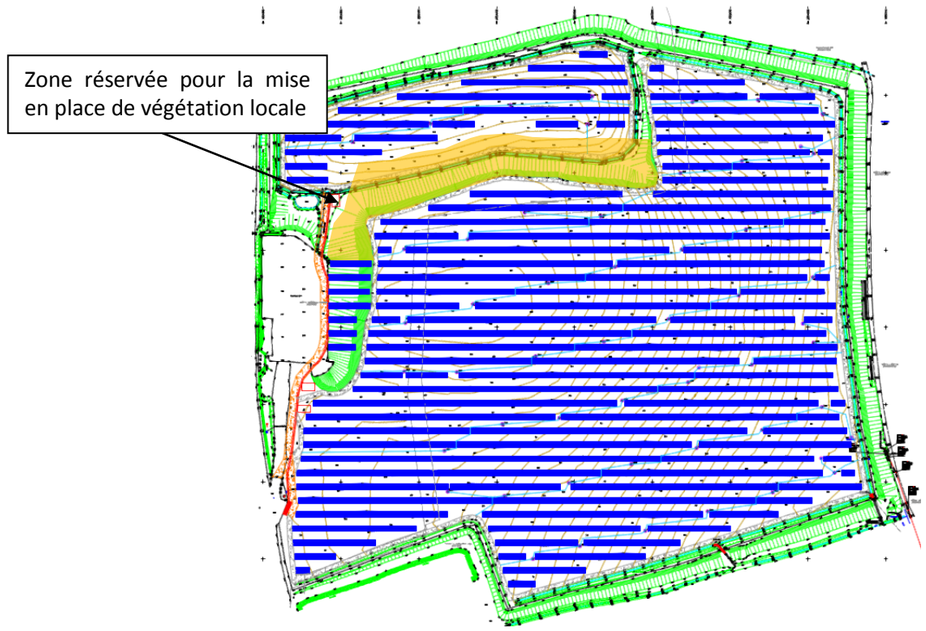
L'installation s'implantant sur des surfaces actuellement en friches, la majorité de l'emprise possède déjà une banque de graines stockée dans la couche superficielle du sol, mais issue en majorité de la présence de plantes rudérales et/ou nitrophiles.

La solution consistant à attendre l'installation d'une flore spontanée ne garantit en rien l'implantation d'un cortège d'espèces diversifiées, et l'installation d'une prairie mésophile de manière naturelle semble douteuse, car on assiste généralement à la colonisation des sols nus par des espèces pionnières peu spécialisées, d'un intérêt botanique généralement moindre et de nature parfois envahissante. Compte tenu de la difficulté d'obtenir des semences issues d'espèces floristiques indigènes, il apparait nécessaire de se tourner vers d'autres alternatives peu coûteuses qui permettent de faciliter l'implantation de cortèges floristiques variés sur des sols nus.

Une des solutions envisagées consiste à prélever, lors de la première année de mise en service du parc, le résidu de fauche issu de l'entretien des parcelles prairiales présentes à proximité du site en dédommageant l'exploitant agricole pour son foin, puis d'épandre sur les sols perturbés ces résidus frais de fauche. En répartissant ainsi sur le site des fragments végétaux provenant de prairies fauchées en fin d'été, ou plus tôt selon les conditions météorologiques, on contribue à ensemencer les terres en faisant perdre au foin les graines contenues dans les végétaux importés, qui vont naturellement enrichir la banque de semence du sol. Après 15 à 20 jours de dépôt, les résidus de matières doivent être grossièrement exportée afin d'éviter un nouvel enrichissement lié à l'assimilation de la matière organique rapportée sur le site. La fauche régulière du couvert herbacé préconisée en phase d'exploitation devrait ensuite permettre la disparition des espèces rudérales au profit d'espèces prairiales spécialisées et supportant mieux la concurrence.

Cette opération peut être renouvelée dès la première année ou effectuée en complément d'un semis de plantes indigènes, si ce dispositif souhaite être mis en place. Le Jardin de Sauveterre, S.A.R.L. Zygène, ECOSEM et BIOSEM sont des sociétés dont l'objectif est de préserver le patrimoine génétique des espèces sauvages indigènes en évitant l'introduction de plantes d'origine exotique et de variétés horticoles. Ces entreprises sont spécialisées dans la production de semences et de plantes sauvages indigènes. Il est possible de s'adresser à ces organismes pour choisir le mélange de plantes le plus adapté à la nature et à la composition du sol sur le site d'implantation.

Sur la majorité du site, nous garderons le sol actuel constitué de plantes rudérales et nitrophiles. Néanmoins nous mettrons en place une végétation locale en utilisant des semences adaptées à la nature et à la composition du sol du site sur une surface d'environ 0,6 ha localisé comme ci-après.



Entretien des surfaces prairiales

Le couvert herbacé à implanter dans l'emprise du projet nécessite un entretien limité.

Cet entretien annuel s'effectuera en suivant les principes de la gestion différenciée afin d'assurer la pérennité des espèces. Ce mode de gestion particulier consiste à ne plus considérer les espaces verts comme un tout à entretenir de manière standardisée, mais comme un ensemble d'espaces ayant chacun leur vocation, leur esthétique, passant par une gestion spécifique.

Dans le cas de l'entretien des espaces prairiaux d'une centrale photovoltaïque au sol, l'application de ces principes se traduit par la tonte d'un seul chemin afin de faciliter l'accès à des zones demandant un entretien régulier tel que les onduleurs**. Cette fauche nécessaire pour les raisons évidentes de sécurité et d'accessibilité pourra être effectuée durant la première décade d'avril** afin de dégager un cheminement à travers le site et maintenir une végétation rase sur une surface restreinte tout en favorisant les espèces précoces et en limitant l'effet de la fauche sur la faune (oiseaux, invertébrés). Le but est également de limiter la colonisation du site par les ligneux et d'augmenter les disponibilités lumineuses à la surface du sol (et donc la diversité végétale). La hauteur de coupe à adopter **ne doit pas être inférieure à 10cm** afin de préserver les rosettes de feuilles et les pousses printanières, ainsi que la microfaune (mammifères, insectes précoces). La variation dans les strates de végétation engendrée par cette première coupe peut être également bénéfique à la diversification des communautés d'insectes fréquentant le site.

Une seconde fauche interviendra à partir de la seconde décade de septembre sur l'ensemble du site afin de contrôler la prolifération des espèces tardives : après séchage sur place, l'export de la végétation fauchée permettra de limiter l'apport de matière végétale et facilitera la reprise de la végétation au printemps.

Le maintien de l'ouverture du milieu est nécessaire afin d'assurer la pérennité d'une flore diversifiée. Avec le temps, les semences issues des espèces présentes à proximité du site viendront se mêler aux espèces végétales déjà développées sur le site, et profiteront des conditions édaphiques issues de l'évolution de la nature du sol, de l'hygrométrie et de l'ensoleillement induites par la présence des panneaux solaires.

Entretien des haies

L'entretien des haies implique certaines mesures de gestion simples. Une attention sera apportée au suivi de la croissance des essences implantées, et au remplacement des plantations si certaines d'entre elles venaient à dépérir (stress hydrique, maladie). Les opérations de taille comme l'élagage, le recépage ou le balivage permettent de régénérer et dynamiser les haies et la maintenir dynamique.

Au bout des 5 premières années (2025 pour un projet émergeant en 2020), une coupe automnale de la haie de haut jet (effectuée ensuite tous les 3 ans) à l'aide d'un engin de coupe agricole pour raccourcir les plants sera réalisée afin de permettre de densifier les plantations. Certaines essences comme les Chênes, le Frêne et le Charme peuvent également être conduites en têtards. Il demeure essentiel de conserver des arbres morts : leur bois n'étant pas valorisable, ils abritent cependant une biodiversité remarquable.

Les fragments issus de la coupe pourront être stockés sur place au pied de la haie afin de fournir des abris pour la faune ou valorisé sous forme de BRF, pour un paillage sur site, ou pour les espaces verts municipaux, par exemple. Ces entretiens légers, assurés par les services municipaux et participant donc à l'activité économique locale, sera à la charge de l'exploitant du parc, si ce dernier souhaitent travailler avec la commune, et non en régie.

Entretien de la dépression humide

Pour cette « micro zone humide », un rabaissement de la végétation tous les deux ans semble la seul gestion à préconiser. L'objectif est d'éviter un assèchement estival par évapotranspiration, et ce en enlevant les Massettes. Quelques hélophytes pourront alors s'y développer, et potentiellement, quelques espèces communes s'implanter sur le site, tant au niveau de la flore que de la faune, mais cela représente un point intéressant au vue de la vitesse à laquelle s'érode la « biodiversité ordinaire »

Suivi de l'efficience des aménagements

Le suivi de la recolonisation du site par la faune et la flore doit constituer un élément indissociable de la phase d'exploitation de la centrale. En effet, assurer un suivi scientifique sur le site revient à évaluer l'efficience des mesures de gestion proposées en faveur de la biodiversité.

Dans le cas présent, plusieurs techniques adaptées au suivi simultané de la faune et de la flore sont aisément applicables sur le site : le suivi de l'avifaune par IPA (Indice Ponctuel d'Abondance), le suivi de l'entomofaune par ILA (Indice Linéaire d'Abondance) le suivi des Chiroptères par détection des individus en transit à l'aide d'un enregistreur d'ultrasons, et les suivis de la flore par transect. Ces suivis pourront être mis en place tous les 4 à 5 ans afin de suivre l'évolution de la diversité de ces groupes indicateurs et des capacités d'accueil offertes par le site au cours de son exploitation, avec une première session d'inventaire en n+1.

3.5.5. Démantèlement du parc

Par conception, une centrale photovoltaïque est démontable à la fin de l'exploitation. La remise en état du site s'en trouve donc facilitée. Cependant, l'intervention d'engins de chantier restera nécessaire et impliquera des opérations spécifiques au nettoyage du site et à l'effacement du chantier de démantèlement.

Les structures supportant les panneaux solaires sont composées d'éléments assez basiques, comme en témoigne le tableau suivant. Après leur démantèlement, les structures seront collectées et envoyées vers la filière de recyclage la plus proche. Quant aux panneaux solaires, ils seront recyclés par une société spécialisée selon les principes présentés sur la figure 18.

Le programme de collecte et de recyclage des panneaux en fin de vie permet de réduire les risques de lixiviation sur le long terme provenant des panneaux en évitant qu'ils restent dans la nature

Tableau 10 : Système d'accroche et démantèlement des éléments du site en fin d'exploitation

Utilisation	Eléments	Type de fixation et méthode de démantèlement
Production, transformation et livraison de l'électricité	Panneaux PV (plusieurs milliers)	Plaqués sur la structure aluminium via des clips → simple dévissage des clips de maintien des panneaux sur la structure aluminium
	Locaux techniques (onduleurs + transformateur)	Posé au sol sans fondation → enlèvement à l'aide d'une grue
	Poste de livraison	Posé au sol sans fondation → enlèvement à l'aide d'une grue
Supports des panneaux	Cadre aluminium	Simple dévissage
Ancrage des structures	Plots béton hybrides	Ancrage des structures sur des plots béton hybrides → simple arrachage
Connectique	Câbles	Enfouis dans une tranchée protégée → réouverture des tranchées et enlèvement des câbles
Sécurité	Caméras, détecteurs	Fixé à des poteaux → simple dévissage des éléments
	Clôture	Attachée aux poteaux enfoncés dans le sol → démantèlement classique
Circulation	Piste d'accès	Certaines pistes peuvent être recouvertes d'une couche de matériaux concassés afin d'assurer un passage même par temps de pluie. Ces matériaux pourront être enlevés à la demande du propriétaire

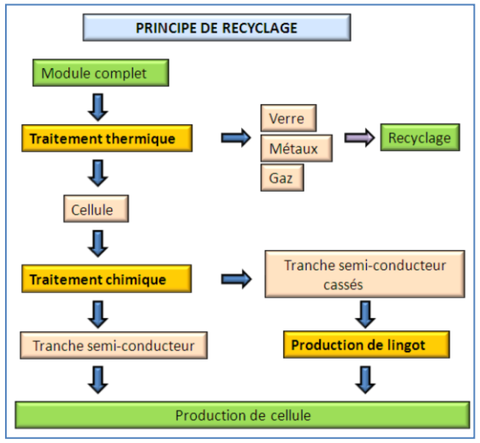


Figure 188: Principe et déroulement de la phase de recyclage des matériaux photovoltaïques

3.5.6. Estimation des coûts engendrés par les mesures compensatoires

Le tableau suivant propose une estimation des coûts engendrés par la mise en place des mesures compensatoires préconisées dans le cadre du projet de parc photovoltaïque sur le site de Vendôme. Les estimations financières portent sur la reconstitution d'un linéaire de haie à l'intérieur des emprises du projet et en bordure des parcelles alentours, de manière à constituer une zone de transition progressive entre le massif forestier, le site d'implantation et les espaces agricoles connexes. Le Linéaire est estimé ici à un maillage de haies d'un **linéaire estimatif de 235 m.**

Cette estimation est basée sur les tarifs H.T. constatés chez plusieurs fournisseurs de plants d'essences sauvages (variétés non ornementales ni cultivars) et n'inclut pas les frais de livraison.

Voir par exemple : http://www.ecoflora.be/haagplanten_FR.html

Ces frais de fourniture à engager lors de la première année de travaux devront nécessairement être complétés par une enveloppe annuelle destinée à remplacer les plants sénescents ou morts.

Les coûts liés à la préparation du sol et la plantation de ces arbustes et arbres, à la charge de l'exploitant du parc, sont variables selon que l'opération soit effectuée par les services municipaux ou par un prestataire. Les plants à racines nues se plantent entre le début novembre et la mi-mars, en évitant les périodes de gel, de fortes pluies ou de sécheresse. Une attention particulière devra être apportée à limiter l'assèchement des racines entre le moment de l'achat et du repiquage (éventuellement mettre en jauge). Dans le cas présent, il est recommandé de planter chaque espèce par petits groupes de 3 à 5 pieds pour former des haies mixtes.

Tableau 11 : Estimation financière des fournitures liées à la réalisation des mesures compensatoires

Mesure préconisée	Nb plants nécessaires	Prix unitaire HT/plant (< 1m haut)
Constitution d'un réseau de haies **Linéaire estimé : 235 m**		
Linéaire haie basse double : 105 m	158	Coût total : 155,25 €
Espèces préconisées :		
Charme *Carpinus betulus*	10	1,10 €/plant
Noisetier *Corylus avellana*	13	0,95 €/plant
Pommier sauvage *Malus sylvestris*	14	1,45 €/plant
Sureau noir *Sambucus nigra*	22	1,30 €/plant
Cornouiller sanguin *Cornus sanguinea*	30	0,80 €/plant
Troène *Ligustrum vulgare*	30	1,00 €/plant
Fusain *Euonymus europaeus*	17	0,80 €/plant
Aubépine *Crataegus monogyna*	22	0,70 €/plant
Linéaire haie haute : 130 m	130	Coût total : 157,9 €
Espèces préconisées :		
Chêne sessile *Quercus petraea*	12	1,70 €/plant
Chêne pédonculé *Quercus robur*	7	1,30 €/plant
Merisier *Prunus avium*	12	1,00 €/plant
Frêne commun *Fraxinus excelsior*	9	1,00 €/plant
Cormier *Sorbus domestica*	7	3,00 €/plant
Troène *Ligustrum vulgare*	43	1,00 €/plant
Erable champêtre *Acer campestre*	13	0,80 €/plant
Charme *Carpinus betulus*	9	1,10 €/plant
Viorne lantane *Viburnum lantana*	12	1,45 €/plant
Viorne obier *Viburnum opulus*	6	0,95 €/plant
Option : paillage de protection Toile de paillage biodégradable	340 m de linéaire : 108 m de haie basse double ; 130 de haie **haute**	Coût total : 510 € ≤ 2,2 €/m linéaire

Ces estimations financières portent sur les frais liés à l'achat des fournitures nécessaires à la mise en place des mesures compensatoires préconisées dans le cadre de cette étude lors de la première année de travaux.

3.6 *Conclusion*

Le tableau suivant reprend les diverses propositions de réduction d'impacts et des mesures d'accompagnement proposées ici en fonction des groupes d'espèces auxquels elles s'adressent (de nombreuses mesures étant favorables à plusieurs groupes d'espèces en même temps). Le tableau inclut aussi des mesures de suivi du site.

Groupes	Zones concernées	Réduction des impacts (phase travaux)	Réduction des impacts et mesures d'accompagnement (phase exploitation)
Flore	Ensemble du site	Remise en état du sol après chantier	1. Arasement complet de la haie de Laurier Palme en bordure ouest du site. 2. Eradication de la Renouée du Japon. 3. Création de haies (linéaire de 235m) : remplacement de la haie de Laurier Palme par une haie basse et mise en place d'une haie haute au nord-est du site. 4. Végétalisation du parc avec des semences locales sur une surface d'environ 6000 m² 5. Entretien léger du site (deux fauches en avril et septembre avec une coupe d'une hauteur supérieure à 10 cm). 6. Entretien de la marre (rabaissement de la végétation tous les deux ans).
Faune	Ensemble du site	Travaux réalisés durant les mois d'automne et d'hiver (de mi-septembre à mi-mars)	7. Constitution d'un linéaire de haies en partie ouest et nord-est du site afin de proposer des sites de reproduction, des refuges et des corridors pour la faune. 8. Aménagement de passages pour la petite faune : passages de 30 cm sur 15 cm de hauteur tous les 30-40 mètres environ. 9. Conservation de la zone humide favorisant la biodiversité du site. 10. Végétalisation locale sur une partie du site : diversité des ressources alimentaires.
Suivi environnemental	Ensemble du site		11. Suivi environnemental (suivi de la recolonisation du site par la faune et la flore) tous les 4 à 5 ans.

Tableau 12 : Résumé des mesures d'accompagnement ou de réductions des impacts par groupe d'espèces

L'ensemble des mesures préconisées, seront mises en œuvre et les financements nécessaires seront alloués. Les différentes mesures proposées devront permettre la conservation de la biodiversité locale en adéquation avec le projet de centrale solaire

3.7 *BIBLIOGRAPHIE*

BISSARDON M. GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997. Typologie CORINE BIOTOPES. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, 175p.

BLAMEY M. & GREY-WILSON C., 2003. La flore d'Europe occidentale. Flammarion, 544 p.

CORDIER J., 2010**.** Liste des espèces menacées de la flore de la Région Centre. Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, 164p.

DREAL Centre, 2012. Guide des espèces et milieux déterminants en Région Centre. 79p.

DUBOIS P.-J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. et YESOU P., 2008. Nouvel Inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, Paris. 559p.

LAFRANCHIS, T., 2000 – Les papillons de jour, de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 448p.

MAURIN H. & KEITH P. (Ed), 1994. Inventaire de la faune menacée en France. MNHN, WWF, Ed. Nathan, 176p.

MNHN [Ed], 2005. Inventaire national du Patrimoine naturel. http://inpn.mnhn.fr

Nature Centre, Conservatoire botanique national de Bassin parisien, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre. Nature Centre éd., Orléans, 504p.

OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H. [Eds],. 1995. Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Collection Patrimoines Naturels (Série Patrimoine Génétique). n°20. SPN-IEGB /MNHN, DNP/Ministère Environnement, CBN Porquerolles, Paris. 486 pp.

OUEST AMENAGEMENT, 2006. Document d'Objectifs des coteaux calcaires riches en Chiroptères des environs de Montoire-sur-le-Loir. DIREN Centre, 93p.
http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/Natura2000/docob_FR2400564/docob_fr2400564.pdf

PRATZ J.-L., CLOUPEAU R., 2010. Liste rouge commentée des Orthoptères de la région Centre. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 2010, 15 : 17-33

ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. LPO, SEOF, 560p.

TELA-BOTANICA, 2012. Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF)
UICN France, MNHN & OPIE, 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier de presse. Paris.

UICN France, MNHN, ONCFS & SEOF, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Dossier de presse. Paris.

UICN France, MNHN, ONCFS & SPEFM, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Dossier de presse. Paris.

UICN France, MNHN, ONEMA & SFI, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Dossier de presse. Paris.

VAHRAMEEV P., 2010. Hiérarchisation des espèces invasives et potentiellement invasives de la région Centre : méthode et liste. CBNBP Délégation Centre, 25p.

3.8 *ANNEXES*

Annexe 1 : Fiche ZNIEFF ***PELOUSE DE LA BUTTE DE MARCILLY***

1. DESCRIPTION

1.1 Localisation administrative

- Marcilly-en-Beauce (INSEE : 41124)
- Villemeux (INSEE : 41293)

1.2 Altitudes

Minimum (m) : 99
Maximum (m) : 133

1.3 Superficie

1,55 hectares

1.4 Liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF

Non renseigné

1.5 Commentaire général

Cette zone se situe à 1 km au Sud-Ouest de Marcilly-en-Beauce, près de la ligne du TGV Atlantique. Elle repose sur un affleurement calcaire sur le rebord Sud de la vallée du Loir.
Il s'agit de pelouses calcaires du Mésobromion, ponctuées de taches de lande à genévrier. Entourées de cultures, elles sont en partie plantées en Pin sylvestre et sont en cours de fermeture par la fruticée. La station a été en partie amputée lors de travaux connexes au passage du TGV (qui avait évité la station).
Six espèces végétales déterminantes, dont deux protégées, ont été observées sur le site en 2002 et 2003.
C'est une des très rares stations d'Anémone pulsatille (Pulsatilla vulgaris) de ce secteur.
L'association Perche Nature a remis en état en 2002-2003 une partie de cette pelouse envahie par les arbustes. Depuis, quelques orchidées sont réapparues ainsi que d'autres plantes des pelouses sèches.

1.6 Compléments descriptif

1.6.1 Géomorphologie

- Butte témoin, butte

Commentaire sur la géomorphologie

aucun commentaire

1.6.2 Activités humaines

- Sylviculture

Commentaire sur les activités humaines

aucun commentaire

1.6.3 Statut de propriété

- Propriété privée (personne physique)

Commentaire sur le statut de propriété

aucun commentaire

1.6.4 Mesures de protection

- Aucune protection

Commentaire sur les mesures de protection

aucun commentaire

2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE

Patrimoniaux	Fonctionnels
Ecologique Floristique Phanérogames	Fonction d'habitat pour les populations animales ou végétales

Commentaire sur les intérêts

aucun commentaire

3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE

- Répartition des espèces (faune, flore)
- Répartition et agencement des habitats
- Fonctionnement et relation d'écosystèmes
- Degré d'artificialisation du milieu ou pression d'usage

Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

Le contour est calé sur la limite entre la pelouse, le boisement et les cultures environnantes. Il a été réduit par rapport à la délimitation de première génération, une partie des terrains ayant été mis en culture.

4. FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

FACTEUR	Potentiel / Réel
Suppressions ou entretiens de végétation	Réel
Plantations, semis et travaux connexes	Réel
Fermeture du milieu	Réel

Commentaire sur les facteurs

aucun commentaire

5. BILANS DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS

Aucun	Faible	Moyen	Bon
- Amphibiens - Poissons - Autres Invertébrés - Bryophytes - Algues - Champignons - Lichens - Habitats	- Oiseaux - Insectes	- Mammifères - Reptiles	- Phanérogames - Ptéridophytes

6. HABITATS

6.1 Habitats déterminants

CORINE BIOTOPE	Source	Surface (%)	Observation
31.881 Landes à Genévriers		10	
34.322 Pelouses semi-sèches médio-européennes à Bromus erectus		80	

6.2 Habitats autres

CORINE BIOTOPE	Source	Surface (%)	Observation
31.81211 Fruticées médio-européennes à Prunelliers et Troènes		15	
83.3112 Plantations de Pins européens		15	

6.3 Habitats périphériques

CORINE BIOTOPE	Source	Surface (%)	Observation
82.11 Grandes cultures			

6.4 Commentaire sur les habitats

aucun commentaire

7. ESPECES

7.1 Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Phanérogames	88052	*Cephalanthera rubra (L.) L.C.M.Richard, 1817*			Informateur : CBNBP (VUITTON G.)	Moyen	100	1000	2003 - 2011
	110987	*Orchis simia Lam., 1779*			Informateur : VITTIER J.	Moyen			1998 - 2003
	111012	*Neotinea ustulata (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997*			Informateur : CBNBP (VUITTON G.)	Moyen			2003
	111556	*Orobanche gracilis Sm., 1798*			Informateur : CBNBP (VUITTON G.)	Moyen			2003
	114539	*Polygala calcarea F.W.Schultz, 1837*			Informateur : CBNBP (VUITTON G.)	Moyen			2003 - 2011
	116460	*Anemone pulsatilla L., 1753*			Informateur : VITTIER J.	Faible			1998 - 2011

7.2 Espèces autres

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Phanérogames	100338	*Globularia bisnagarica L., 1753*			Bibliographie : LEFROU J.				1838

1. DESCRIPTION

1.1 Localisation administrative

- Mazangé (INSEE : 41131)
- Villiers-sur-Loir (INSEE : 41294)

1.2 Altitudes

Minimum (m) : 80
Maximum (m) : 125

1.3 Superficie

88,61 hectares

1.4 Liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF

Non renseigné

1.5 Commentaire général

Il s'agit de trois forêts (Chênaies-charmaies) développées dans trois ravins riche en espèces de ptéridophytes, dont Polystichum aculeatum.
Concernant la Chênaie-charmaie de la Ripopière, en pied de coteau, près de la rivière "le Boulon", elle abrite une ancienne cavité d'extraction du calcaire qui sert de gîte d'hivernage à une population variée de chiroptères, caractéristique des espèces rencontrées dans la Vallée du Loir et aux environs.
Ces formations ont été créées par de violentes érosions qui ont entaillé le plateau (argile à silex, craie). Elles sont connues en particulier dans le Loir-et-Cher et l'Indre-et-Loire. On trouve une mention historique de leur formation au XVIIème siècle (à l'occasion de violents orages), même si leur origine est vraisemblablement plus ancienne.
La dénivellation entre le plateau et le fond de la ravine est spectaculaire : 25 à 30 mètres et les versants très accusés surtout si le vallon est étroit.
Un ruisseau temporaire emprunte ces talwegs lors des fortes précipitations, mais le plus souvent le fond est sec et les petites pluies rapidement absorbées.
Une Chênaie-charmaie fraîche occupe ces ravines. Elle présente un sous-bois à fougères souvent important, Polystichum aculeatum étant particulièrement bien représenté. Cette formation présente des variantes morphologiques : taillis à érable champêtre, fourrés à noisetier, etc, ainsi que des formations claires à orchidées.
L'une de ces trois ravines abrite l'une des très rares stations d'Héllébore verte (Helleborus viridis) de la région.
La ravine de la Ripopière inclut une cavité fréquentée par onze espèces de chiroptères.

1.6 Compléments descriptif

1.6.1 Géomorphologie

- Vallon
- Versant de faible pente
- Gorge, ravin

Commentaire sur la géomorphologie

aucun commentaire

1.6.2 Activités humaines

- Sylviculture
- Chasse

Commentaire sur les activités humaines

aucun commentaire

1.6.3 Statut de propriété

- Propriété privée (personne physique)

Commentaire sur le statut de propriété

aucun commentaire

1.6.4 Mesures de protection

- Aucune protection

Commentaire sur les mesures de protection

aucun commentaire

2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE

Patrimoniaux	Fonctionnels	Complémentaires
Ecologique Faunistique Mammifères Floristique Ptéridophytes Phanérogames	Fonctions de protection du milieu physique Role naturel de protection contre l'érosion des sols Fonction d'habitat pour les populations animales ou végétales Etapes migratoires, zones de stationnement, dortoirs	Paysager Géomorphologique

Commentaire sur les intèrêts

aucun commentaire

3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE

- Répartition des espèces (faune, flore)
- Répartition et agencement des habitats
- Fonctionnement et relation d'écosystèmes
- Formations végétales, étages de végétation

Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

Le contour englobe trois noyaux comprenant trois ravins occupés par des chênaies-charmaies plus ou moins fraîches. Le ravin situé près de la Ripopière recèle en outre un grotte, incluse dans la ZNIEFF pour ses potentialités d'accueil des chauves-souris.

4. FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

FACTEUR	Pontentiel / Réel
Mouvements de terrain	Réel

Commentaire sur les facteurs

aucun commentaire

5. BILANS DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS

Aucun	Faible	Moyen	Bon
- Reptiles - Amphibiens - Poissons - Insectes - Bryophytes - Algues - Champignons - Lichens - Habitats	- Oiseaux - Autres Invertébrés - Phanérogames	- Ptéridophytes	- Mammifères

6. HABITATS

6.1 Habitats déterminants

CORINE BIOTOPE	Source	Surface (%)	Observation
41.2 Chênaies-charmaies	Informateur : CBNBP (DESMOULINS F.)	85	2012
41.41 Forêts de ravin à Frêne et Sycomore	Informateur : CBNBP (DESMOULINS F.)	10	2012
88 Mines et passages souterrains			

6.2 Habitats autres

CORINE BIOTOPE	Source	Surface (%)	Observation
82 Cultures	Informateur : CBNBP (DESMOULINS F.)		2012

6.3 Habitats périphériques

CORINE BIOTOPE	Source	Surface (%)	Observation
82.11 Grandes cultures			2012

6.4 Commentaire sur les habitats

aucun commentaire

Annexe 2 : Fiche ZNIEFF ***RAVINS DE LA NURAS, DE VAURACON ET DE LA RIPOPIERE***

7. ESPECES

7.1 Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Mammifères	60295	*Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)*		Hivernage, séjour hors reproduction	Informateur : LAMBERT V.	Faible			2007
	60313	*Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)*		Hivernage, séjour hors reproduction	Informateur : CHERAMY J.				2006
	60345	*Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)*		Hivernage, séjour hors reproduction	Informateur : RIDEAU C.	Faible			1993
	60383	*Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)*		Hivernage, séjour hors reproduction	Informateur : CHERAMY J.	Faible			2006
	60400	*Myotis emarginatus (E. Geoffroy, 1806)*		Hivernage, séjour hors reproduction	Informateur : LAMBERT V.	Faible			2007
	60408	*Myotis nattereri (Kuhl, 1817)*		Hivernage, séjour hors reproduction	Informateur : CHERAMY J.	Faible			2006
	60418	*Myotis myotis (Borkhausen, 1797)*		Hivernage, séjour hors reproduction	Informateur : LAMBERT V.	Faible			2007
	60518	*Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)*		Hivernage, séjour hors reproduction	Informateur : BOULLAND M.	Faible			2003
	79301	*Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817)*		Hivernage, séjour hors reproduction	Informateur : LAMBERT V.	Faible			2007
	200118	*Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)*		Hivernage, séjour hors reproduction	Informateur : LAMBERT V.	Faible			2007
Phanérogames	101202	*Helleborus viridis L., 1753*			Informateur : VITTIER J.	Moyen			1998 - 2012
	110987	*Orchis simia Lam., 1779*			Informateur : VITTIER J.	Moyen			1998 - 2003
Ptéridophytes	84524	*Asplenium scolopendrium L., 1753*			Informateur : VITTIER J.	Moyen			1998 - 2012

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	115041	*Polystichum aculeatum (L.) Roth, 1799*			Informateur : VITTIER J.	Moyen			1998 - 2012
	115076	*Polystichum setiferum (Forssk.) T.Moore ex Woyn., 1913*			Informateur : VITTIER J.	Moyen			1998 - 2012

7.2 Espèces autres

Non renseigné

7.3 Espèces à statut réglementé

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
Mammifères	60295	*Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60313	*Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60345	*Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60383	*Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60400	*Myotis emarginatus (E. Geoffroy, 1806)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60408	*Myotis nattereri (Kuhl, 1817)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60418	*Myotis myotis (Borkhausen, 1797)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	60518	*Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	79301	*Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
	200118	*Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)*	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) *(lien)*
				Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire français et les modalités de leur protection *(lien)*
Ptéridophytes	115041	*Polystichum aculeatum (L.) Roth, 1799*	Déterminante	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire *(lien)*
	115076	*Polystichum setiferum (Forssk.) T.Moore ex Woyn., 1913*	Déterminante	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire *(lien)*

Annexe 3 : Fiche ZNIEFF ***PELOUSE ET BOIS THERMOPHILE DES MAISES***

1. DESCRIPTION

1.1 Localisation administrative

- Houssay (INSEE : 41102)
- Thoré-la-Rochette (INSEE : 41259)

1.2 Altitudes

Minimum (m) : 99
Maximum (m) : Non renseigné

1.3 Superficie

9,52 hectares

1.4 Liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF

Non renseigné

1.5 Commentaire général

Cette formation calcicole se situe à 1 km au Sud environ de Thoré-la-Rochette et au niveau de la RD 911.
Le talus de route très pentu abrite une belle population de Cephalanthera longifolia laquelle est également présente dans la partie Nord du bois. Carduncellus mitissimus, également protégée, est aussi présente sur le site. Au total 2 habitats et 8 espèces déterminants ont pu être observés récemment sur cette zone qui a à peu près conservé son intérêt depuis la première génération de l'inventaire.
Compte tenu de l'état de conservation des pelouses calcicoles dans le Loir-et-Cher (et en particulier dans le Vendômois), ce site, avec 8 espèces déterminantes, dont 2 protégées, et une très belle population de Cephalanthera longifolia, mérite le maintien en ZNIEFF de type 1.
L'entretien du talus routier par la fauche permet de limiter la fermeture de la pelouse par les arbustes. Par contre, il conduit certaines personnes à arracher des pieds d'orchidées (en vue de les replanter dans des jardins).

1.6 Compléments descriptif

1.6.1 Géomorphologie

- Escarpement, versant pentu
- Gorge, ravin

Commentaire sur la géomorphologie

aucun commentaire

1.6.2 Activités humaines

- Sylviculture
- Circulation routière ou autoroutière

Commentaire sur les activités humaines

aucun commentaire

1.6.3 Statut de propriété

- Propriété privée (personne physique)

Commentaire sur le statut de propriété

aucun commentaire

1.6.4 Mesures de protection

- Aucune protection

Commentaire sur les mesures de protection

aucun commentaire

2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE

Patrimoniaux

Ecologique
Floristique
Ptéridophytes
Phanérogames

Commentaire sur les intérêts

aucun commentaire

3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE

- Répartition des espèces (faune, flore)
- Répartition et agencement des habitats
- Fonctionnement et relation d'écosystèmes
- Degré d'artificialisation du milieu ou pression d'usage

Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

Le contour englobe la partie Nord du Bois des Maises ainsi que les deux talus routiers. La partie Sud du bois, beaucoup plus fermée, ne présente plus en effet d'intérêt floristique particulier, et son maintien dans la ZNIEFF n'est pas justifié.

4. FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

FACTEUR	Pontentiel / Réel
Suppressions ou entretiens de végétation	Réel
Ecobuage	Réel

Commentaire sur les facteurs

aucun commentaire

5. BILANS DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS

Aucun	Faible	Moyen	Bon
- Amphibiens - Poissons - Insectes - Autres Invertébrés - Bryophytes - Algues - Champignons - Lichens - Habitats		- Mammifères - Oiseaux - Reptiles - Phanérogames - Ptéridophytes	

6. HABITATS

6.1 Habitats déterminants

CORINE BIOTOPE	Source	Surface (%)	Observation
34.322 Pelouses semi-sèches médio-européennes à Bromus erectus		20	
34.42 Lisières mésophiles		10	

6.2 Habitats autres

CORINE BIOTOPE	Source	Surface (%)	Observation
41.22 Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes		70	

6.3 Habitats périphériques

Non renseigné

6.4 Commentaire sur les habitats

aucun commentaire

7. ESPECES

7.1 Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Phanérogames	88052	*Carthamus mitissimus L., 1753*			Informateur : CBNBP (VUITTON G.)				2004
	89926	*Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch, 1888*			Informateur : PERCHE NATURE (SAUVE G.)	Fort			1986 - 2004
	100338	*Globularia bisnagarica L., 1753*			Informateur : CBNBP (VUITTON G.)	Faible			2003
	110410	*Ophrys insectifera L., 1753*			Informateur : CBNBP (REICH A.)	Faible			1986 - 2003
	110987	*Orchis simia Lam., 1779*			Informateur : PERCHE NATURE (SAUVE G.)	Moyen			1986 - 2004
	125981	*Teucrium chamaedrys L., 1753*			Informateur : CBNBP (VUITTON G.)	Moyen			2003
	127463	*Trifolium rubens L., 1753*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2004
Ptéridophytes	115041	*Polystichum aculeatum (L.) Roth, 1799*			Informateur : PERCHE NATURE (CHEVALLIER P.)	Faible			2001 - 2003

7.2 Espèces autres

Non renseigné

7.3 Espèces à statut réglementé

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
Ptéridophytes	115041	*Polystichum aculeatum (L.) Roth, 1799*	Déterminante	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire *(lien)*

8. LIENS ESPECES ET HABITATS

Non renseigné

9. SOURCES

- CBNBP (REICH A.)() "".
- PERCHE NATURE (CHEVALLIER P.)() "".
- PERCHE NATURE (SAUVE G.)() "".
- CBNBP (VUITTON G.)() "".

Annexe 4 : Fiche ZNIEFF ***PELOUSES ET COTEAU DU BOIS LOISEAU***

1. DESCRIPTION

1.1 Localisation administrative

- Thoré-la-Rochette (INSEE : 41259)

1.2 Altitudes

Minimum (m) : 80
Maximum (m) : 130

1.3 Superficie

60,07 hectares

1.4 Liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF

Non renseigné

1.5 Commentaire général

Ce boisement discontinu se situe sur un coteau de la vallée du Loir, orienté vers l'Est et à environ un km à l'Est du bourg de Thoré-la-Rochette.
Il s'agit d'une Chênaie sessiliflore thermophile et calcicole. L'ensemble repose sur des colluvions argilo-sableuses plus ou moins épaisses recouvrant la Craie de Villedieu. Le boisement très irrégulier inclut quelques secteurs encore ouverts qui abritent des pelouses du Mesobromion.
On rencontre ça et là dans ces pelouses des dépressions plus fraîches qui abritent des espèces comme Schoenus nigricans ou Ophioglossum vulgatum.
Environ 170 espèces végétales recensées et près d'une vingtaine d'espèces déterminantes, dont 9 protégées, confèrent à ce site un intérêt biologique et patrimonial élevé tant pour le Loir-et-Cher que pour la région. Cette station est à ce titre connue depuis le XIXe siècle.
Le coteau est percé de nombreuses cavités qui servent probablement de refuge à plusieurs espèces de Chauves-souris.

1.6 Compléments descriptif

1.6.1 Géomorphologie

- Plateau
- Versant de faible pente

Commentaire sur la géomorphologie

aucun commentaire

1.6.2 Activités humaines

- Pas d'activité marquante

Commentaire sur les activités humaines

aucun commentaire

1.6.3 Statut de propriété

- Indéterminé

Commentaire sur le statut de propriété

aucun commentaire

1.6.4 Mesures de protection

- Site classé selon la loi de 1930

Commentaire sur les mesures de protection

aucun commentaire

2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE

Patrimoniaux

Ecologique
Floristique
Ptéridophytes
Phanérogames

Commentaire sur les intérêts

aucun commentaire

3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE

- Répartition des espèces (faune, flore)
- Répartition et agencement des habitats
- Fonctionnement et relation d'écosystèmes
- Degré d'artificialisation du milieu ou pression d'usage

Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

Le contour est calé sur la limite de boisement, la route et la ligne de chemin de fer.

4. FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

FACTEUR	Pontentiel / Réel
Traitements de fertilisation et pesticides	Réel
Fermeture du milieu	Réel

Commentaire sur les facteurs

aucun commentaire

5. BILANS DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS

Aucun	Faible	Moyen	Bon
- Mammifères - Oiseaux - Reptiles - Amphibiens - Poissons - Insectes - Autres Invertébrés - Bryophytes - Algues - Champignons - Lichens		- Phanérogames - Ptéridophytes - Habitats	

6. HABITATS

6.1 Habitats déterminants

CORINE BIOTOPE	Source	Surface (%)	Observation
34.322 Pelouses semi-sèches médio-européennes à Bromus erectus		15	
41.22 Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes		85	

6.2 Habitats autres

Non renseigné

6.3 Habitats périphériques

Non renseigné

6.4 Commentaire sur les habitats

aucun commentaire

7. ESPECES

7.1 Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Phanérogames	88052	*Carthamus mitissimus L., 1753*			Informateur : CANTONE E.				2000 - 2004
	89920	*Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce, 1906*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2004
	89926	*Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch, 1888*			Informateur : CANTONE E.				2000 - 2004
	95933	*Eleocharis uniglumis (Link) Schult., 1824*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2004
	96456	*Epipactis muelleri Godfery, 1921*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2000 - 2004
	100338	*Globularia bisnagarica L., 1753*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2000 - 2004
	105230	*Lathyrus niger (L.) Bernh., 1800*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				1875 - 2000
	110410	*Ophrys insectifera L., 1753*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2000 - 2004
	110920	*Orchis militaris L., 1753*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2000 - 2004
	110987	*Orchis simia Lam., 1779*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2000 - 2004
	111012	*Neotinea ustulata (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997*			Informateur : CANTONE E.				2000 - 2004
	113389	*Phyteuma orbiculare L., 1753*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2004
	114539	*Polygala calcarea F.W.Schultz, 1837*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2000 - 2004

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	118329	*Rosa micrantha Borrer ex Sm., 1812*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2004
	121449	*Scandix pecten-veneris L., 1753*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2000
	121581	*Schoenus nigricans L., 1753*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2000 - 2004
	125981	*Teucrium chamaedrys L., 1753*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2004
Ptéridophytes	110313	*Ophioglossum vulgatum L., 1753*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2004
	113301	*Asplenium scolopendrium L., 1753*			Informateur : CBNBP (REICH A.)				2002

7.2 Espèces autres

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut(s) Chorologique(s)	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Phanérogames	99881	*Gentiana cruciata L., 1753*							1838
	110392	*Ophrys fuciflora (F.W.Schmidt) Moench, 1802*							1838 - 1885

7.3 Espèces à statut réglementé

Non renseigné

8. LIENS ESPECES ET HABITATS

Non renseigné

9. SOURCES

- CBNBP (REICH A.)() "".
- LEFROU J.(1838) "Catalogue des plantes qui croissent spontanément dans le département du Loir-et-Cher et qui y on été recueillies jusqu'à ce jour.".
- CBNBP (PUJOL D., REICH A.)() "".
- FRANCHET A.(1885) "Flore de Loir-et-Cher, comprenant la description, les tableaux synoptiques et la distribution géographique des plantes vasculaires qui croissent spontanément ou qui sont généralement cultivées dans le Perche, la Beauce et la Sologne.".
- CANTONE E.() "".

SECTION 4 :

ANALYSE PAYSAGERE

Sommaire

1.ETAT INITIAL 3
1.1.PRESENTATION GENERALE 3
1.2.LE TERRITOIRE D'ETUDE PAYSAGERE 4
1.2.1.Contexte général du paysage de la région Centre Val de Loire 5
1.2.2.Les grandes familles de paysage et les unités paysagères du Loir - et - Cher 6
1.2.3.Le Perche : paysage de collines 8
1.2.4.L'unité de paysage local : Le Perche Vendômois. 9
1.3.LE PATRIMOINE HISTORIQUE 10
1.3.1.Inventaire et cartographie de Monuments Historiques 10
1.4.LE SITE DU PROJET 13
1.4.1.Le paysage à l'échelle du site : 13
1.4.2.Le site du projet : 15
1.4.3.Implantation de la ferme solaire photovoltaïque au sol 24
1.4.4.Conclusion 24
2.LES IMPACTS DU PROJET 25
2.1.DEPUIS LES MONUMENTS HISTORIQUES 25
2.1.1.1ère méthode : analyse du relief : 25
2.1.2.2ème méthode : analyse des Zones d'Influences Visuelle (ZVI) : 26
2.2.DEPUIS DES POINTS DE VUE EXTERIEURS DIRIGES VERS LE SITE 27
2.2.1.Méthode d'étude 27
2.2.2.Analyse des points de vue dirigés vers le projet 29
2.2.3.Conclusion sur les impacts du projet 51
3.LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES 51
4.CONCLUSION 53

Eléonore de la Chapelle ARCHITECTE PAYSAGISTE

1. ETAT INITIAL

1.1. Présentation Générale

Le projet d'un parc photovoltaïque développé par Initiatives & Energies Locales (IEL) se situe au nord-ouest de la région Centre Val de Loire, dans le département du Loir et Cher, dans l'arrondissement de Vendôme. Il se localise sur le canton et la commune de Vendôme.

Le projet de cette ferme solaire est prévu sur une surface de 9,8 hectares de surface utilisée, avec 36 526 m² de surface totale de modules solaires. 17 456 modules composeront cette ferme solaire (voir typologie du projet technique). La hauteur maximale des structures sera de 3m. L'altitude moyenne du site est à 117 mètres.

Cette étude paysagère a pour but de décrire le contexte paysager dans lequel s'inscrit le projet, puis d'analyser l'impact paysager du parc photovoltaïque au sol à partir de différents points de vue du territoire.

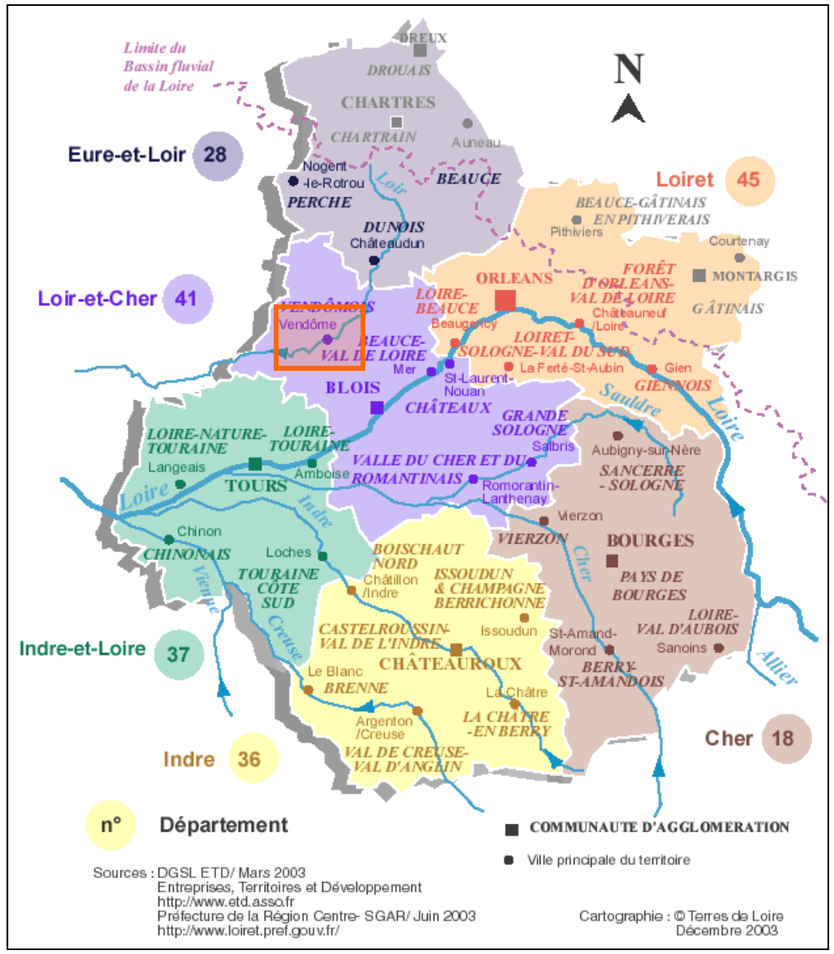


Figure 1 : Carte de la région Centre et des départements.

Localisation du projet

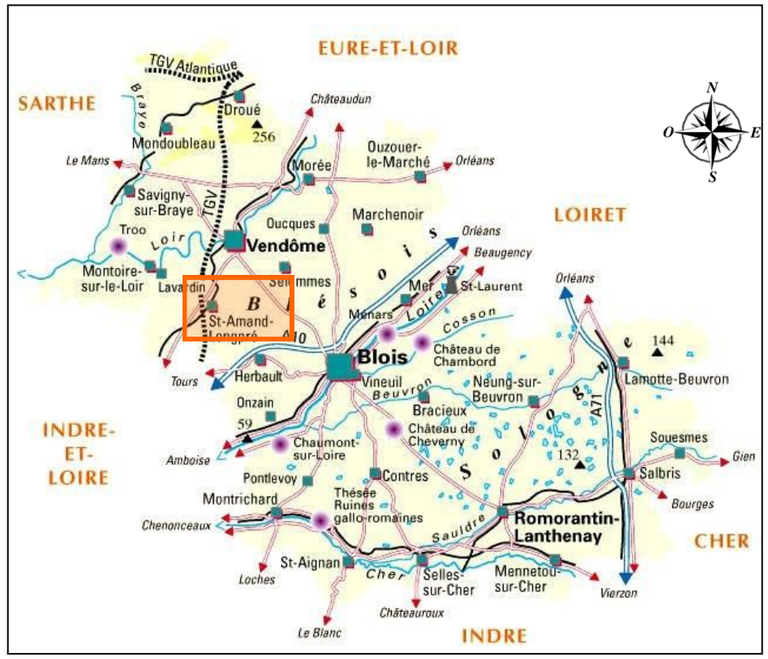


Figure 2: Carte du département du Loir et Cher *(Source : 1 France).*

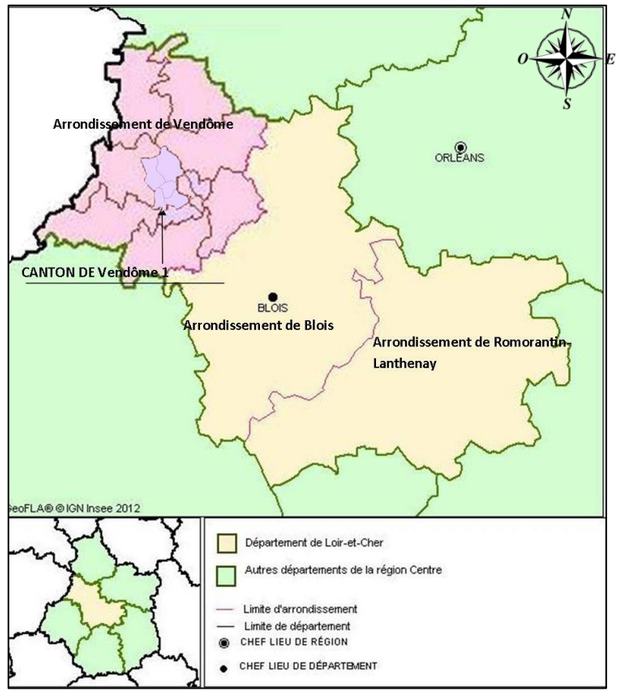


Figure 3: Localisation administrative, Arrondissement, canton et commune de Vendôme.

(Source Insee)

1.2. Le territoire d'étude paysagère

Afin de déterminer le profil général du paysage du territoire, il faut partir de l'échelle de la Région et du Département pour comprendre le contexte général des grandes unités paysagères. Ensuite l'analyse paysagère est conduite à une échelle plus fine, la seconde partie de l'analyse paysagère est effectuée dans un périmètre d'étude de 3 km autour du site d'implantation.

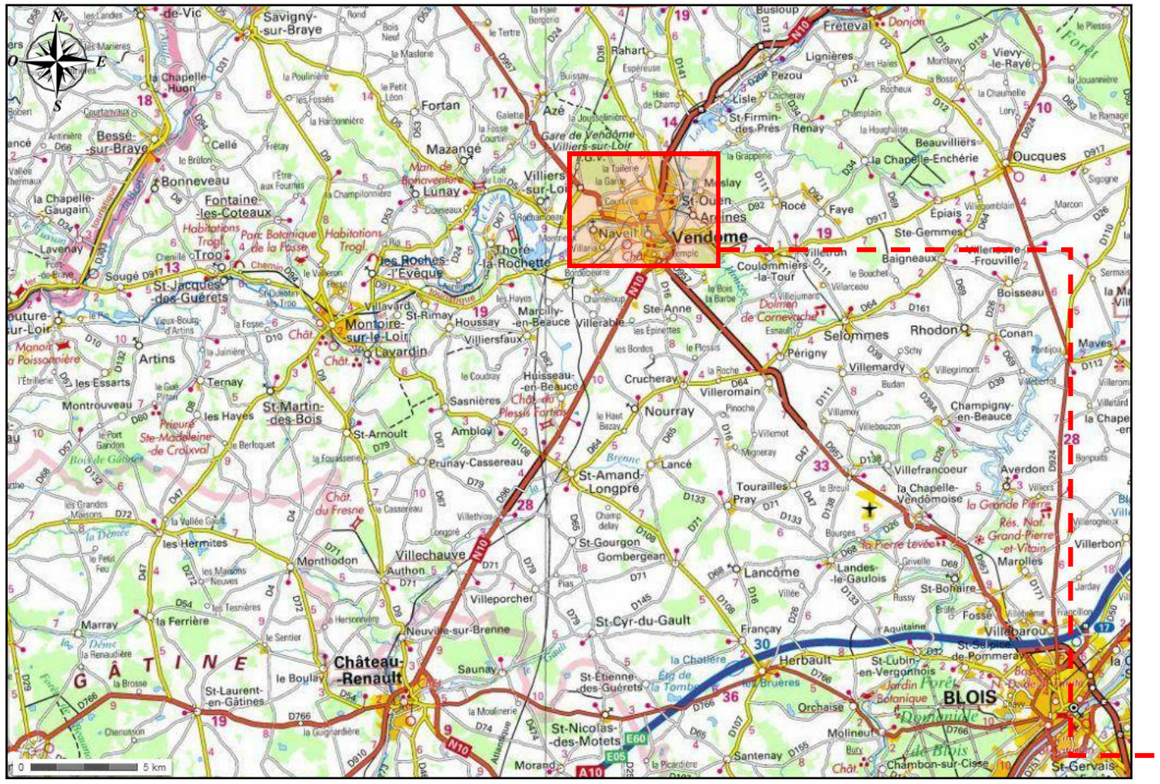


Figure 4 : Extrait Carte IGN – Localisation de la commune de Vendôme.

Localisation du projet

Terrain du projet

Figure 5 : Extrait Carte IGN – Zone d'étude du projet sur la commune de Vendôme.

1.2.1. Contexte général du paysage de la région Centre Val de Loire

Au-delà des découpages administratifs, la région Centre Val de Loire est traversée d'est en ouest par la Loire, unité de paysage majeur (dont un périmètre en Val de Loire est classé par l'Unesco depuis 2005). Cette région occupe le sud-ouest du Bassin Parisien. Le relief est constitué de vallées, de plateaux et de collines : plateaux calcaires de la Champagne Berrichonne au sud-est, plateaux argileux de la Touraine dans le sud-ouest, les Cuestas des bordures du Massif Central jusqu'aux collines du Sancerrois du sud à l'est, les plateaux calcaires de la Beauce au nord et les dépôts argileux de la Sologne au centre.

Les paysages de la région Centre Val de Loire sont très diversifiés : bocages, vallées du bassin versant de la Loire, landes, tourbières, gâtines, bois et étangs et grandes cultures. La région Centre Val de Loire abrite trois parcs naturels régionaux : La Brenne, Loire-Anjou-Touraine et le Perche.

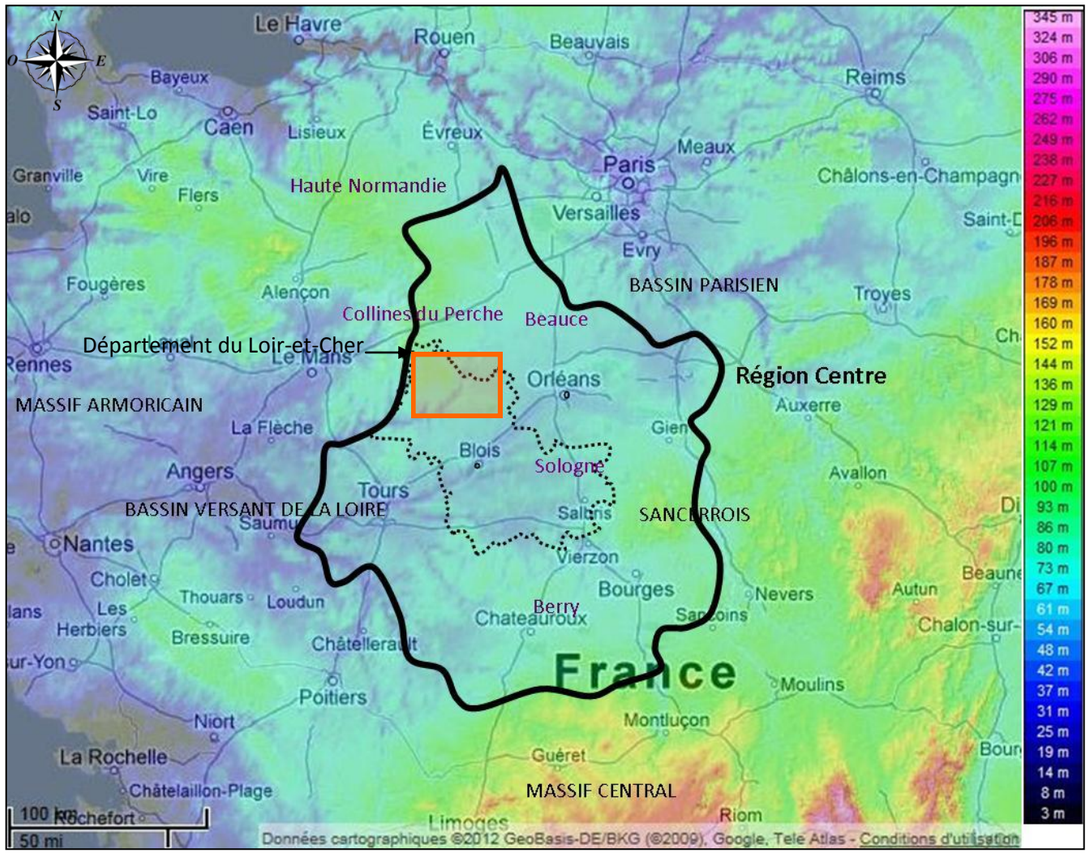


Figure 6 : Relief de la région Centre.

Localisation du projet

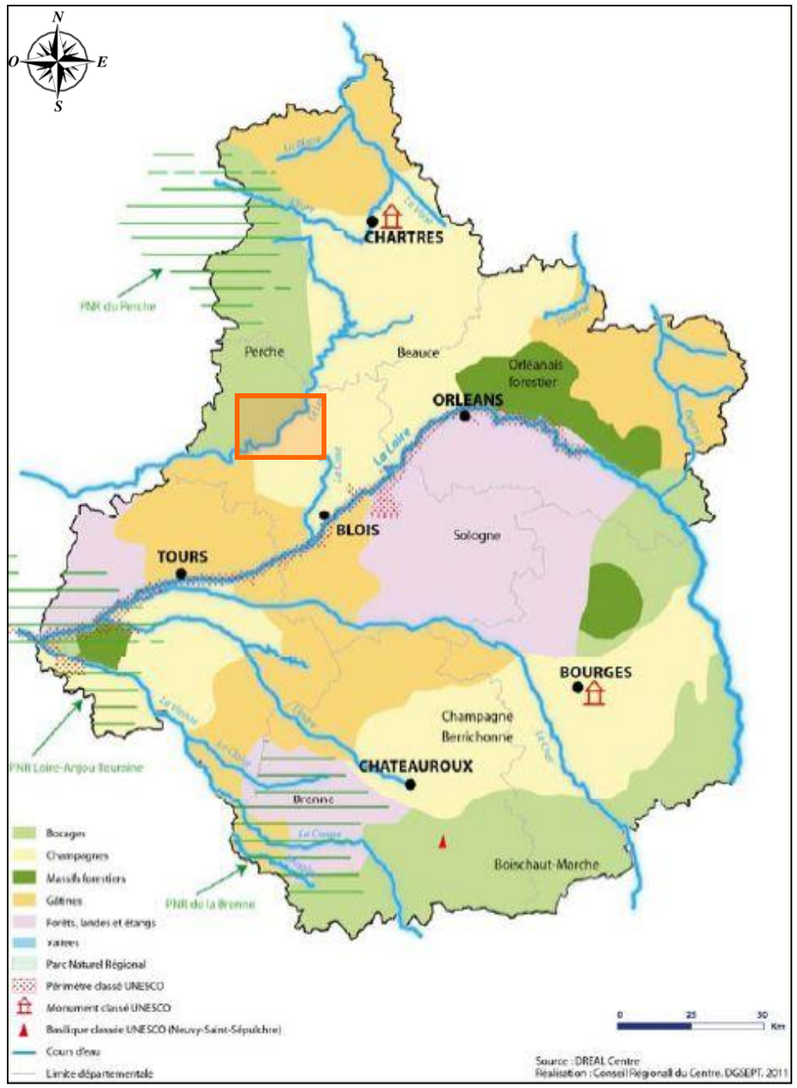


Figure 7 : Carte des Paysages de la Région Centre *(Sources : DREAL).*

1.2.2. Les grandes familles de paysage et les unités paysagères du Loir - et - Cher :

A l'image des paysages de la région Centre Val de Loire, le département du Loir-et-Cher s'inscrit comme un territoire de convergence de grands paysages (*Sources : Atlas des paysages du Loir et Cher, CAUE41 Agence Folléa-Gautier).* Avec une morphologie douce, le relief se compose de plateaux, de collines et de vallées. La nature des sols préfigure la diversité des paysages de contrastes. Comme le tuffeau, pierre calcaire du Perche, coteaux du Loir et des pentes de la vallée du Cher ou encore les argiles et sables de la Sologne.

Les grandes familles de paysages sont : le Perche, La Sologne, La Beauce, La Touraine, Le Berry, La vallée de la Loire, La vallée du Loir et la vallée du Cher. **Notre projet se situe dans la famille paysagère suivante : le Perche. Avec une approche plus fine, 25 unités paysagères se précisent à travers les grands paysages. Le Perche Vendômois est l'unité paysagère dans laquelle notre projet se localise.**

Les trois cours d'eau principaux : La Loire, Le Cher et le Loir, traversant ce département, marquent les limites des grands paysages. Les rives accueillent des paysages contrastés comme La Beauce avec ses champs ouverts en rive gauche du Loir et le bocage verdoyant du Perche en rive droite par exemple.



Figure 8 : Vallée du Loir à Meslay (Nord Est de Vendôme). *Photo E. Delachapelle*



Figure 10 : Vallée de la Loire à Chaumont- sur-Loire. *Photo E. Delachapelle*

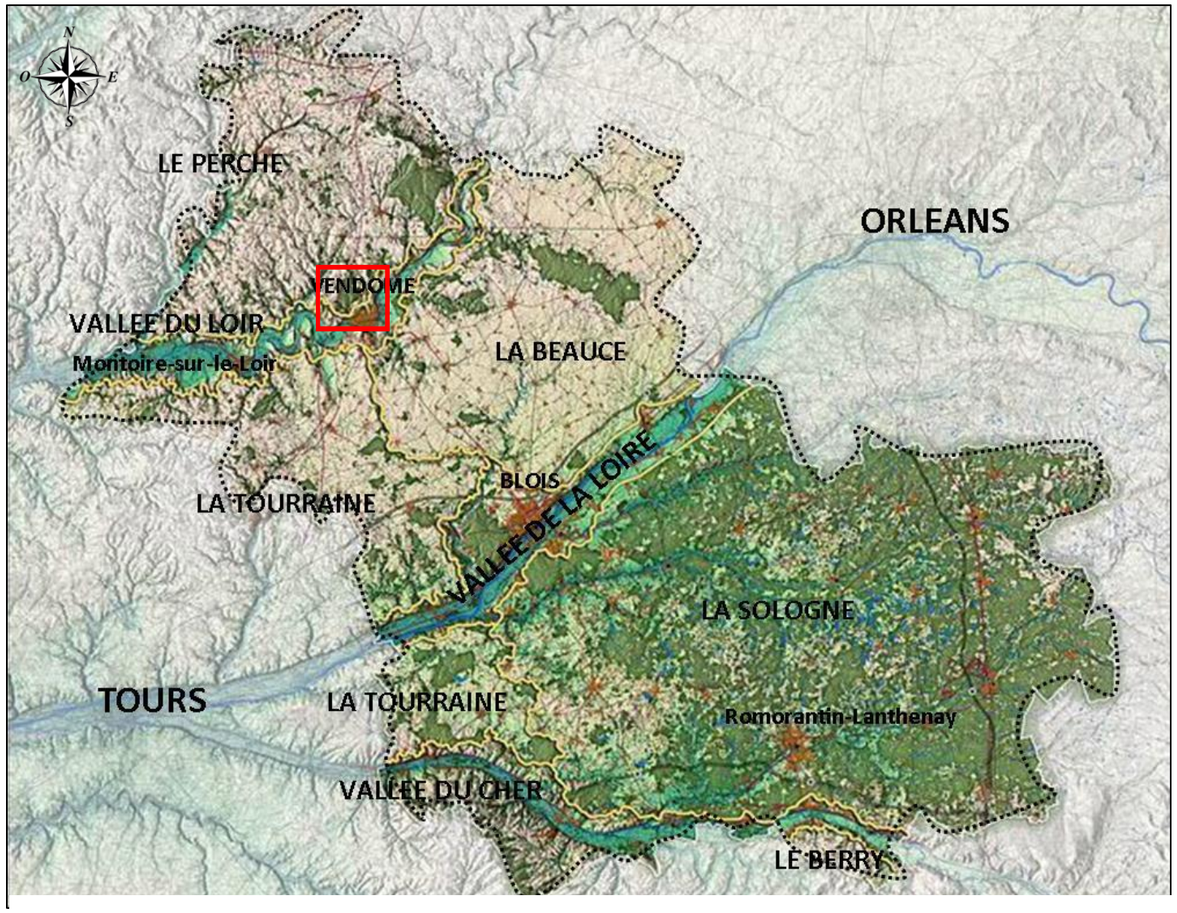


Figure 9 : Grandes familles de paysage du Loir-et Cher.

Sources : Atlas des Paysages du Loir-et-Cher CAUE41, Agence Folléa-Gautier, Légendes E. Delachapelle.

Localisation du projet

Le Perche: Le paysage est caractérisé par un bocage, des arbres isolés où l'élevage est présent. Le relief vallonné des affluents du Loir, accueille les étendues boisées et agricoles.

Les bords de la Touraine: Au Nord de la Loire: la Gâtine Tourangelle (clairières) et sur la rive gauche le plateau de Pontlevoy. (bois et clairière).

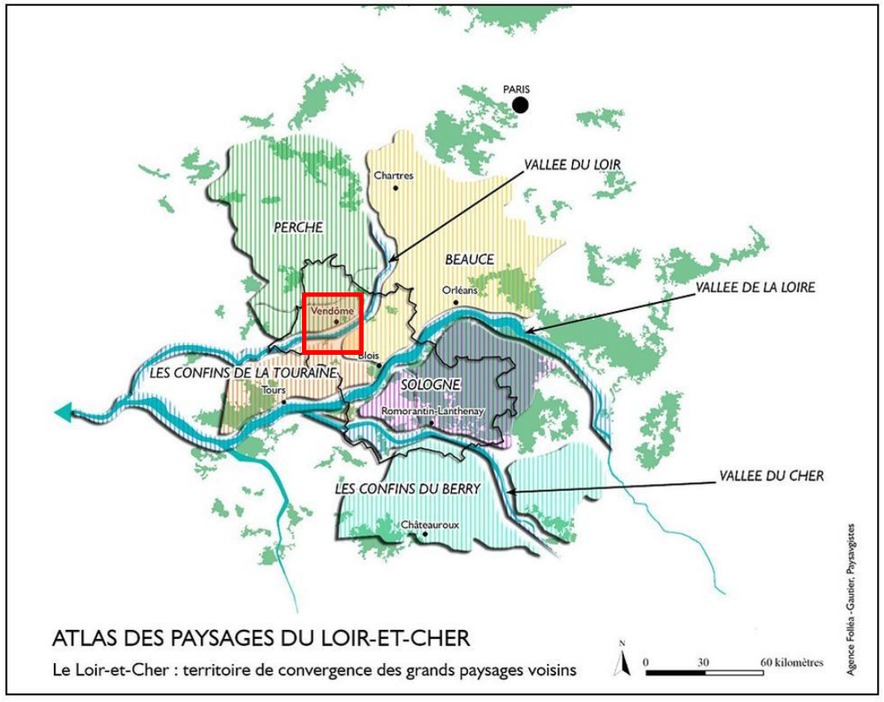

3. LA VALLEE DU LOIR


4. LA BEAUCE

La Vallée du Loir: organisée en 3 portions distinctes: vallée avec coteaux boisés au Nord de Vendôme, les boucles du Loir, et la plaine ouverte cultivée du Loir à Montoire-sur-le Loir.

La Beauce: Paysage ouvert de grands champs cultivés.


1. LE PERCHE



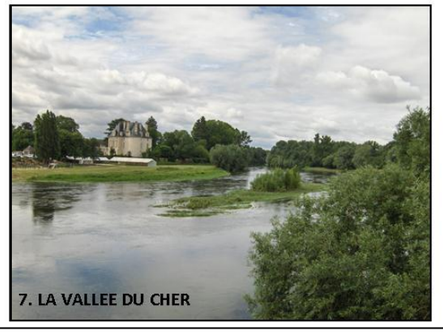

5. LA VALLEE DE LA LOIRE


2. LES ABORDS DE LA TOURAINE


6. LA SOLOGNE

La vallée du Cher: organisée en 4 portions distinctes: en amont, le cher et la Sologne. Plaine alluviale de St Aignan et ses coteaux. Le cher urbanisé de Montrichard. Coteaux du Cher: alternances de vallons boisés et de croupes viticoles.

Le Berry: Petite partie du Sud du département, où le paysage de coteaux du Cher (cultures, élevages et résidu de bocage) laissent place à la Champagne Berrichonne. (grandes étendues céréalières).


7. LA VALLEE DU CHER


8. LES ABORDS DU BERRY

La vallée de la Loire: unité centrale engendre 5 portions paysagères:

-A St Laurent,

-De Mer à Blois, riche patrimoine architectural, urbain des villages et châteaux.

-**Blois,** vallée urbanisée.

-Vallées des forêts de Blois et de Russy.

- vallée de la Loire et de la Cisse.

La Sologne: vastes étendues boisées et de nombreux étangs, à l'Ouest la forêt s'ouvre sur des parcelles cultivées: céréales et vignes.

Figure 11 : La Carte des familles des paysages du Loir - et - Cher Localisation du projet

Sources : Carte Atlas des Paysages du Loir - et - Cher, CAUE41, Agence Folléa-Gautier. Photos Composition E. Delachapelle

1.2.3. Le Perche : paysage de collines

Vaste région naturelle, le Perche occupe plusieurs départements : l'Orne, l'Eure et Loir, la Sarthe et une petite partie du nord du Loir et Cher. C'est le pays des collines humides, un carrefour entre la Beauce, la Normandie et le Maine. Les collines du Perche sont également un centre de dispersion de nombreuses rivières dont elles prennent leurs sources pour rejoindre soit la Seine (Eure, Avre, Iton, Risle) soit la Loire (Huisne, Loir et Sarthe). Au nord du département du Loir et Cher, le paysage du Perche se distingue en deux unités distinctes: **Le Perche Gouët et le Perche Vendômois.**

- **Le Perche Gouët** est caractérisé par un relief marqué de collines : c'est une exception paysagère dans ce département de larges plateaux et vallées. La nature argileuse des sols à faciliter les cours d'eau à façonner des vallons et vallées successifs aux profils arrondis. La vocation d'élevage est très présente, il se traduit par un maillage bocager dense des pâtures dans cette partie du département. La répartition du bâti est double : dispersée pour les fermes, et regroupée en villages denses à la croisée des axes viaires principaux. L'architecture est marquée par la nature des sols : les briques d'argiles, les moellons de silex, les pierres de taille en grès ferrugineux, etc.
- **Le Perche vendômois,** situé au sud du Perche Gouët, s'ouvre largement vers le Loir. Sa morphologie est plus douce : c'est un paysage de transition entre le Perche et le Loir. Son plateau d'argiles et de calcaires tendres est entaillé par les nombreux affluents du Loir. La perception du paysage est contrastée entre les vues ouvertes des plateaux (grandes cultures) et les aspects intimistes des fonds de vallons humides. ***Sources : Atlas des Paysages du Loir - et - Cher, CAUE41, Agence Folléa-Gautier.***

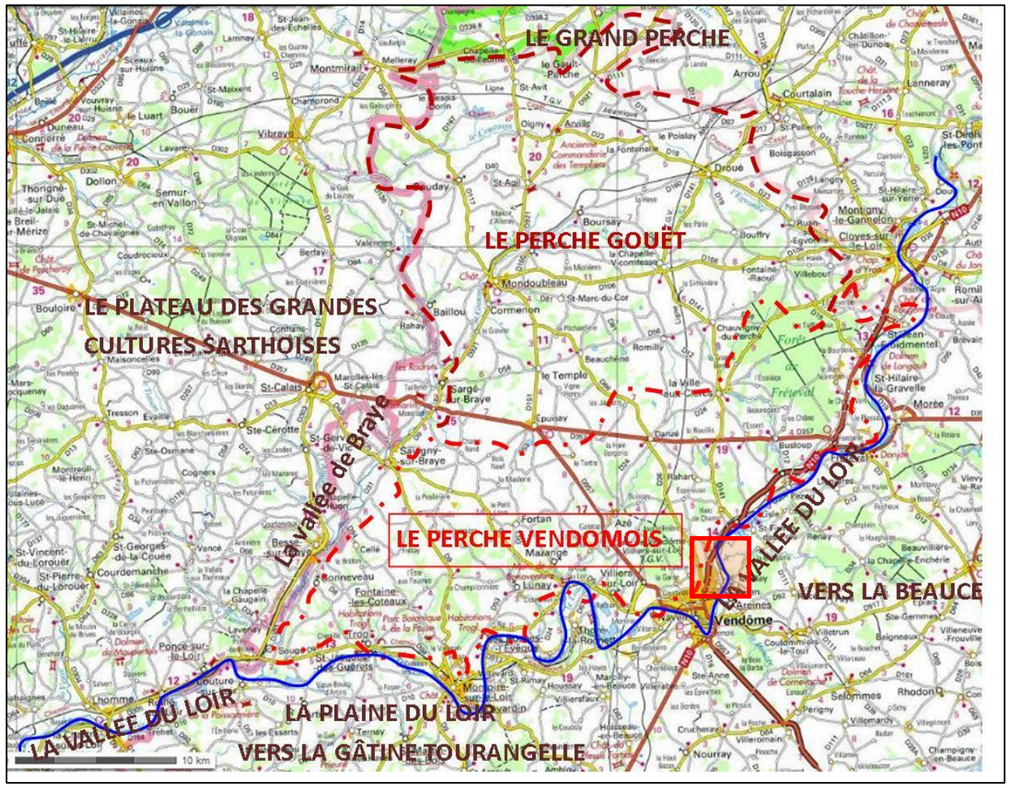


Figure 12 : Localisation des deux Perches dans le Loir-et-Cher *Source : IGN.*

Localisation du projet



Figure 13 : Le Perche vendômois (Près de Savigny-sur-Braye.)

Photo : E. Delachapelle

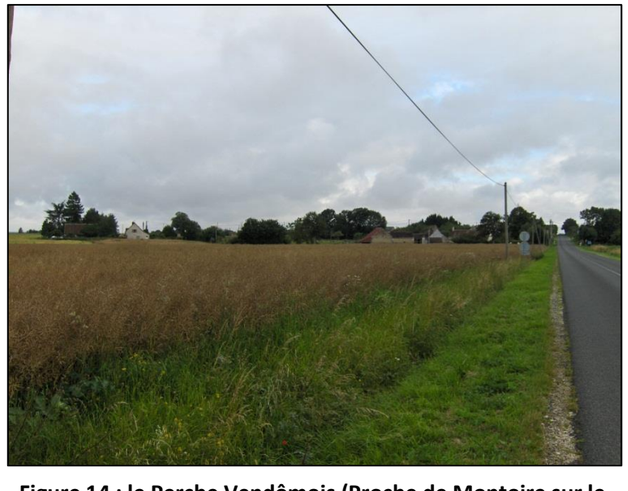


Figure 14 : le Perche Vendômois (Proche de Montoire sur le Loir) *Photo : E. Delachapelle*



Figure 15 : Le Perche Gouët, commune de Mondoubleau.

Photo Communes.com

1.2.4. L'unité de paysage local : Le Perche Vendômois.

Notre projet se situe sur la partie nord de la commune de Vendôme, en marge de la forêt de Vendôme. L'unité de paysage concernée par ce territoire est le Perche Vendômois.

La vallée du Loir borde cette unité paysagère. Ses boucles sinueuses Vendômoises, caractérisent cette portion de la vallée où le calcaire des coteaux (Tuffeau) s'est substitué aux tendres argiles du Perche. Les affluents tels que Le GratteLoup, Le Boulon et La Boële marquent et complexifient ce paysage par des vallons profonds et intimistes. Ils caractérisent le Perche Vendômois, par un plateau marqué de coteaux, de vallons doux, entre les points identitaires du Perche (grandes cultures, bocage d'herbage et habitat isolé) et ceux de la vallée du Loir (coteaux de calcaire).

L'occupation des sols et les perceptions visuelles sont très variées : des grandes cultures ouvertes sur des replats (influences de la Beauce), des prairies bocagères aux fonds des vallons, et des bois et forêts sur chaque type de relief. De vastes forêts investissent ce territoire : la forêt de Vendôme et de Fréteval, situées sur un dôme (dénivellation de plus de 170 mètres par rapport à la vallée du Loir) plus à l'est. De nombreux bois occupent les coteaux abrupts, non exploitables. Ils accompagnent également les bas des pentes et les villages en coteaux, proches des cours d'eau.



Figure 16 : Forêt de Vendôme, vaste espace arboré. *Photo : E. Delachapelle*

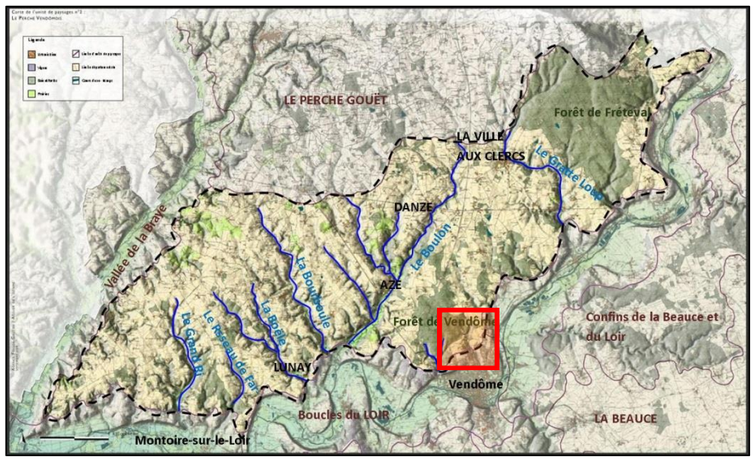


Figure 17 : Carte du Perche Vendômois, paysage tourné vers le Loir.

Source : CAUE 41, Légende E. Delachapelle

Localisation du projet



Figure 18 : Vallon de la Goupillerie (Nord de Vendôme). *Photo E. Delachapelle*



Figure 19 : Lisière de la Forêt de Fréteval. *Photo KHS91*



Figure 20 : Vallée de La Boële, Bourg de Lunay. *Photo Laboute.*

1.3. *Le patrimoine historique*

1.3.1. *Inventaire et cartographie de Monuments Historiques*

Le périmètre d'étude du patrimoine historique est défini selon trois méthodes différentes dans un rayon de 10 km autour du projet :

- Par étude du relief,
- Par Zone d'Influence Visuelle (ZVI) adapté aux parcs solaire
- Par des déplacements sur site avec prise de photo après analyse des 2 méthodes ci-dessus.

Les Monuments historiques sont répertoriés grâce à la base Mérimée du Ministère de la Culture.

- **Analyse dans un périmètre de moins de 1,5 km**

Aucun monument historique inscrit ou classé n'est répertorié dans un rayon de moins de 1,5 km.

- **Analyse entre 1,5 et 5 km**

Vingt-sept (27) monuments historiques ont été répertoriés, depuis le Château dit l'Oratoire de Courtiras à 2,42 km jusqu'à la porte de l'ancien prieuré de Courtozé à 4,84 km.

- **Analyse entre 5 et 10 km**

Onze (11) monuments historiques ont été répertoriés, depuis le Menhir d'Huchigny ou de la Grosse Pierre à 5,15 km jusqu'à l'Eglise Sainte-Anne et Saint-Pierre à 9,12 km du projet.

La carte en page suivante permet de visualiser plus précisément les 38 sites historiques recensés.

N°	Commune	Dénomination	Protection	Distance au projet
Entre 1,5 et 3 km				
1	VENDOME	Château dit l'Oratoire de Courtiras	Inscrit	2,42 km
2	MESLAY	Château de Meslay	Inscrit	2,89 km
Entre 3 et 5 km				
3	VENDOME	Maison à lucarne compagnonnique, 6 fbg Saint-Lubin	Inscrit	3,30 km
4	VENDOME	Eglise Sainte-Marie-Madeleine	Inscrit	3,42 km
5	VENDOME	Ancien lycée Ronsard, chapelle, Hôtel du Saillant	Classé et Inscrit	3,47 km
6	VENDOME	Monastère des Bénédictines du Calvaire	Partiellement Inscrit	3,57 km
7	VENDOME	Ancienne chapelle Saint-Pierre-de-la-Motte	Inscrit	3,59 km
8	AREINES	Théâtre gallo-romain	Inscrit	3,59 km
9	AREINES	Eglise Notre-Dame d'Areines	Classé	3,62 km
10	VENDOME	Arche des Grands Prés sur le Loir	Inscrit	3,68 km
11	VENDOME	Maison dite Maison Saint-Martin	Classé	3,71 km
12	VENDOME	Tour Saint-Martin	Classé	3,72 km
13	VENDOME	Immeuble, maison en bois 10, 12 rue de la Renarderie	Inscrit	3,74 km
14	VENDOME	Immeuble, maison en bois 8 rue de la Renarderie	Inscrit	3,74 km
15	VENDOME	Ancienne porte Saint-Georges	Classé	3,75 km
16	VENDOME	Immeuble, maison en bois 4, 6 rue de la Renarderie	Inscrit	3,75 km
17	VENDOME	Maison dite Hôtel de la Chambre des Comptes	Partiellement Inscrit	3,75 km
18	VENDOME	Maison ancienne dite Logis des Hôtes	Partiellement Inscrit	3,77 km
19	VENDOME	Ancienne abbaye de la Trinité	Classé et Inscrit	3,79 km
20	VENDOME	Immeuble : portail renaissance dans la cour	Inscrit	3,80 km
21	NAVEIL	Eglise Saint-Gervais-Saint-Protais	Classé et Inscrit	3,82 km
22	VENDOME	Maison à lucarne compagnonnique, 16 rue des Quatre-Huyes	Inscrit	3,82 km
23	VENDOME	Ruines du château	Classé	3,91 km
24	VENDOME	Quartier Rochambeau	Inscrit	3,91 km
25	SAINT-FIRMI	Eglise Saint-Firmin et ancienne sacristie	Inscrit	4,40 km
26	VILLIERS-SUR	Eglise Saint-Hilaire	Classé	4,81 km
27	AZE	Porte de l'ancien prieuré de Courtozé	Partiellement Inscrit	4,84 km
Entre 5 et 10 km				
28	AREINES	Menhir d'Huchigny ou de la Grosse Pierre	Classé	5,15 km
29	NAVEIL	Deux polissoirs de Mondétour	Classé	5,82 km
30	PEZOU	Gisement préhistorique	Classé	5,83 km
31	COULOMMIEF	Domaine d'Huchigny	Partiellement Inscrit	5,87 km
32	THORE-LA-RC	Château de Rochambeau et sa Chapelle	Partiellement Inscrit	6,20 km
33	MAZANGE	Manoir de Bonne-Aventure	Classé	7,42 km
34	PEZOU	Eglise Paroissiale de Pezou	Inscrit	7,54 km
35	THORE-LA-RC	Eglise Saint-Denis	Inscrit	7,79 km
36	MAZANGE	Eglise Saint-Lubin	Classé	7,99 km
37	RENAY	Château de Renay	Partiellement Inscrit	8,13 km
38	BUSLOUP	Eglise Sainte-Anne et Saint-Pierre	Partiellement Inscrit	9,12 km

Tableau 1 : Inventaire des monuments historiques à proximité du projet

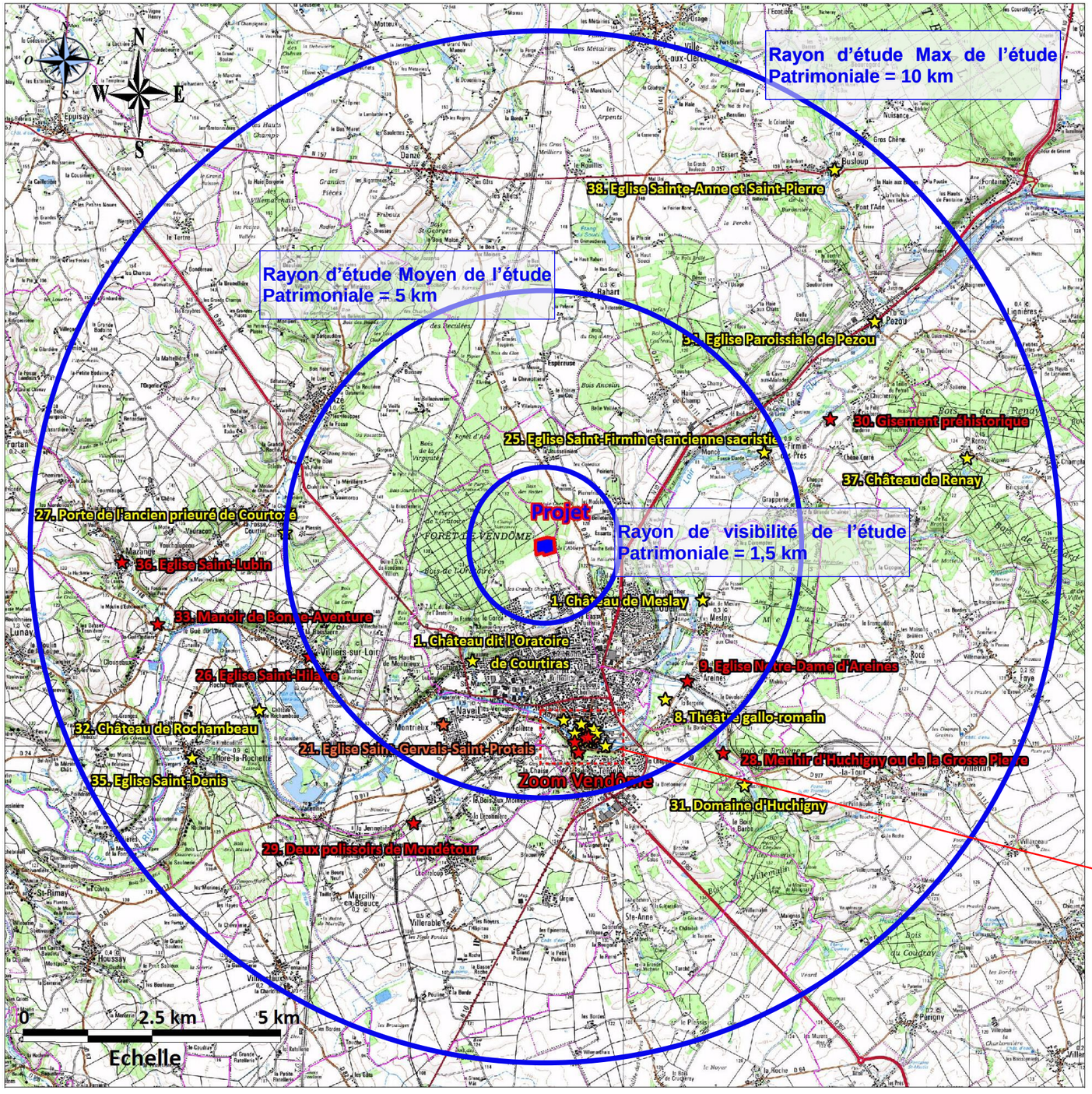


Figure 21 :
Carte de recensement des Monuments Historiques autour du parc solaire

Légende :

- Site du projet
- Monuments Historiques classés
- Monuments Historiques inscrits
- Périmètres d'analyse

Zoom Vendôme en figure 46, page suivante



Figure 22 :
Carte de recensement des Monuments Historiques autour du parc solaire, zoom sur la ville de Vendôme

Légende :

★ Monuments Historiques classés

★ Monuments Historiques inscrits

1.4. *Le site du projet*

1.4.1. ***Le paysage à l'échelle du site :***

Le projet d'installation d'un parc photovoltaïque au sol se situe sur l'ancien centre d'enfouissement technique de la commune de Vendôme.

L'ensemble du site est en retrait du centre-ville (voir carte IGN ci-après). Le paysage local est le Perche Vendômois, proche d'une des boucles du Loir contournant Vendôme. Le site se situe géographiquement sur les hauteurs des coteaux longeant la vallée du Loir, au-dessus de la ville de Vendôme et en lisière de la forêt de Vendôme.

Dans ce rayon d'étude de 3 km, la vallée du Loir se compose des entités paysagères locales décrites ci-après :

- Le Perche vendômois : avec la forêt de Vendôme, les espaces agricoles ouverts, vallons boisés des cours d'eau locaux ;
- La ville de plaine : Vendôme ;
- La rive gauche du Loir : paysages préfigurant la Beauce (A l'Ouest Rocé, Coulommiers-la-Tour) ;
- Le Loir et sa vallée, à la fois : rivière sauvage, avec sa ripisylve et ses prairies humides et ses coteaux abrupts et également canalisée en milieu urbain (Douve autour du centre médiéval de Vendôme).

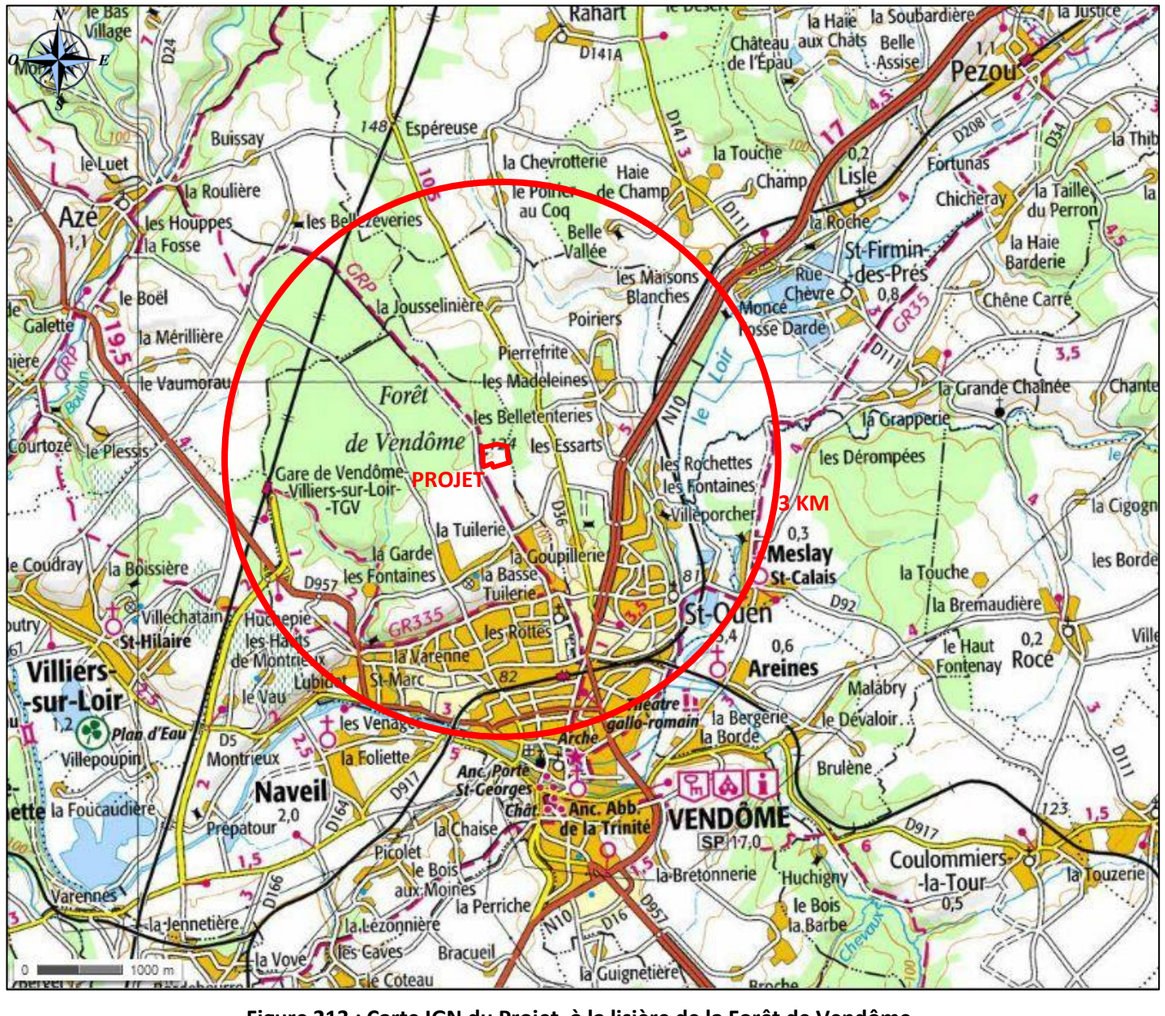


Figure 213 : Carte IGN du Projet, à la lisière de la Forêt de Vendôme.

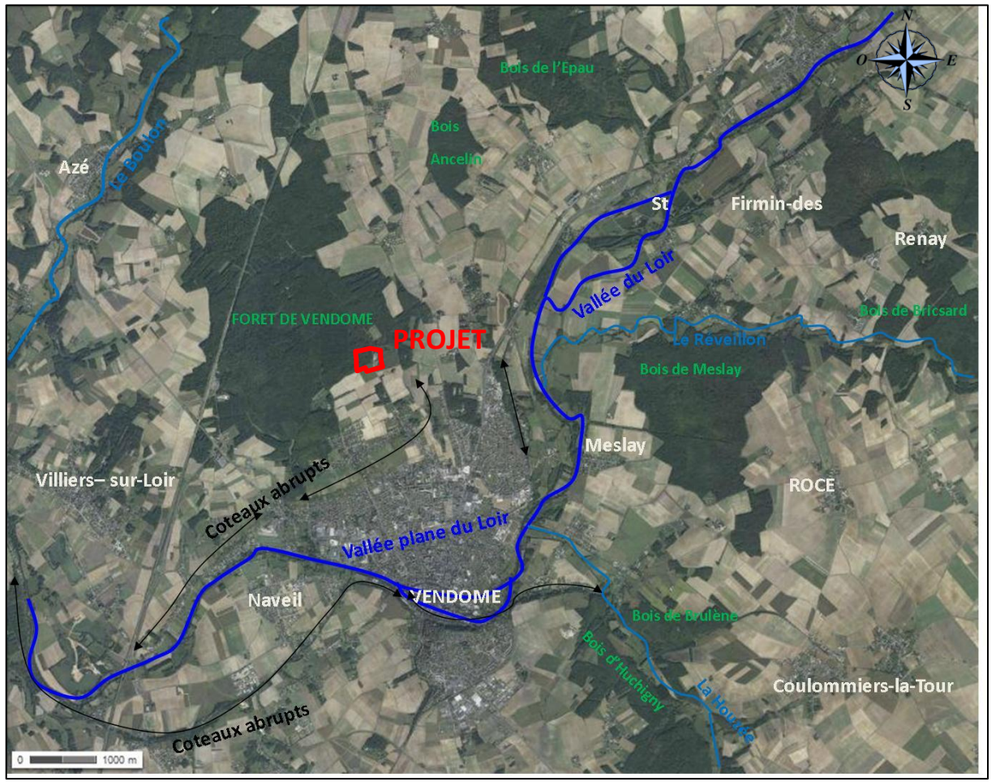


Figure 224 : Localisation des entités paysagères proches du site sur la photo aérienne. *Source : IGN, légende E. Delachapelle*.



Figure 236 : Depuis la rive gauche, Coteaux Nord du Perche, Forêt de Vendôme. En avant plan, Plaine de la vallée du Loir : prairies et cultures. Sud-Ouest de Vendôme *Photo : E. Delachapelle*



Figure 25 : Fond de vallée du Loir, champs cultivés et peupleraie. En rive Gauche du Loir, en amont de Vendôme.

Photo E. Delachapelle



Figure 247 : Coteaux boisés en ligne d'horizon, depuis le pont du Loir, proche de Meslay.

Photo E. Delachapelle

1.4.2. Le site du projet :

Le terrain concerné par le projet est une parcelle enherbée, sur un dôme de l'ancien centre technique d'enfouissement. Les limites du terrain sont matérialisées par une clôture. Le dôme est en terrasse sur un versant de vallon. De ce fait de hauts talus végétalisés de sujets bocagers délimitent le dôme sur les façades : Sud et Est. La zone du projet est surélevée et est peu visible à travers le paysage de par son adossement en lisère de la Forêt de Vendôme et du Bois de l'Abbaye.

Afin de comprendre son environnement, vous trouverez ci-après quelques vues proches du terrain ainsi que plusieurs panoramiques internes. Deux centres de prises de vues panoramiques illustrent les façades internes du site. L'un implanté au nord-est du terrain (vues 1, 2, 3, 4) et l'autre implanté au sud-ouest du terrain (vues 5, 6, 7, 8).

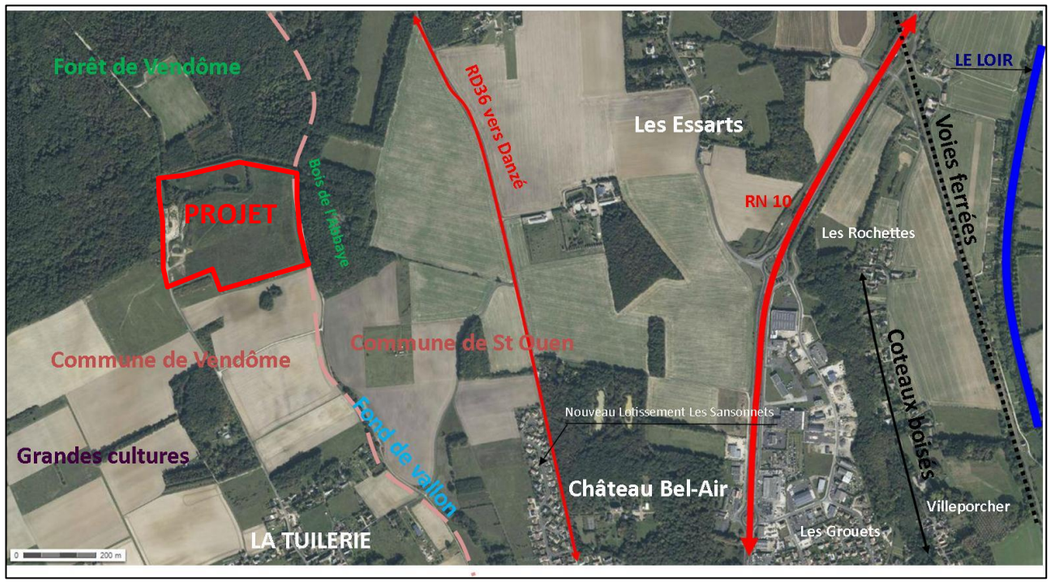


Figure 28 : Localisation du terrain et de ses abords sur photographie aérienne. Carte IGN.



Figure 29 : Entrée du terrain à droite, Forêt de Vendôme à gauche , *Photo E. Delachapelle*

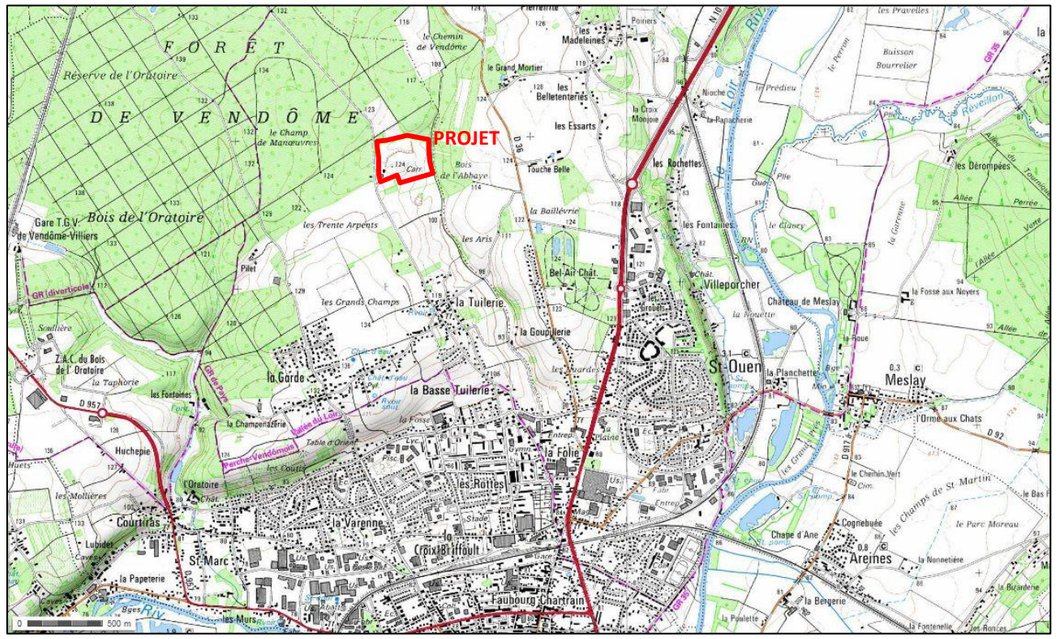


Figure 30 : Localisation du terrain, Nord de Vendôme. *Source : Extrait IGN.*

Le terrain se situe hors de toute agglomération urbaine, niché entre bois et forêt denses et arborés. Ancré sur un versant d'un petit vallon entaillant l'extrémité Sud du plateau Percheron, le terrain est peu visible depuis le réseau de circulation du territoire. Le relief vallonné, les bois et bosquets, les haies bocagères sont autant d'éléments naturels limitant le rayon de la zone de visibilité d'influence. A partir des réseaux viaires du territoire local, des points de vue permettront d'établir l'impact visuel du projet sur le paysage.



Figure 31 : Talus inférieur de la façade Est du terrain. A gauche Bois de l'Abbaye**,** au centre sentier au creux du vallon. *Photo E. Delachapelle*

- **VUE INTERNE PANORAMIQUE NORD N°1:**

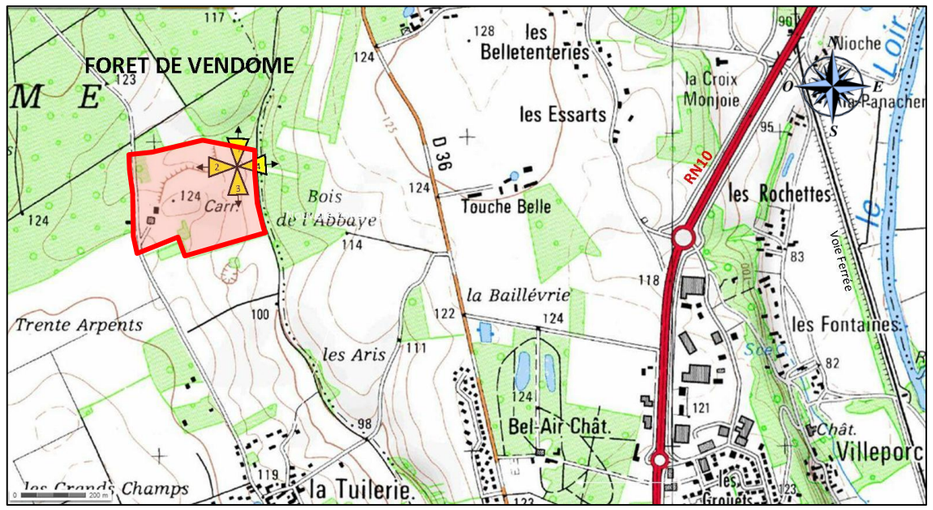


Figure 32 : Localisation du projet et les prises de vue.

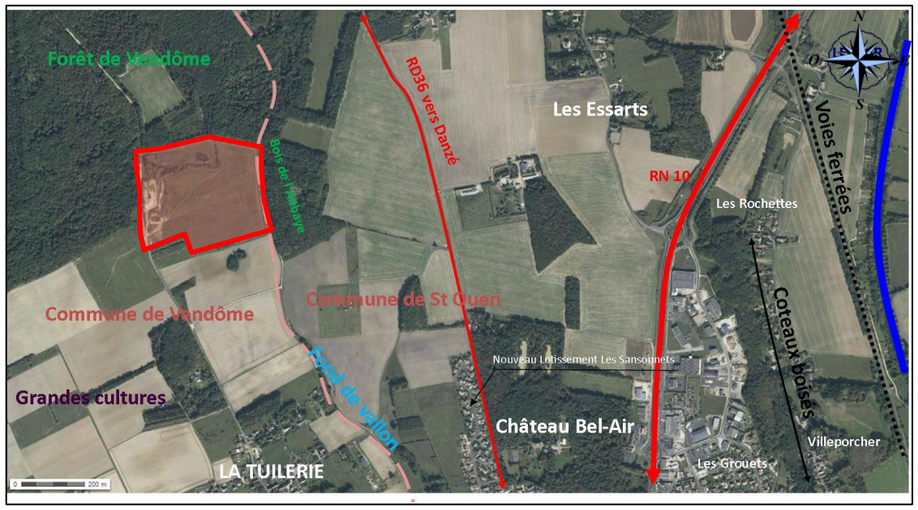


Figure 33 : Vue aérienne du projet et carte IGN

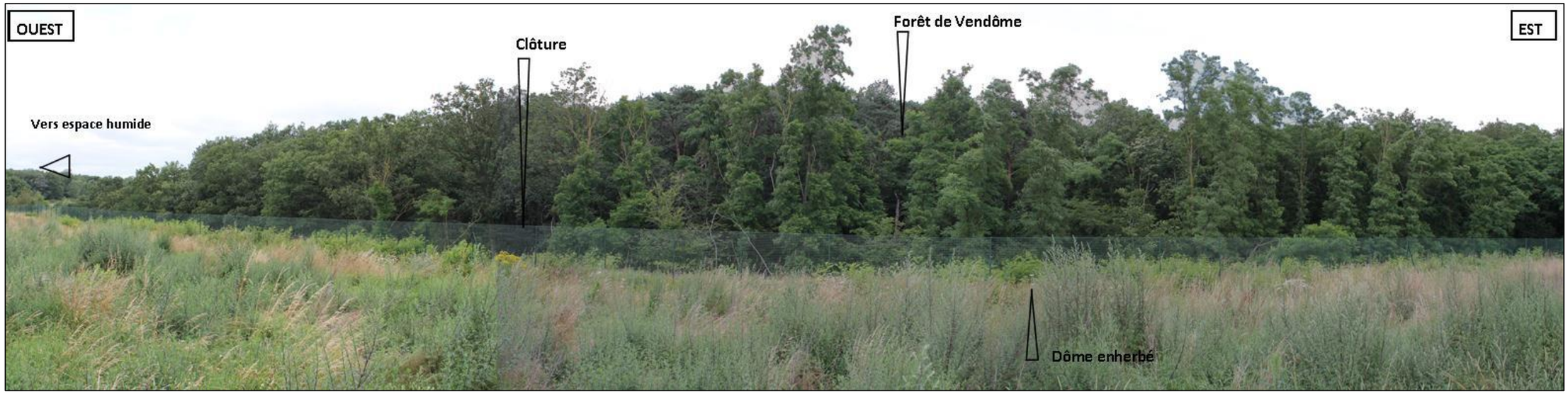


Figure 34 : VUE depuis la Parcelle du projet vers le Nord.

Commentaire de la vue interne du site :

1 - Vue panoramique de la façade Nord : La vue est courte et fermée sur la lisière de la Forêt de Vendôme. Seule la clôture marque la limite Nord. La hauteur des sujets arborés et leur densité marquent l'importance de cette unité paysagère locale. La forêt de Vendôme se compose de feuillus : Chênes, Frênes, et de quelques résineux tels que des Pins de type Douglas.

- **VUE INTERNE PANORAMIQUE OUEST N°2:**

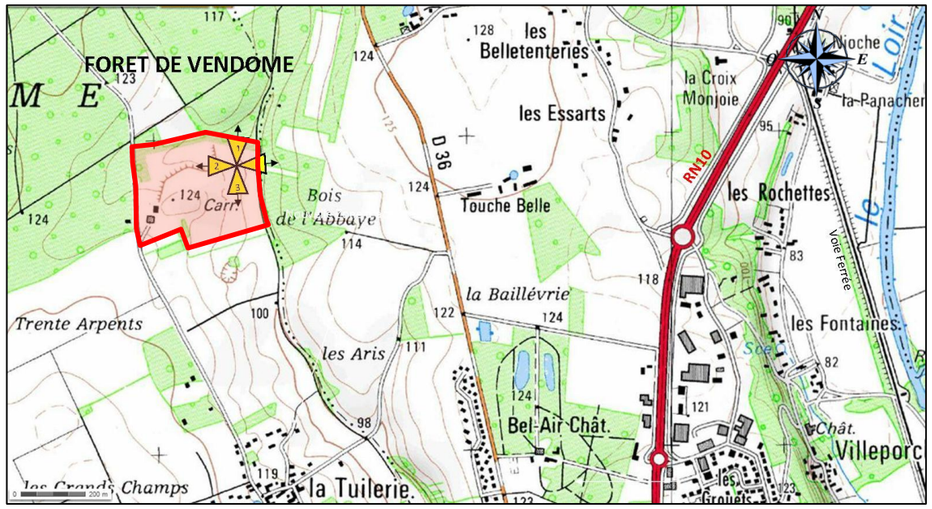


Figure 35 : Localisation du projet et les prises de vue.

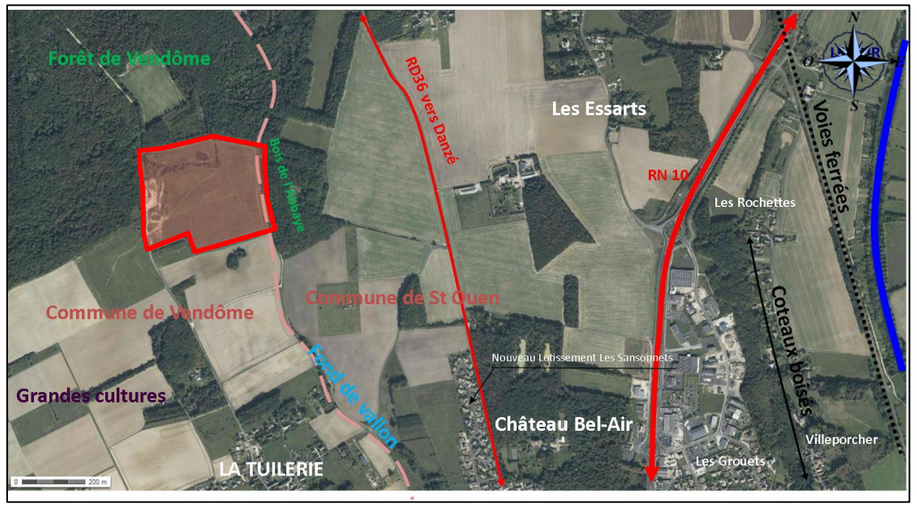


Figure 36 : Vue aérienne du projet et Carte IGN.

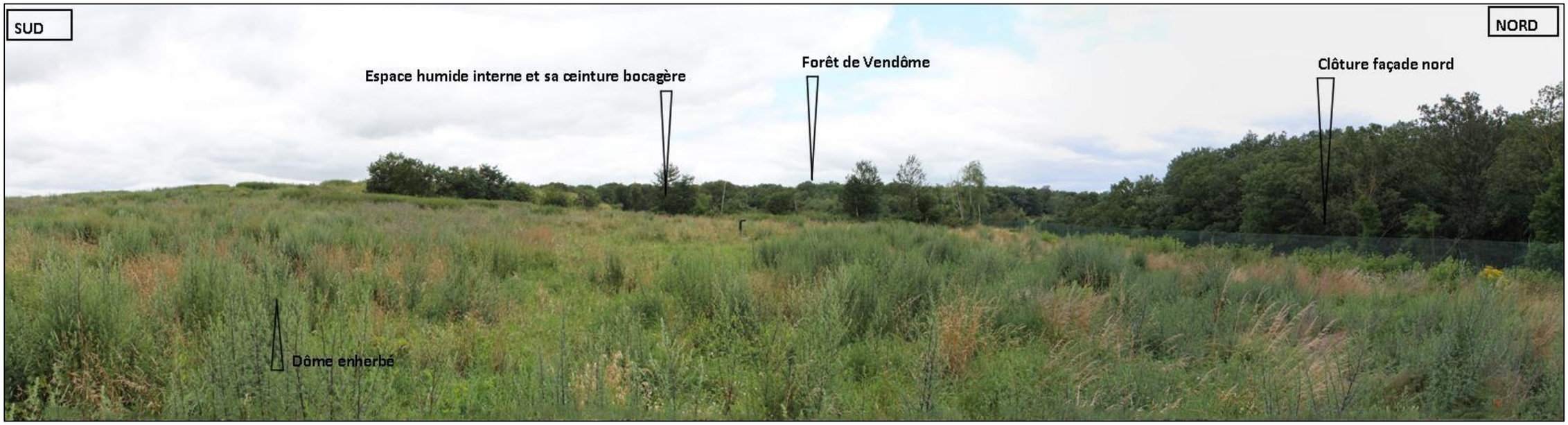


Figure 3725 : VUE depuis la Parcelle du projet vers l'Ouest.

Commentaire de la vue interne du site :

2 - Vue panoramique de la façade Ouest : vue semi ouverte sur la façade Ouest du site. Un espace humide, situé en contrebas du dôme principal est délimité par une frange arbustive et arborée variée. En arrière-plan, la forêt de Vendôme occupe l'horizon.

- **VUE INTERNE PANORAMIQUE SUD N°3:**

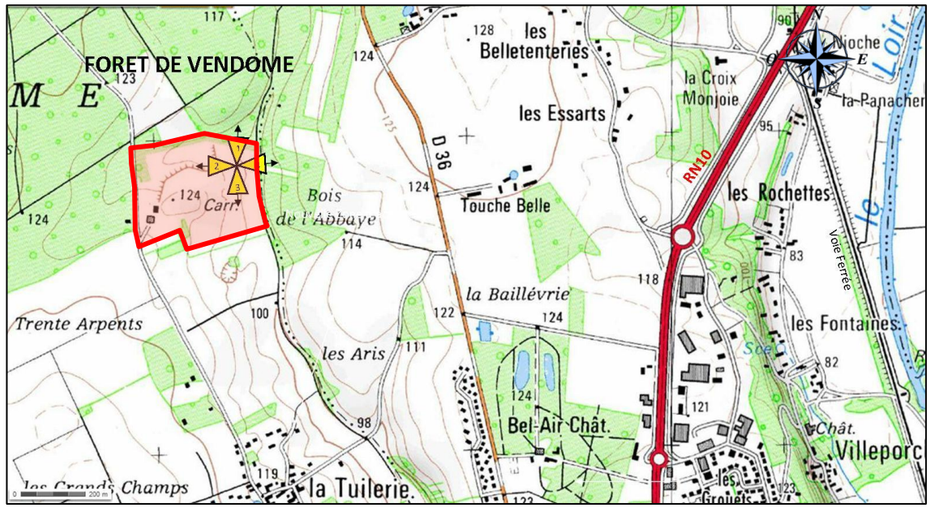


Figure 3826 : Localisation du projet et les prises de vue.

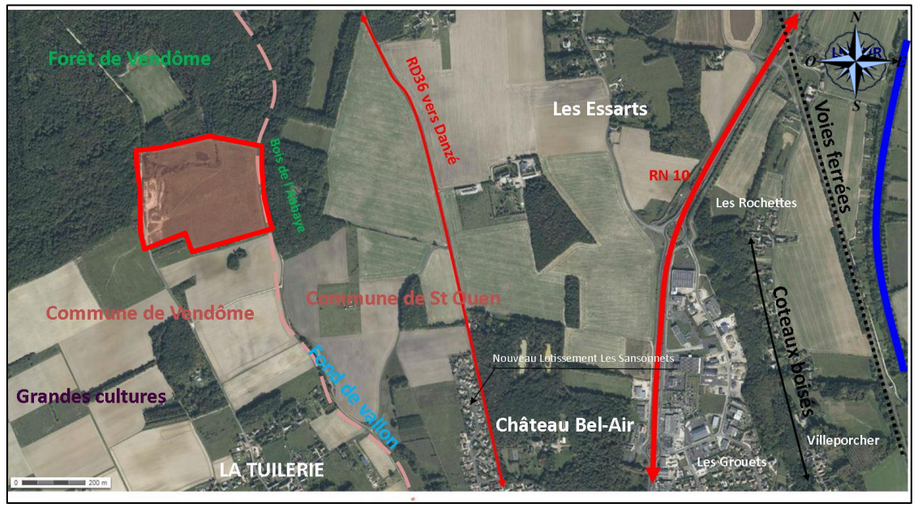


Figure 39 : Vue aérienne du projet et Carte IGN.



Figure 40 : VUE depuis la Parcelle du projet vers le Sud.

Commentaire de la vue interne du site :

3 - Vue panoramique de la façade Sud : Voici une vue ouverte dirigée vers la vallée du Loir, non visible, car située en contrebas du Plateau Percheron. Sur la façade Est, le Bois de l'Abbaye, implanté sur la commune de St Ouen, ceinture visuellement toute la façade Est.

- **VUE INTERNE PANORAMIQUE EST N°4:**

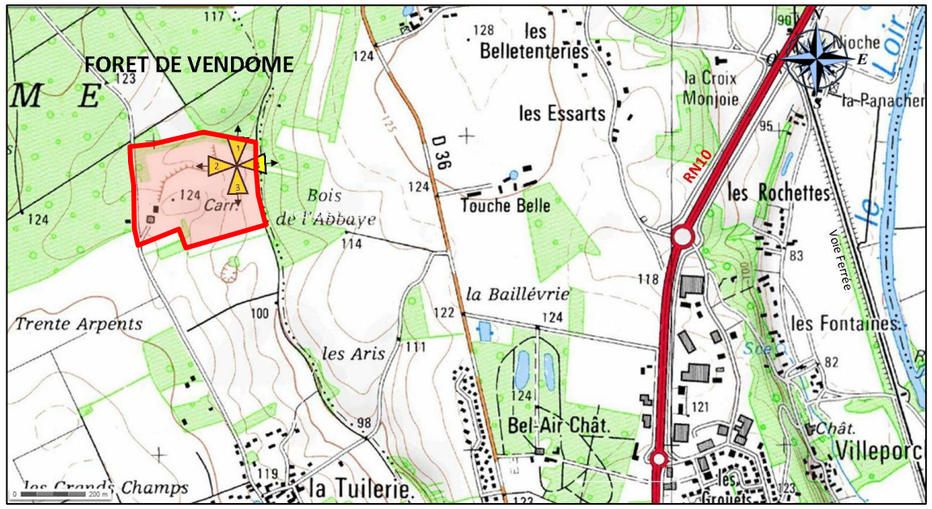


Figure 41 : Localisation du projet et les prises de vue.

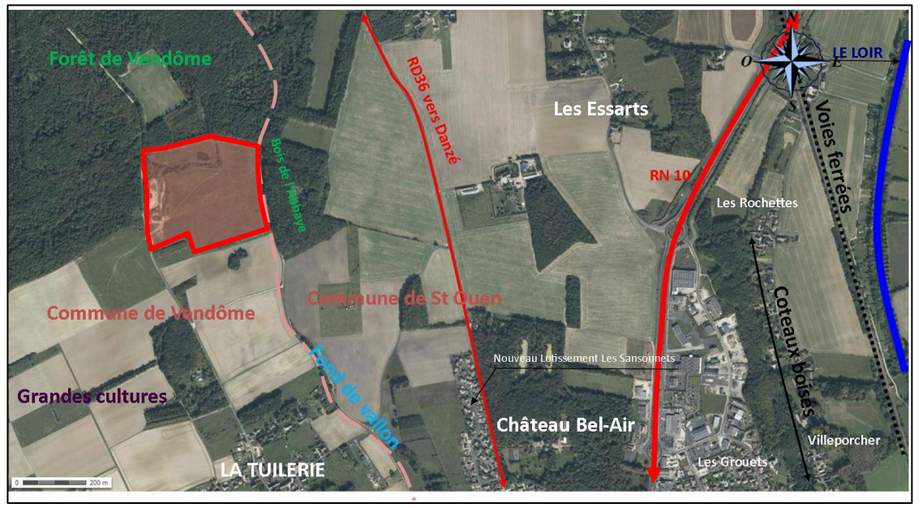


Figure 272 : Vue aérienne du projet et Carte IGN.

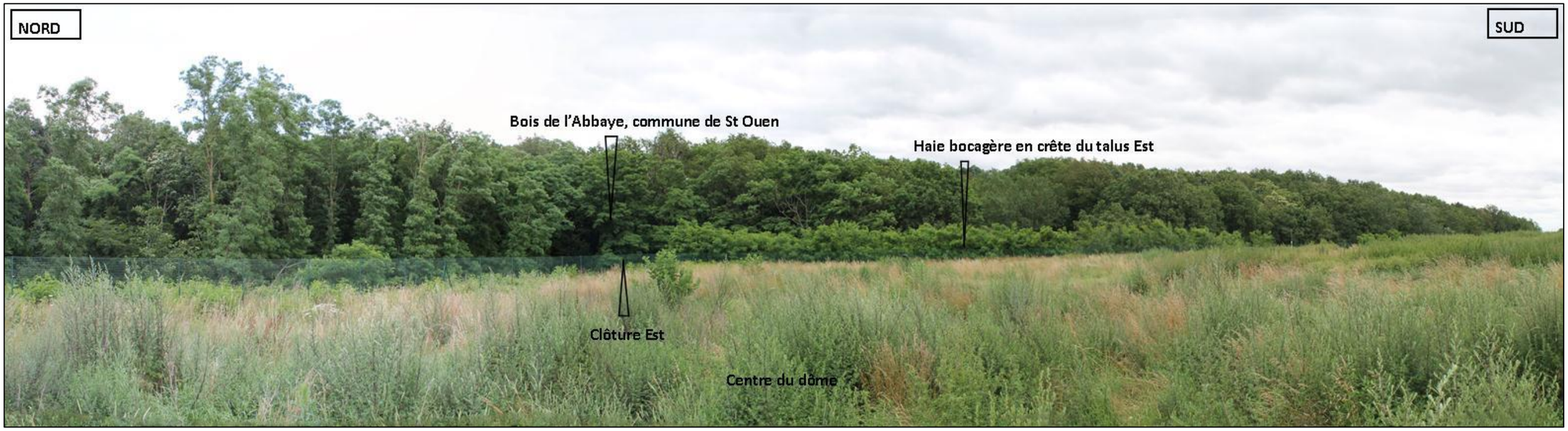


Figure 43 : VUE depuis la Parcelle du projet vers l'Est.

Commentaire de la vue interne du site :

4 - Vue panoramique de la façade Est : Voici une vue fermée sur le Bois de l'Abbaye, espace boisé contigüe à la forêt de Vendôme. Les voies de circulations principales, telles que La RN10, ou la RD36 traversant le territoire à l'Est du terrain ne sont pas visibles.

- **VUE INTERNE PANORAMIQUE NORD N°5:**
-

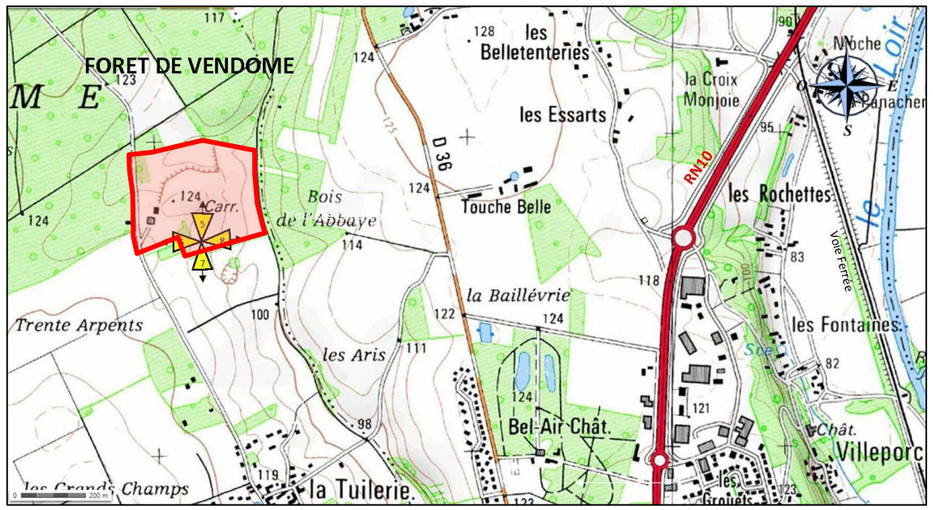


Figure 44 : Localisation du projet et les prises de vue.

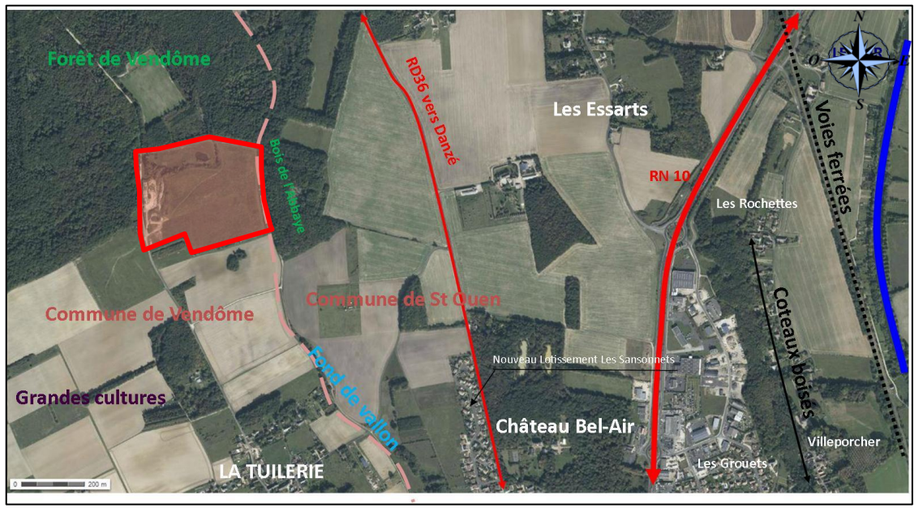


Figure 45 : Vue aérienne du projet et carte IGN



Figure 46 : VUE depuis l'angle Sud-Ouest du site vers le Nord.

Commentaire de la vue interne du site :

5 - Vue panoramique vers la façade Nord : La vue est ouverte sur le site. La ligne d'horizon est fermée sur la lisière découpée de la Forêt de Vendôme et le Bois de l'Abbaye. L'entrée et la voie d'accès au site sont en contrebas du dôme principal.

- **VUE INTERNE PANORAMIQUE OUEST N°6:**

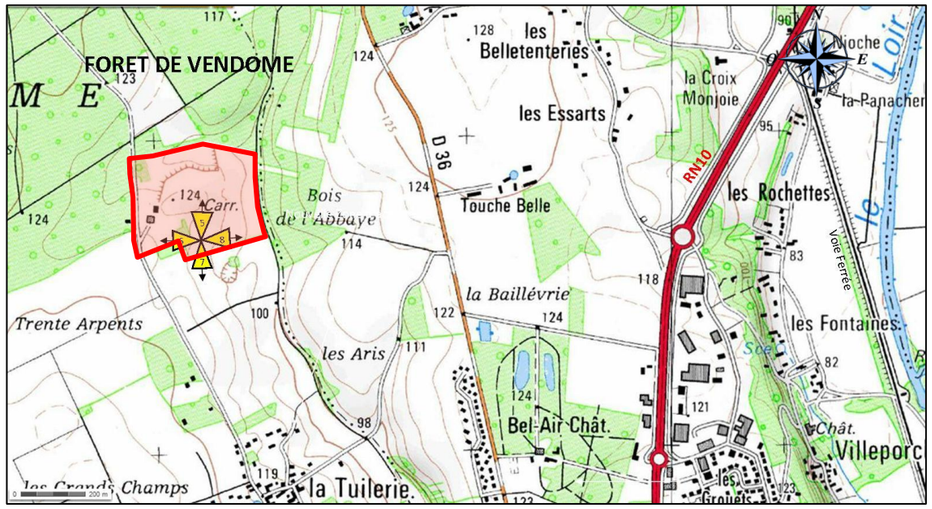


Figure 47 : Localisation du projet et les prises de vue.

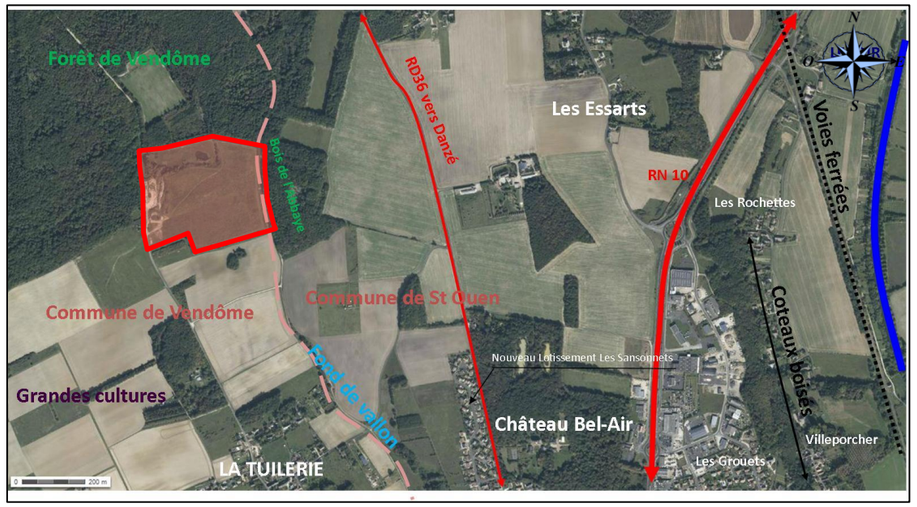


Figure 48 : Vue aérienne du projet et Carte IGN.



Figure 49 : VUE depuis la Parcelle du projet vers l'Ouest.

Commentaire de la vue interne du site :

6 - Vue panoramique vers l'angle Sud-Ouest : vue longue sur le paysage ouvert de grandes cultures. A l'extrémité de la lisière de la forêt de Vendôme, la vue s'ouvre vers le Sud-Ouest. Un paysage du Perche : grandes cultures, bosquets, hameaux isolés et englobés dans des espaces arborés. La frange forestière se poursuit à l'Ouest par le Bois de l'Oratoire. Aucune voie de cheminement ou hameaux riverains sont présents, en dehors de la voie communale menant à la forêt de Vendôme et desservant le terrain du projet.

- **VUE INTERNE PANORAMIQUE SUD N°7:**

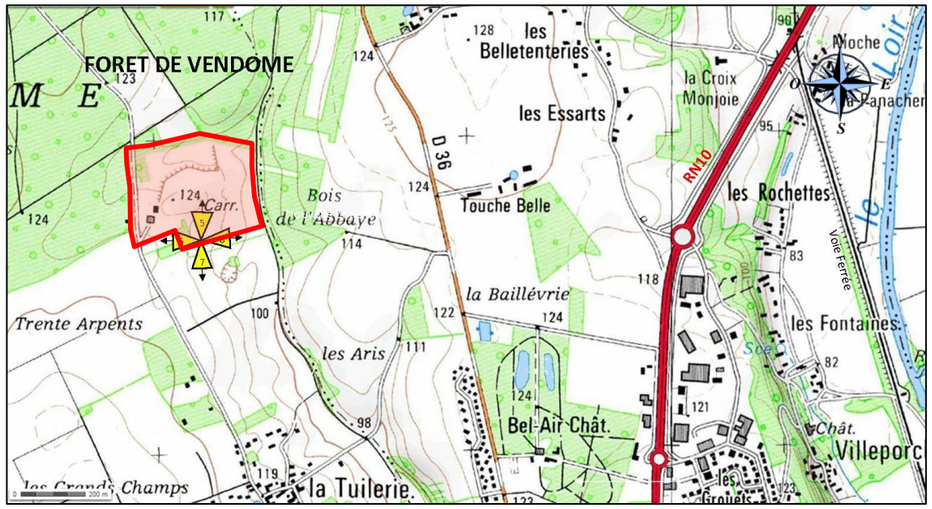


Figure 50 : Localisation du projet et les prises de vue.

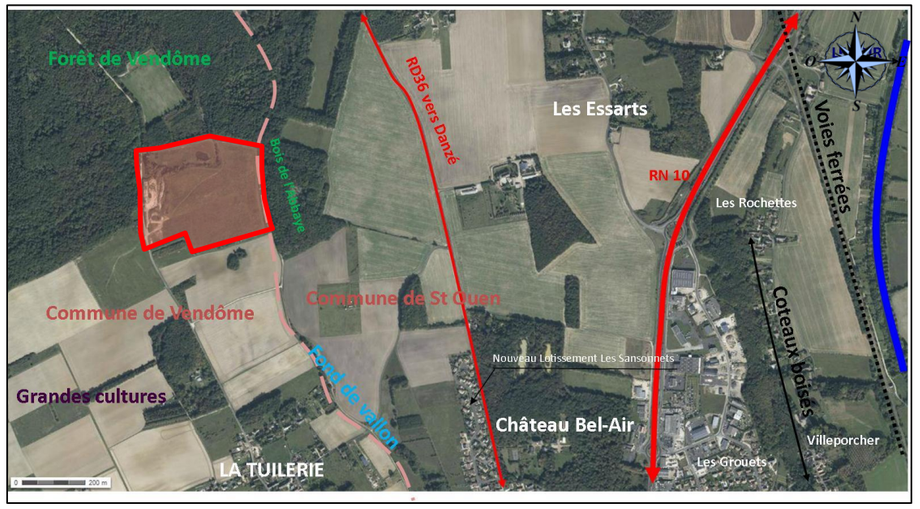


Figure 51 : Vue aérienne du projet et Carte IGN.

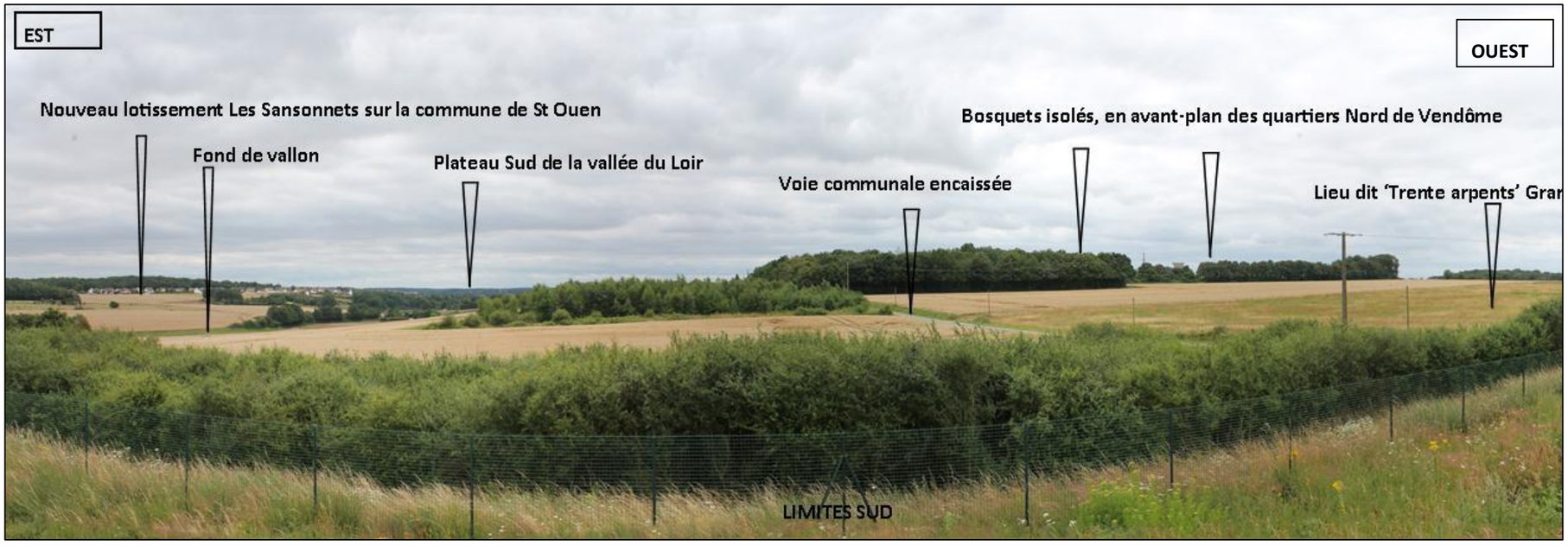


Figure 52 : VUE depuis la Parcelle du projet vers le Sud.

Commentaire de la vue interne du site :

7 - Vue panoramique de la façade Sud : Voici une vue ouverte dirigée vers la vallée du Loir, non visible, car située en contrebas du Plateau Percheron. La vue est profonde jusqu'au plateau Sud de la Gâtine Tourangelle sur la rive gauche du Loir. Ce panoramique, situé à l'extrémité Sud du terrain, plonge sur le vallon, qui entaille le plateau Percheron depuis la vallée du Loir, à la hauteur de Vendôme. L'agglomération de Vendôme est située au-delà des bosquets et versants arborés de ce vallon. Sur l'autre versant, sur le territoire communal de St Ouen, quelques zones d'habitations et hameaux se dessinent. Ce paysage est construit de multiples plans superposés, constitués de bois, bosquets, champs ouverts. La position dominante du dôme permet de percevoir ce panoramique interne. De nombreux points de vue externes, répartis sur le territoire d'étude, permettront de rendre compte de l'impact visuel du site.

- **VUE INTERNE PANORAMIQUE EST N°8:**

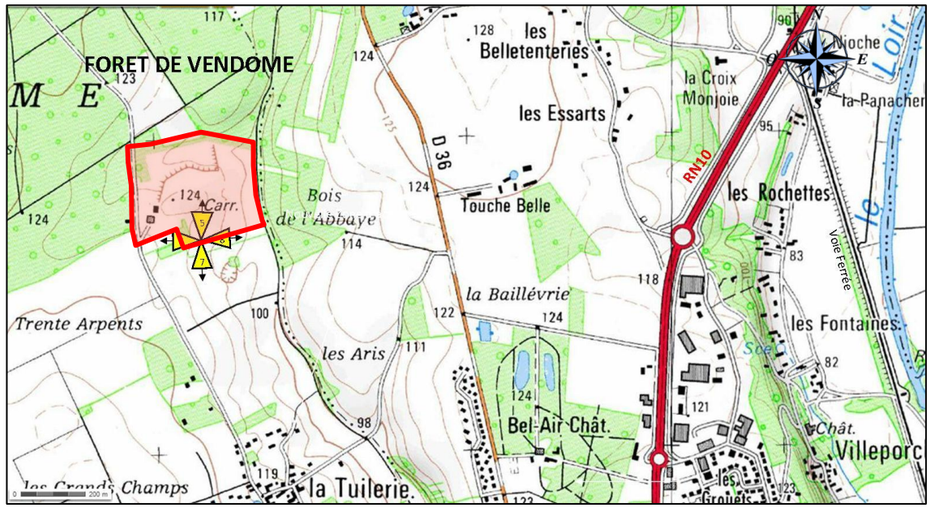


Figure 53 : Localisation du projet et les prises de vue.

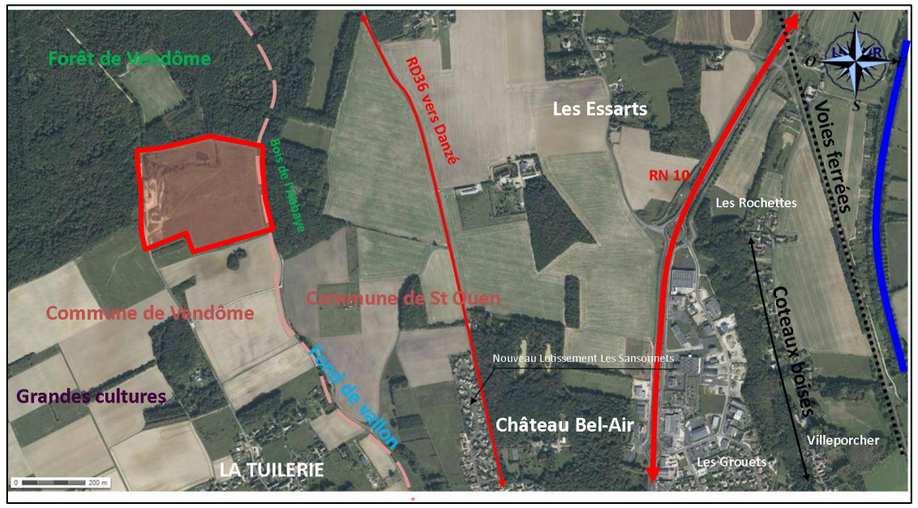


Figure 54 : Vue aérienne du projet et Carte IGN.



Figure 55 : VUE depuis la Parcelle du projet vers l'Est.

Commentaire de la vue interne du site :

8 - Vue panoramique de la façade Est : La vue N°8, comme la précédente (N°7) est ouverte sur le vallon rejoignant la vallée du Loir, située en contrebas. Le Bois de l'Abbaye ferme ce cadre visuel sur la façade Est. En conclusion, les parties du terrain potentiellement visibles depuis l'extérieur sont les franges Sud et Sud-Ouest. Les autres façades sont ceinturées visuellement par les espaces boisés des bois et forêt. Des points de vue externes, répartis sur le territoire d'étude, permettront de rendre compte de l'impact visuel du site.

1.4.3. Implantation de la ferme solaire photovoltaïque au sol

Après avoir évalué chaque type de contrainte (technique, environnementale, paysagère,…) nous avons établi un plan d'implantation, présenté ci-dessous. Une installation photovoltaïque au sol se compose de plusieurs rangées de structures. Ces structures sont orientées plein Sud afin d'optimiser la production d'énergie électrique. En fonction de la position du soleil, les premières structures créent de l'ombre sur les lignes suivantes. Il est donc nécessaire d'espacer les champs solaires de manière à ce qu'il n'y ait pas d'ombres portées d'une ligne sur l'autre.



Figure 56 : Plan d'implantation du parc solaire

Au vu de la configuration du projet de Vendôme, l'espace nécessaire entre chaque ligne est de 5,25 mètres, comme illustré sur la simulation 3D ci-dessous.

On remarque également sur cette même simulation qu'un couloir de 3 mètres de large est conservé autour de l'installation dans le but de faciliter l'accès aux différentes structures et de permettre une circulation périphérique.

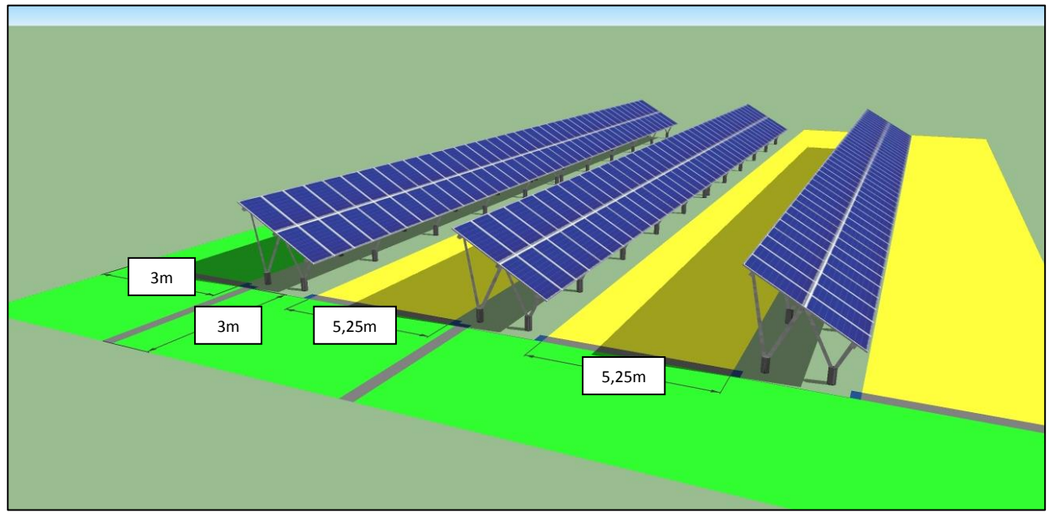


Figure 57 : Simulation 3D du parc photovoltaïque

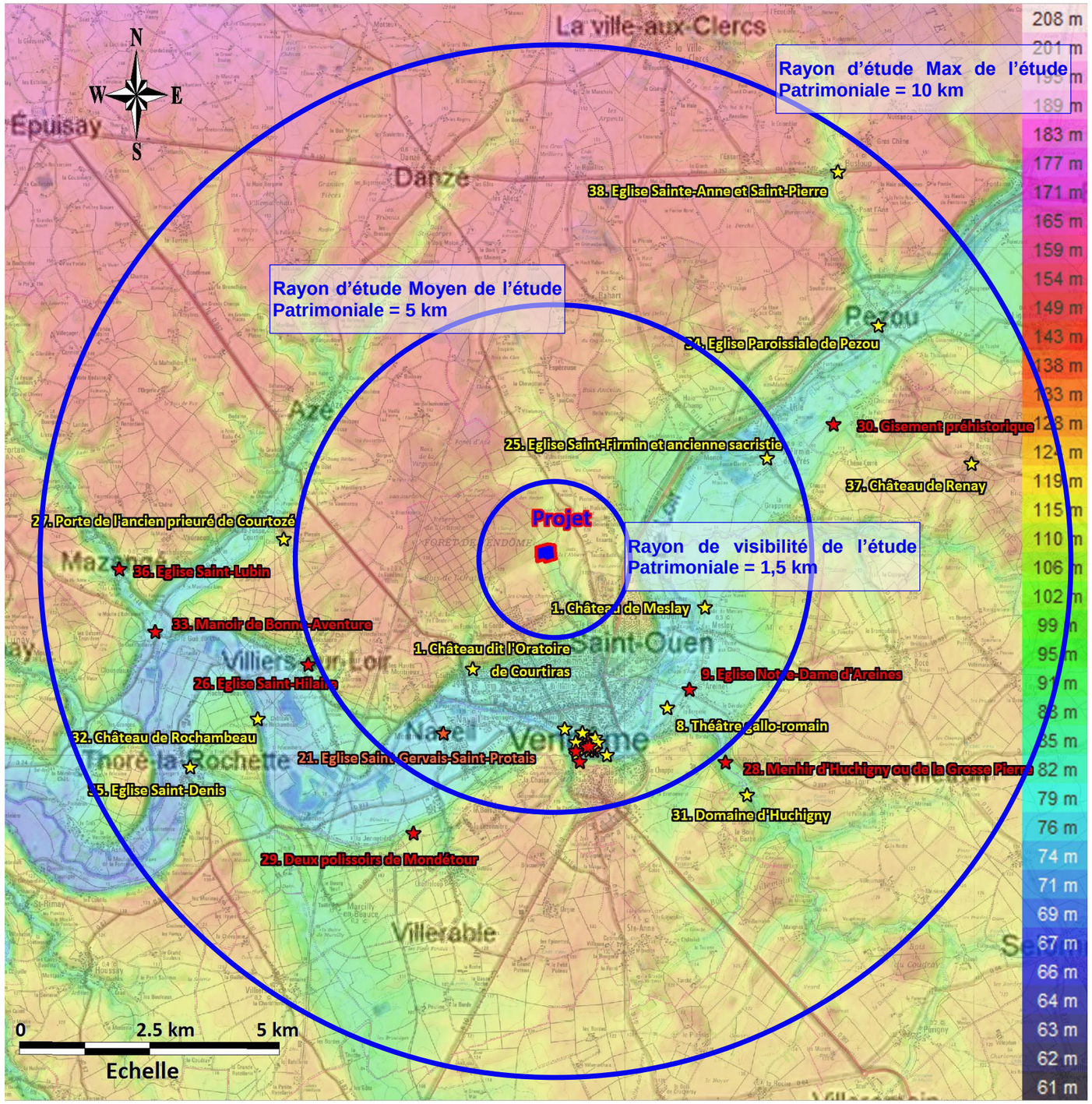
17 456 panneaux photovoltaïques composeront la centrale solaire, pour une surface de panneaux d'environ 36 526 m². Les panneaux seront fixés sur des structures dont la hauteur maximale sera de 3m, tout comme les postes techniques et le poste de livraison.

1.4.4. Conclusion

Le projet de Vendôme se situe en région Centre - Val de Loire, dans le département du Loir-et-Cher. L'unité paysagère dans laquelle le projet se localise est le Perche Vendômois, paysage de transition entre le Perche et Le Loir. Le site du projet, sur l'ancien Centre d'Enfouissement Technique de Vendôme est en retrait du centre-ville et se situe sur les hauteurs des coteaux longeant la vallée du Loir, en bordure de la forêt de Vendôme. Le terrain concerné par le projet est délimité par une clôture et est en grande majorité enherbé. Dans un rayon de 10 km autour du site du projet, on recense 38 monuments historiques inscrits et classés. La centrale solaire photovoltaïque au sol sera composée de 17 456 panneaux photovoltaïques répartis dans des structures dont la hauteur maximale sera de 3m, tout comme les postes techniques et le poste de livraison.

2. LES IMPACTS DU PROJET

2.1. Depuis les monuments historiques



Dans un rayon de 10 km, 38 monuments historiques ont été recensés. Afin de mesurer les impacts que pourraient avoir l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol sur le site étudié, nous avons réalisé une étude de co-visibilité avec les monuments historiques.

Par analogie à l'étude paysagère limitée à 3 km et selon notre expérience pour les projets de cette taille, nous nous sommes rendu compte qu'au-delà de 1,5 km la visibilité du projet était quasi-inexistante, la hauteur hors-tout de 3m maximum du projet et la ceinture bocagère périphérique du terrain masquera la ferme solaire.

Figure 58 :
Carte des Monuments Historiques par rapport au relief autour du parc solaire

Légende :

- Site du projet
- Monuments Historiques classés
- Monuments Historiques inscrits
- Périmètre d'analyse

2.1.1. 1ère méthode : analyse du relief :

La carte ci-contre représente le relief du paysage sur un périmètre de 10km.

Le projet se situe à une altitude de 117m (couleur jaune), ainsi nous remarquons que :

- 36 monuments se situent à une altitude inférieure au terrain du projet (couleurs verte et bleu), il s'agit de tous les MH mis à part les n° 27 et 37.
- 1 monument se situe à environ la même hauteur que le terrain du projet, il s'agit du n°27 de la commune d'Azé ;
- 1 monument se situe à une altitude supérieure à celle du terrain du projet, il s'agit du n°37 de la commune de Renay.

A ce stade, nous pouvons en déduire qu'une co-visibilté est probable pour les MH n° 27 et 37 et que des autres il n'y aura pas de co-visibilité du fait de leur altitude inférieure à celle du terrain du projet.

Par ailleurs cette 1ère analyse ne tient compte que du relief du terrain hors végétation, qui participe à masquer davantage la vue vers le projet.

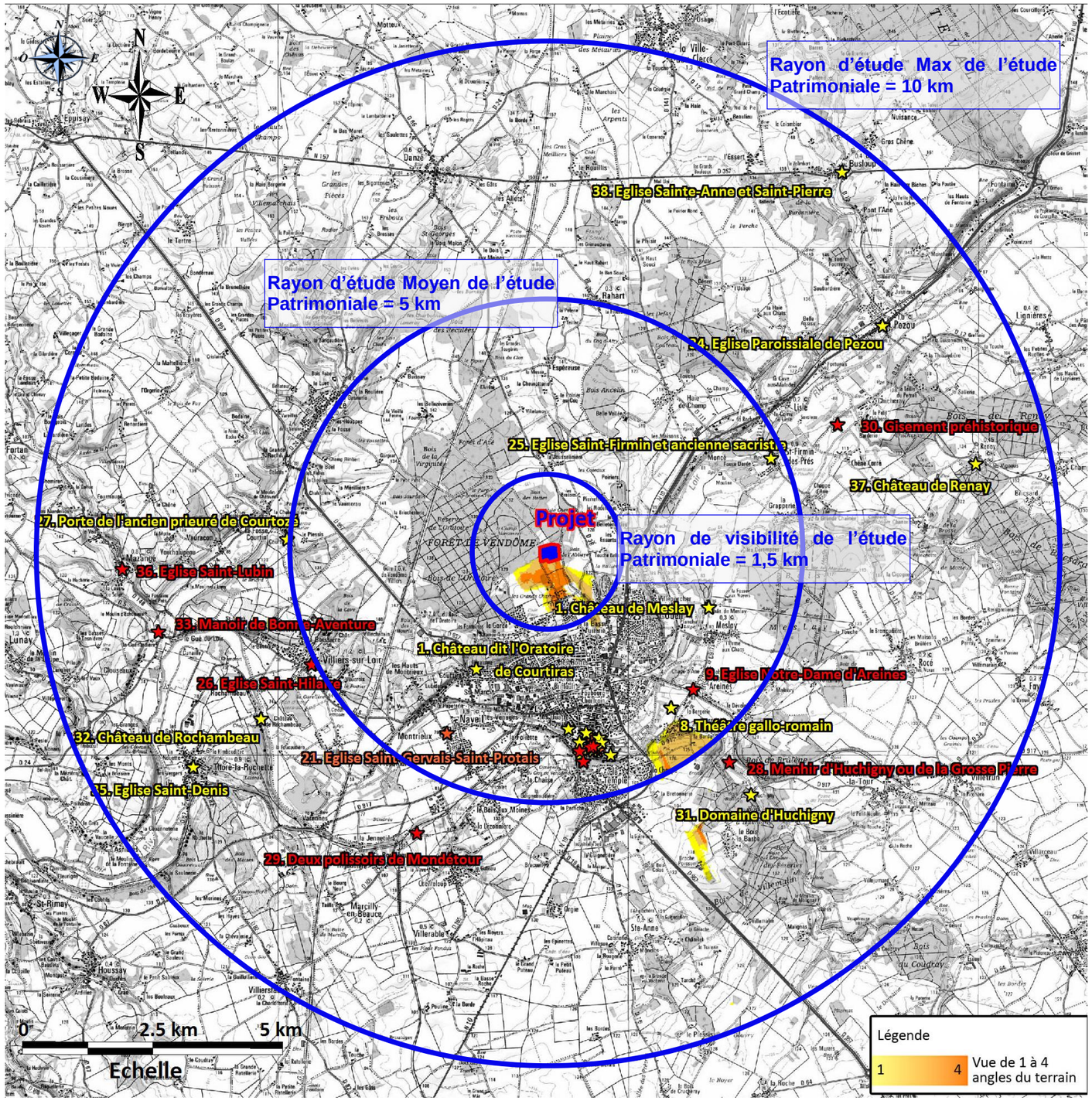


Figure 59 :
Carte des Monuments Historiques par rapport à l'analyse des Zones d'influences Visuelle (ZVI)

Légende :

- Site du projet
- Monuments Historiques classés
- Monuments Historiques inscrits
- Périmètre d'analyse

2.1.2. 2ème méthode : analyse des Zones d'Influences Visuelle (ZVI) :

La carte ci-contre représente la simulation des zones d'où il serait susceptible d'apercevoir le projet (logiciel spécialisé).

Ainsi nous remarquons que parmi les 2 monuments de l'étude du relief précédente, aucun ne se trouve dans une zone d'où le projet est potentiellement visible de façon partiel.

C'est pourquoi nous en déduisons que le projet ne sera pas visible depuis les monuments n°27 d'Azé et n°37 de Renay.

Conclusion :

Des 38 monuments historiques, après l'analyse du relief et l'analyse des Zones d'Influences Visuelle, on peut conclure que le projet n'engendrera pas de co-visibilité.

2.2. *Depuis des points de vue extérieurs dirigés vers le site*

2.2.1. *Méthode d'étude*

Afin de définir les lieux desquels le projet sera visible, nous avons répertorié les points de vue en fonction de plusieurs critères : les altitudes NGF données par les cartes IGN, les entrées/sorties des agglomérations, les axes routiers importants (nationale, départementale) ainsi que les lieux dits proches. Nous avons parcouru le réseau routier passant par ces points, puis complété cette démarche en parcourant le réseau routier secondaire dans un rayon de 3 km. Le parcours effectué est matérialisé en jaune sur la carte.

Les points identifiés représentent les endroits desquels le site est potentiellement le plus perceptible, en raison de leur position altimétrique, stratégique sur le réseau viaire (carrefour) ou de leur orientation géographique (versant d'une vallée…). Notre retour d'expérience pour les projets de cette taille nous permet d'affirmer qu'au-delà de 1,5 km la visibilité du projet est très faible voire-inexistante (hauteur hors-tout des structures inférieure à 3m).

Chaque point de vue est analysé dans les pages ci-après. Au terme de ces analyses, une carte récapitulative est dressée en fin de chapitre afin d'identifier les segments du domaine public d'où le projet sera visible (voir page 4-69)

Légende :

- Site du Projet
- Prise de vue photographique
- 2 Prise de vue photographique avec Photomontage
- Itinéraire parcouru lors de l'étude
- Périmètre d'étude de 3 km à partir du centre du projet

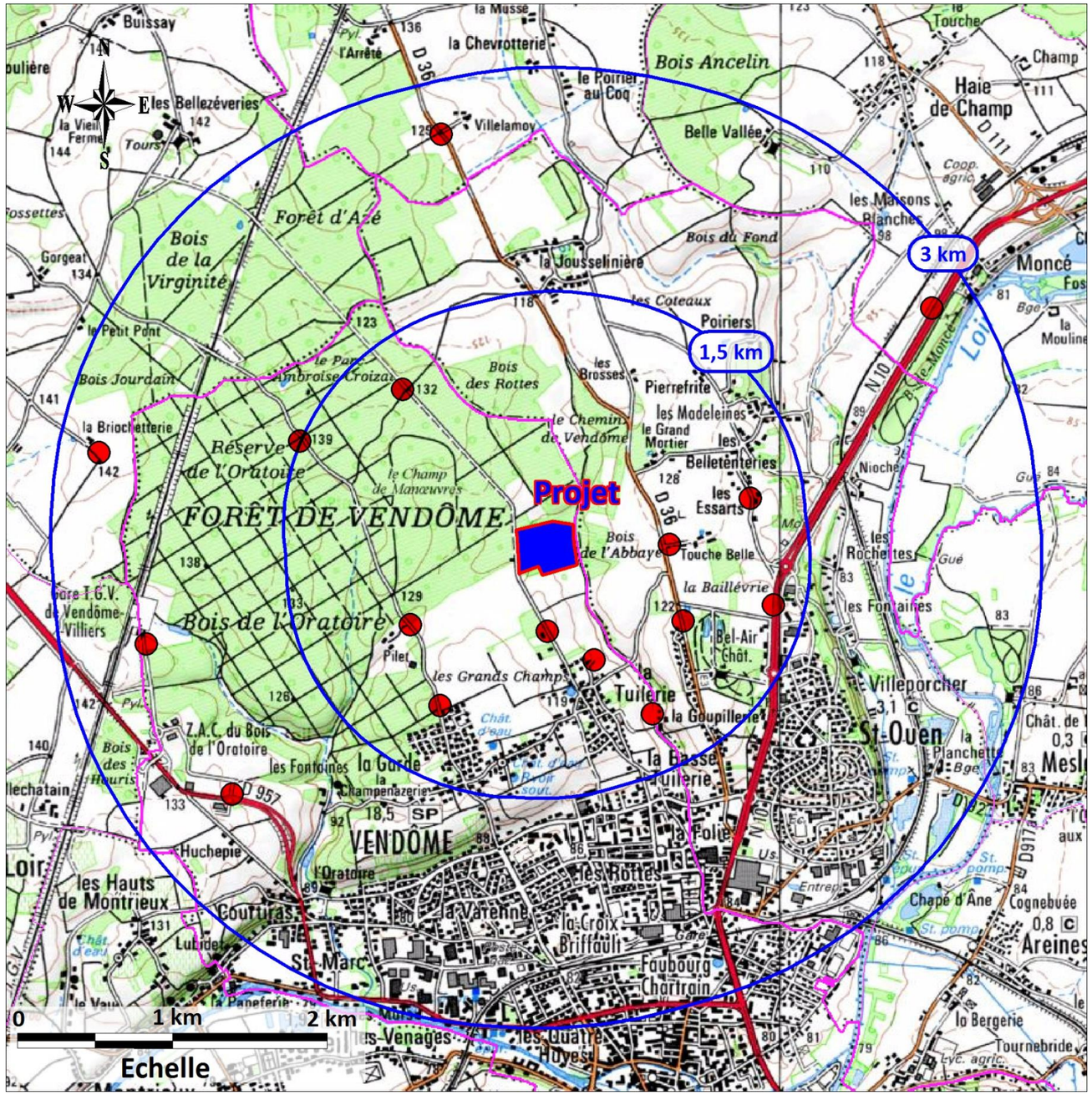


Figure 60 : Localisation des points de vue extérieurs dirigés vers le site

N°	Commune	Dénomination	Lieu-dit	Distance et orientation par rapport au projet	Altitude NGF	Page	Photomontages
1	Vendôme	Chemin communal	Voie forestière	220 m Nord-Est	104 m	30	30
2	Vendôme	Chemin communal	Les trente arpents	235 m Sud-Ouest	110 m	32	32
3	St Ouen	Sentier communal		420 m Sud-Est	100 m	34	34
4	Vendôme	Chemin communal		440 m Sud-Ouest	122 m	36	
5	Vendôme	Voie communale		630 m Sud	123 m	37	
6	Vendôme	Voie communale	Sortie du quartier La Tuilerie	637 m Sud	122 m	38	38
7	Vendôme	Voie sans issue	La Tuilerie	767 m Sud-Est	109 m	40	40
8	Vendôme	Voie communale	Bois de l'Oratoire, hameau le Pilet	1.02 km Sud-Ouest	130 m	42	
9	St Ouen	Voie communale, interne d'un lotissement	Rue des Sansonnets	1.03 km Sud-Est	121 m	43	43
10	Vendôme	Voie communale	Les Grands Champs	1,09 km Sud-Est	135 m	45	
11	St Ouen	Voie communale, voie interne d'un lotissement	Rue des Sansonnets	1,18 km Sud-Est	122 m	46	46
12	Vendôme	Voie communale	La Goupillerie	1,40 km Sud-Est	93 m	48	
13	St Ouen	RN10, rond-point entrée d'agglomération		1,47 km Est	119 m	49	
14	St Ouen	Voie communale, proche de la RD36	La Jousselinière	1,65 km Nord	118 m	50	
15	Villiers /Vendôme	Gare ferroviaire	Aire de stationnement	2,64 km Ouest	133 m	51	

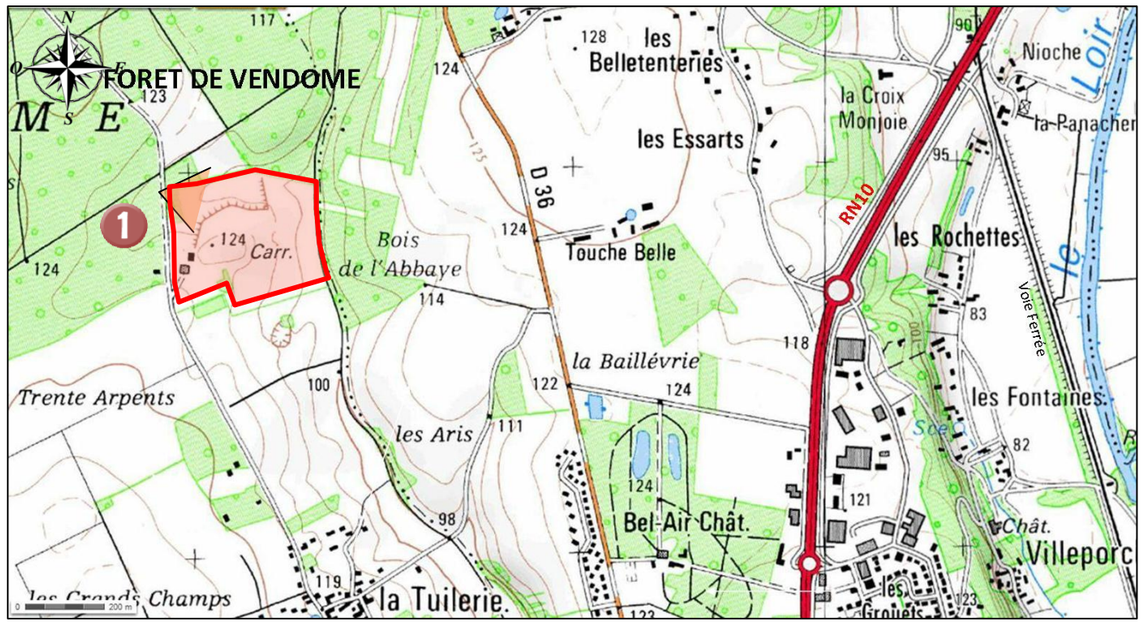
Tableau 2 : Tableau des points de vue extérieurs dirigés vers le site

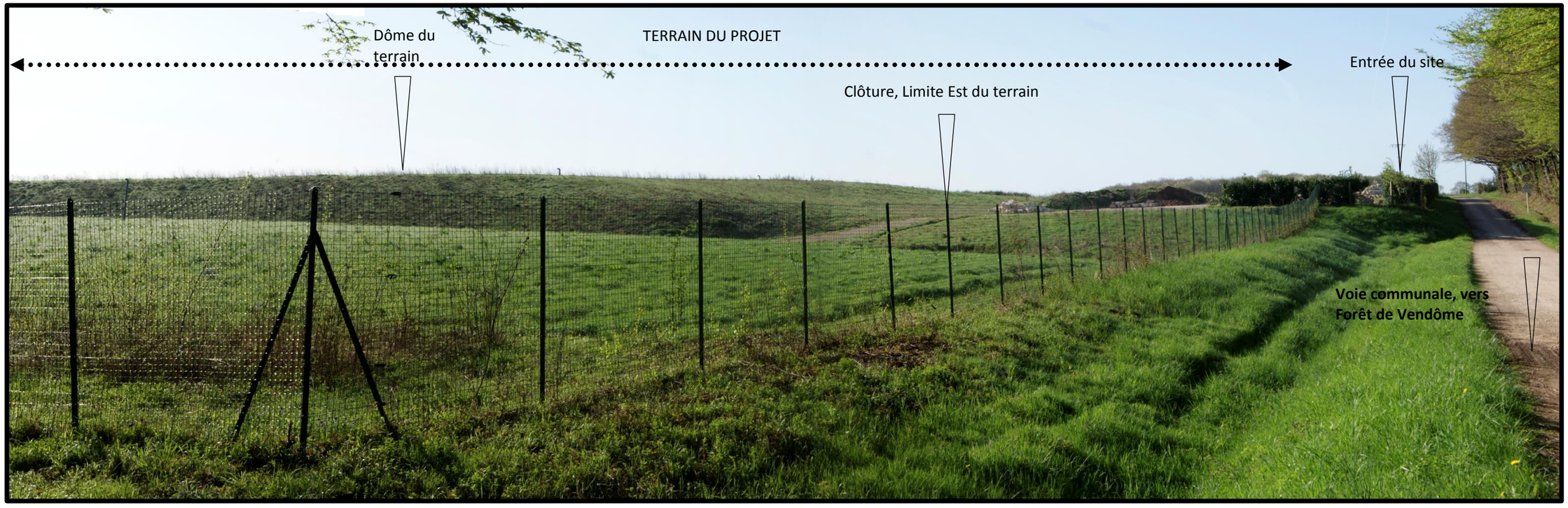
2.2.2. *Analyse des points de vue dirigés vers le projet*

- **Prise de vue n° 1 :**
  - Localisation : Commune de Vendôme.
  - Distance au projet : 220 m au Nord-Est du projet
  - Altitude : 104m (Altitude moyenne du projet 117 m)
  - Dénomination : Voie forestière.
  - Analyse :

    Ce point de vue proche du terrain, est situé dans l'angle Nord-Ouest, sur une voie communale, menant au sentier forestier de la forêt de Vendôme. Adossé au massif forestier, la vue s'ouvre sur le site. Le profil surélevé du dôme est bien visible. La vue est ouverte, un simple grillage délimite le terrain.
  - Le projet sera visible depuis ce point de vue.

Carte :





Photomontage :



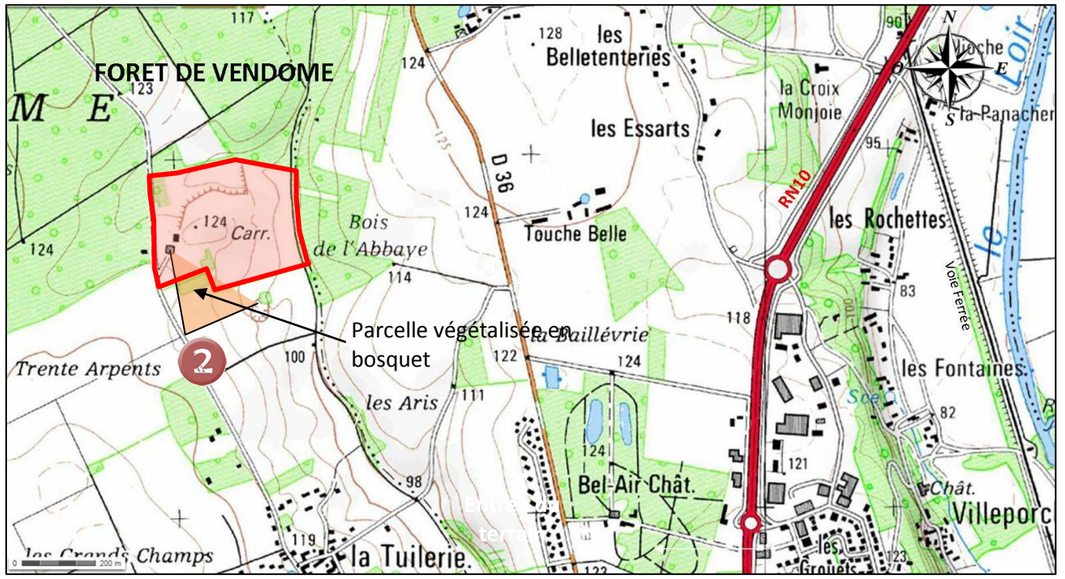
Commentaire :

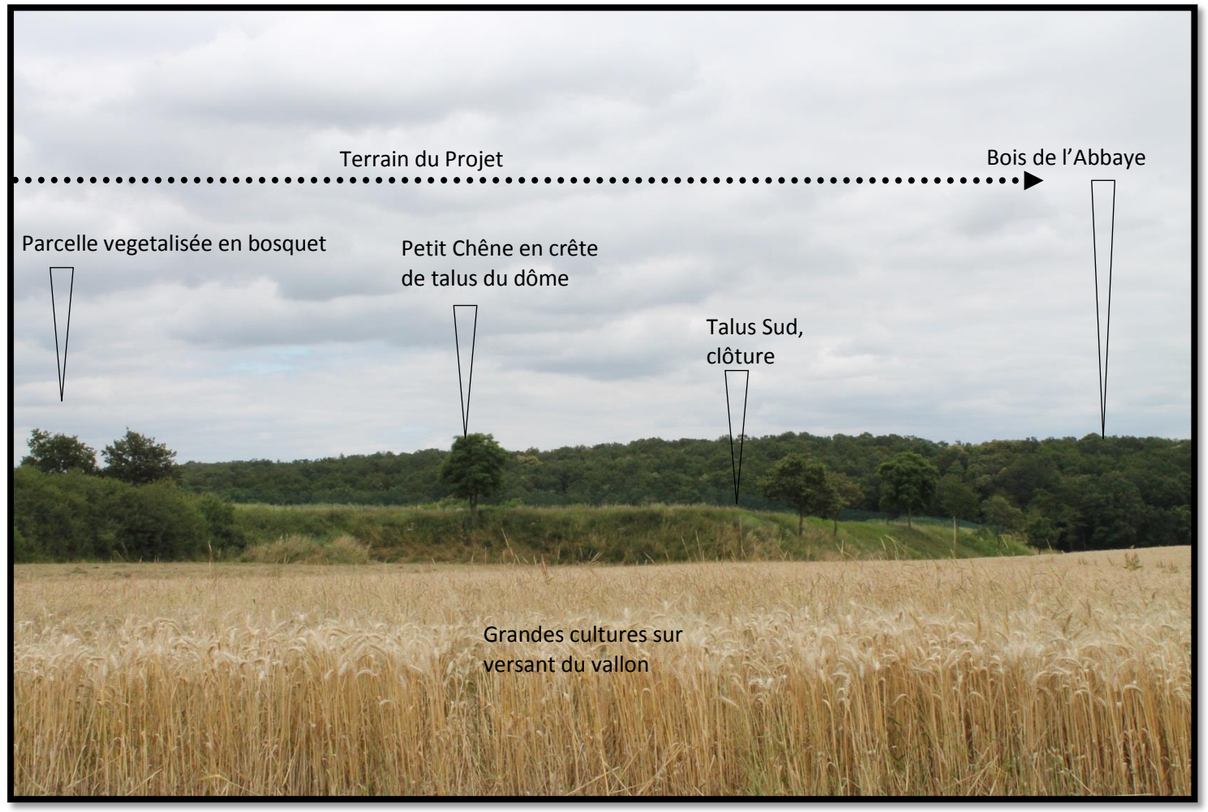
Les rangées des structures sont réparties sur toutes les différentes parties du terrain: ici en avant plan sur une zone plane et en arrière-plan sur le versant Sud du Dôme. Nous distinguons le dos des structures, puisque le point de vue est orienté vers le Sud-est.
L'implantation de l'ensemble du projet (rangées de panneaux et postes techniques) épouse le relief existant, et ne modifie pas la perception topographique des lieux. Cependant, la perception directe de ces ouvrages en sortant de l'unité paysagère de la forêt de Vendôme pourrait être partiellement masquée par un filtre végétal (exemple : haie bocagère en bordure du site).

- **Prise de vue n° 2 :**
  - Localisation : Commune de Vendôme.
  - Lieu-dit : Les trente Arpents.
  - Distance au projet : 235 m au Sud-Ouest du projet
  - Altitude : 110 m (Altitude moyenne du projet 117 m)
  - Dénomination : voie communale
  - Analyse :

    Ce point de vue, situé en amont de l'entrée du terrain, est proche de la limite sud du terrain. La vue est ouverte sur le dôme au profil surélevé. Les talus périphériques de ce terrassement sont enherbés, avec quelques sujets arborés. La clôture est implantée en crête de ce talus. Le Bois de l'Abbaye ceinture l'arrière-plan de la façade Est du site. Une parcelle jouxtant l'angle Sud-Ouest du site est végétalisée et accompagne visuellement cet angle de vue.
  - Le terrain est visible par sa position surélevée de la voie communale.

- **Carte** :





Photomontage :



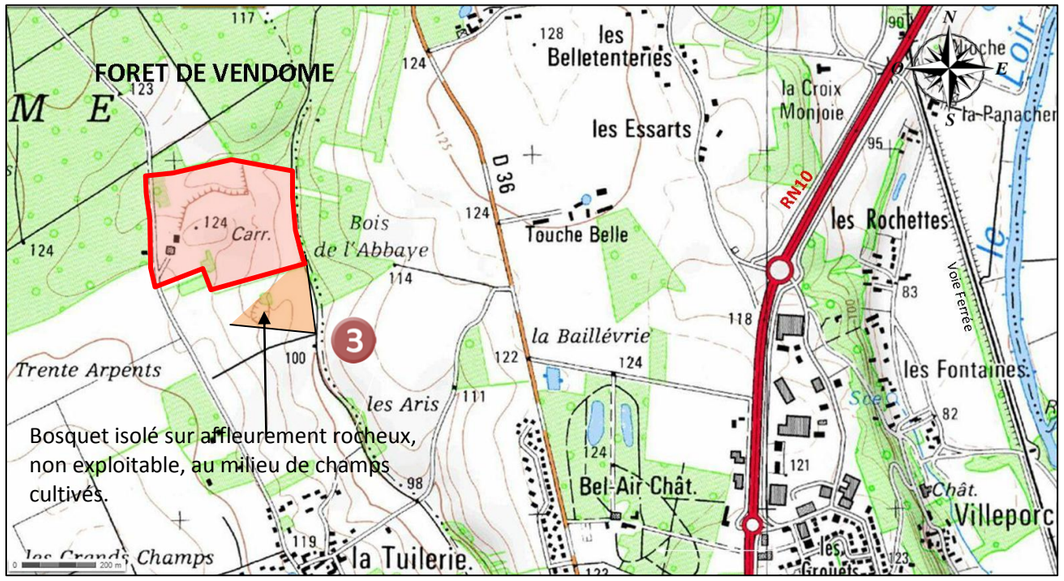
Commentaire :

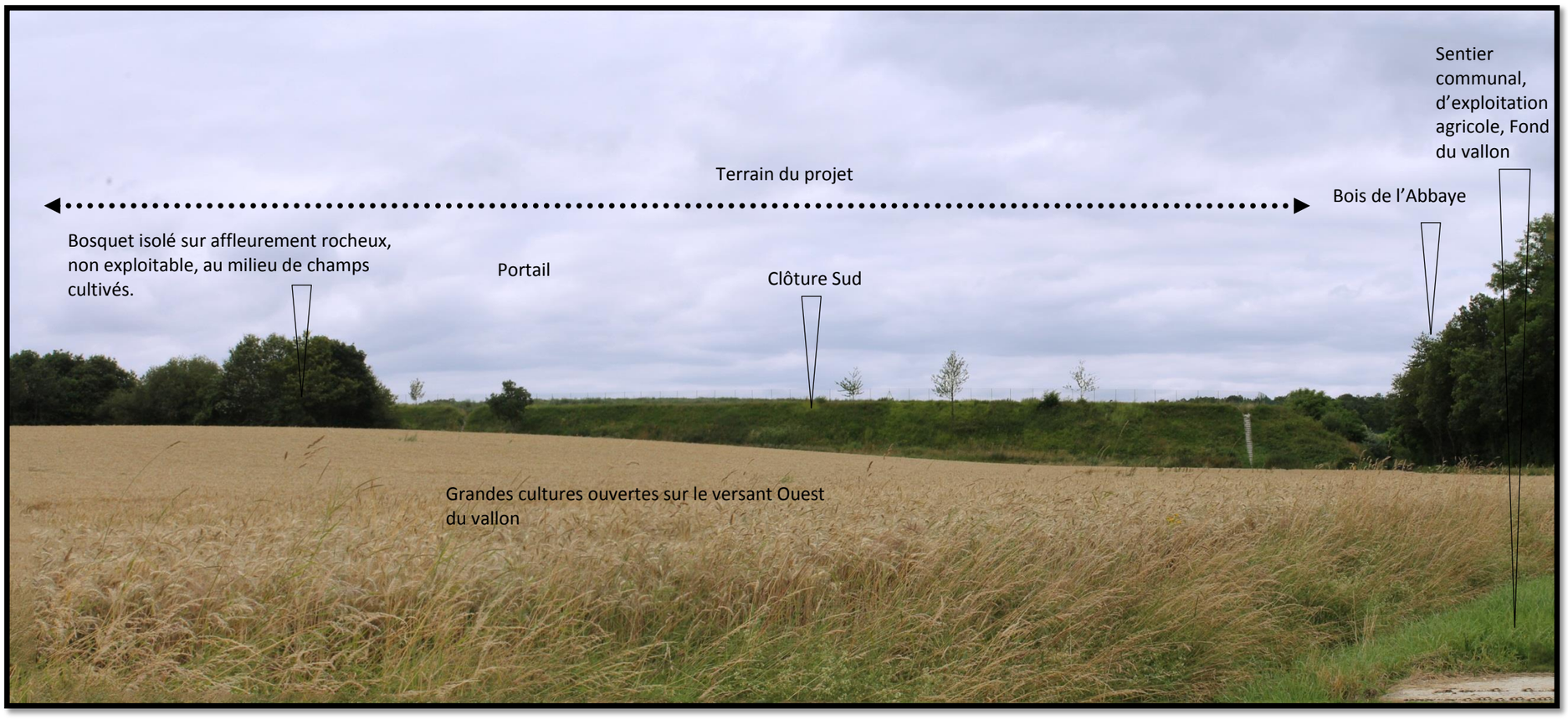
Depuis cette prise de vue, le projet est implanté sur le dessus du dôme et est ceinturé par une clôture peu perceptible. Les faces avant des panneaux photovoltaïques sont peu visibles. Le rapport d'échelle de ces rangées, alignées avec les éléments du paysage, est faible. Le projet souligne la surface du dôme existant sans en modifier sa topographie ni sa perception. La position surélevée du terrain sur ce dôme diminue la perception directe de ce projet, depuis cette voie communale.

- **Prise de vue n° 3 :**
  - Localisation : Commune de Saint-Ouen.
  - Distance au projet : 420m au Sud-Est du projet
  - Altitude : 100 m (Altitude moyenne du projet 117 m)
  - Dénomination : Sentier communal, voie d'exploitation agricole.
  - Analyse :

    Nous sommes au creux du vallon, entaillant le plateau Percheron. Ce vallon rejoint la vallée du Loir plus au Sud, dans la ville plaine de Vendôme. Ici le profil terrassé du dôme est assis sur le versant Ouest de ce vallon. Les talus périphériques engendrés par ce terrassement sont enherbés et végétalisés par endroits. A partir de ce point de vue, situé en contre bas, le site est visible. La végétation arbustive ; en boqueteaux ; restreint cette fenêtre visuelle sur la façade Sud du site. (ilot isolé en petit bosquet non exploitable). Le Bois de l'abbaye encadre ce champ de vision sur la façade Est du terrain.

- **Carte** :





Photomontage :



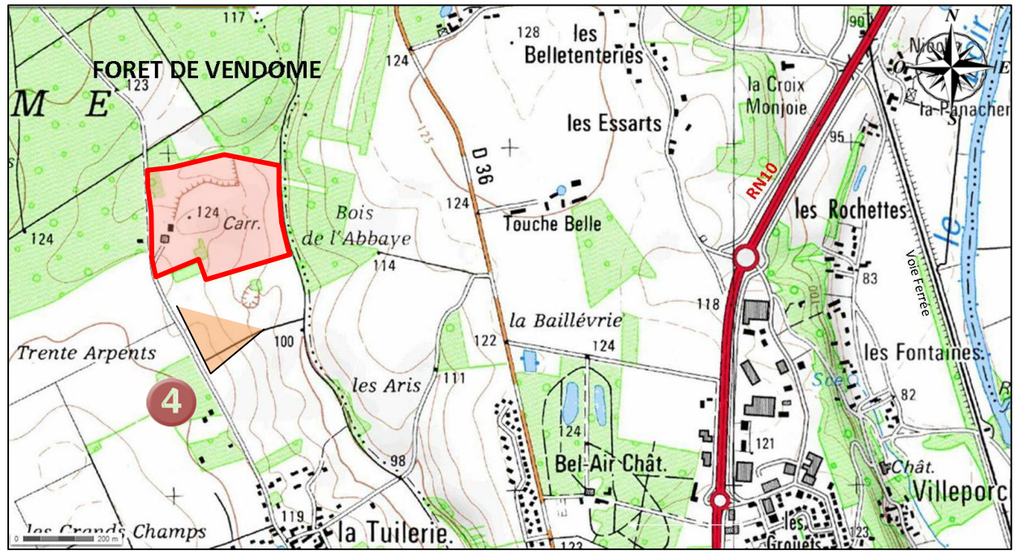
Commentaire :

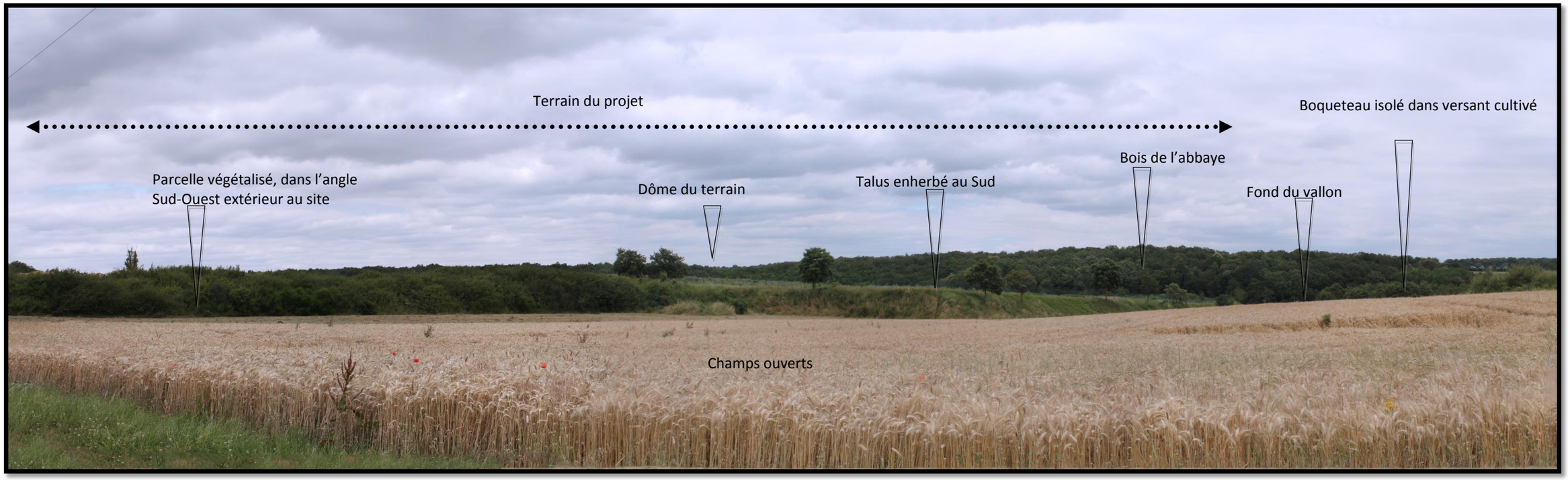
Depuis ce sentier communal situé en creux de vallon, emprunté comme voie d'exploitation agricole, le projet photovoltaïque implanté est perceptible. Cependant ce projet ne modifie pas la lecture topographique du relief existant, car la hauteur des structures des panneaux présente un rapport d'échelle faible avec les composantes verticales du paysage existant (hauteur des talus du dôme et hauteur de la frange arborée du Bois de l'Abbaye). De même, la clôture située en tête des talus du Dôme sera très peu perceptible.

- **Prise de vue n° 4 :**
  - Localisation : Commune de Vendôme.
  - Distance au projet : 440 m au Sud-Ouest du projet
  - Altitude : 122 m (Altitude moyenne du projet 117 m)
  - Dénomination : Voie communale.
  - Analyse :

    Depuis cet autre point de vue, situé sur la voie communale menant à la forêt de Vendôme; une perspective s'ouvre sur le terrain situé sur le versant du vallon. La façade extrême Sud est la plus exposée, du fait de son profil surélevé et du manque de végétation continue. Les espaces boisés encadrent le site sur les autres façades.
  - Le photomontage de la prise de vue n°2, qui est similaire à ce point de vue, permettra de rendre compte de l'impact de l'implantation des panneaux au sein de ce terrain.

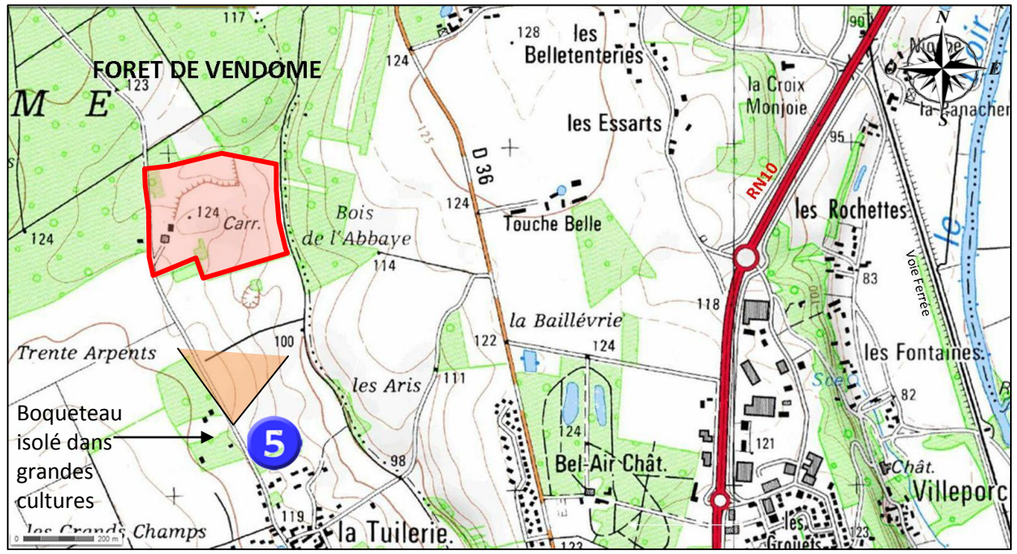
- Carte :

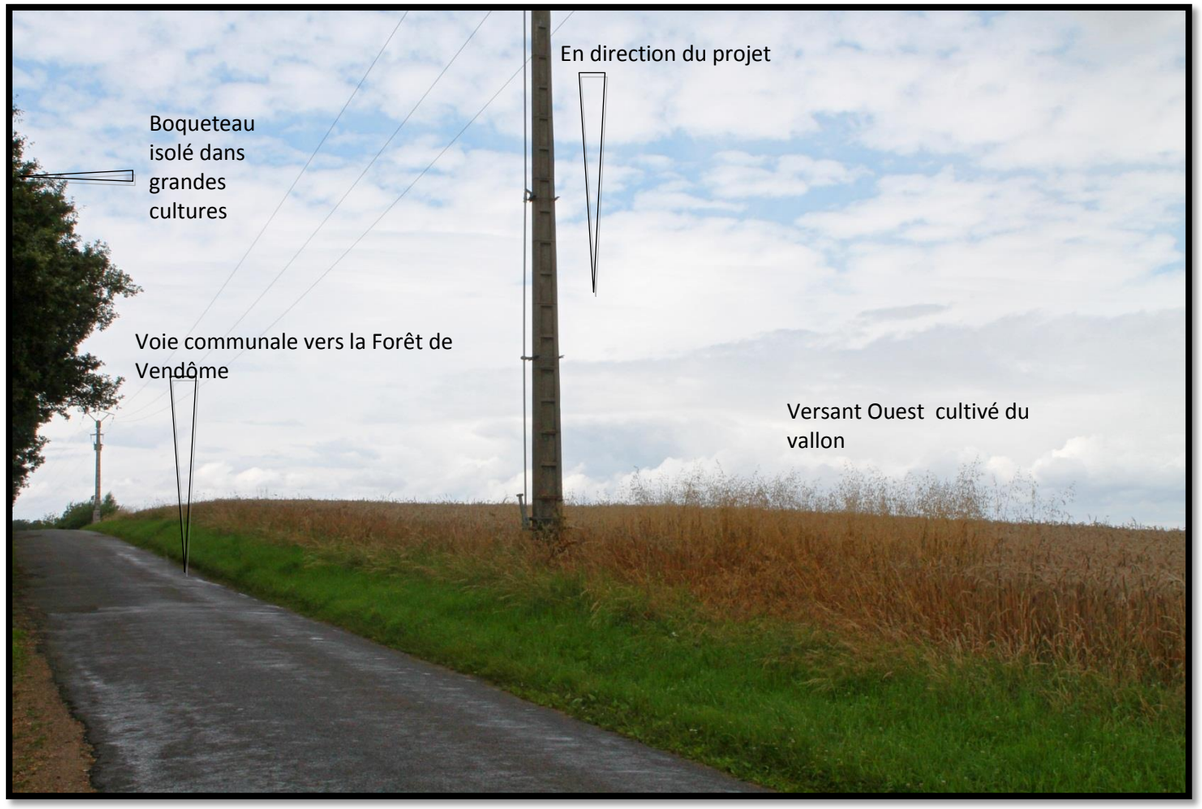




- **Prises de vue n° 5 :**
  - Localisation : Commune de Vendôme.
  - Distance au projet : 630 m au Sud du projet
  - Altitude : 123 m (Altitude moyenne du projet 117m)
  - Dénomination : Voie communale
  - Analyse :

    A la hauteur des premières habitations en amont du quartier de La Tuilerie (secteur Nord de Vendôme), le relief est vallonné. Les vues sont par alternance courtes puis longues. A moins de 650 mètres du site, celui-ci est derrière le versant ondulé du vallon.
  - Le site n'est pas visible depuis ce point de vue.
  - Carte :

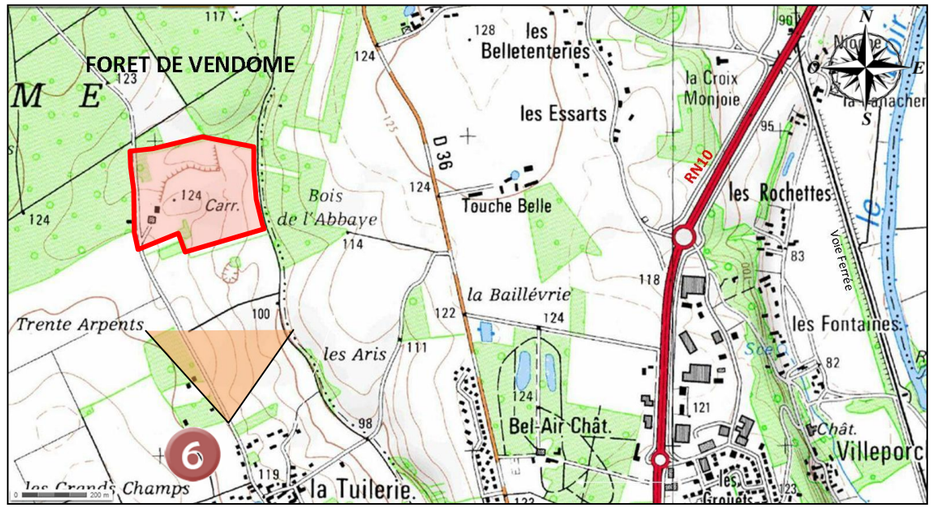


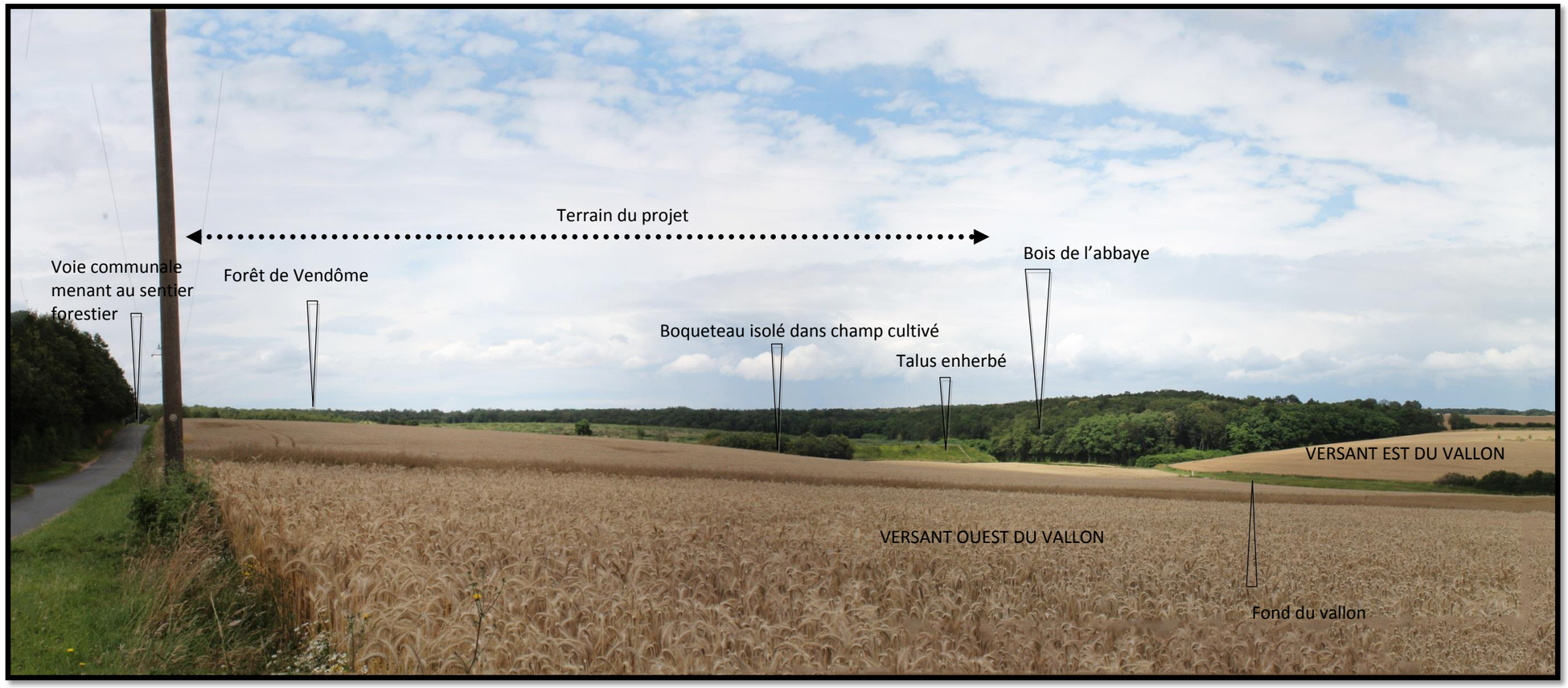


- **Prise de vue n° 6 :**
  - Localisation : Commune de Vendôme.
  - Lieu-dit : Quartier de la Tuilerie
  - Distance au projet : 637 m au Sud du projet
  - Altitude : 122 m (Altitude moyenne du projet 117m)
  - Dénomination : Voie communale, sortie d'agglomération, vers voie forestière.
  - Analyse :

    A la sortie du quartier de La tuilerie, après un bosquet arboré, la vue s'ouvre sur le versant Ouest du vallon et également sur le site. Nous percevons la configuration enclavée du site dans l'espace boisé imposant de ce paysage. La morphologie du Perche Vendômois est illustrée dans ce paysage : plateau boisé au Nord, vallon de grandes cultures entaillant celui-ci et bosquets et boqueteaux disséminés aléatoirement sur ce territoire.

- Carte :





Photomontage :



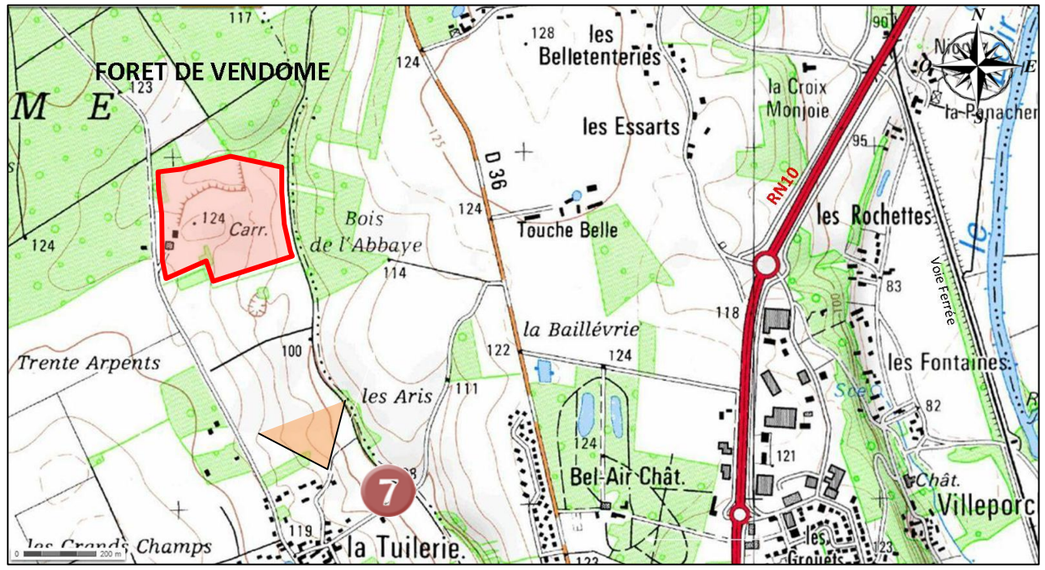
Commentaire :

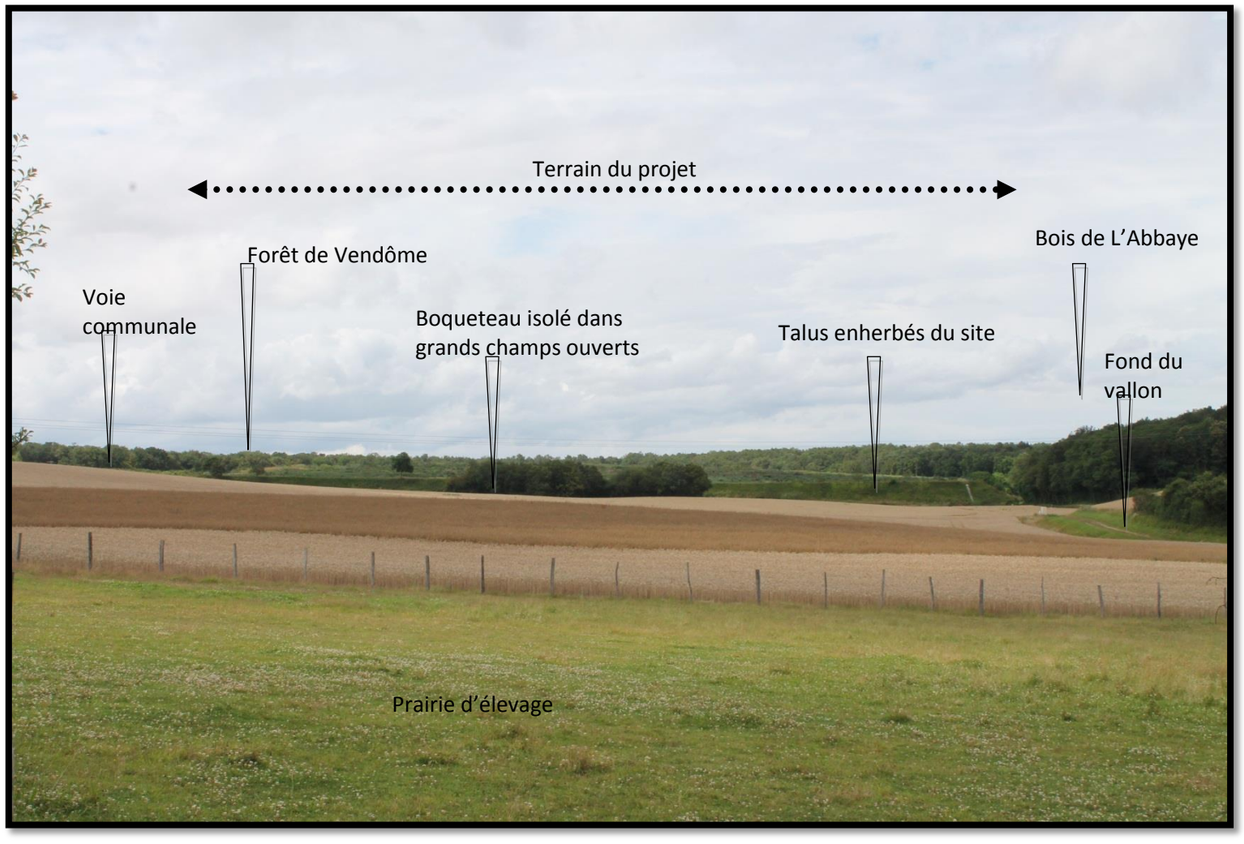
En sortie Nord du hameau de la Tuilerie, le projet se fond dans le paysage typique du Perche Vendômois. En effet, implanté sur un terrain enchassé dans des espaces boisés, la perception des panneaux est faible. De plus, depuis cette prise de vue située à plus de 600 mètres du terrain, la prégnance des composantes du vallon efface sensiblement la perception directe du projet.

- **Prises de vue n° 7 :**
  - Localisation : Commune de Vendôme.
  - Lieu-dit : La Tuilerie
  - Distance au projet : 767m au Sud-est du projet
  - Altitude : 109 m (Altitude moyenne du projet 117 m)
  - Dénomination : Voie sans issue, chemin des tailles du Puy ;
  - Analyse :

    Depuis une voie interne du quartier de la Tuilerie, la vue est ouverte sur le vallon et sur le site du projet. La façade Sud est la plus exposée. La densité et le volume des espaces boisés encadrent et morcellent cette vue directe.

- **Carte** :





Photomontage :



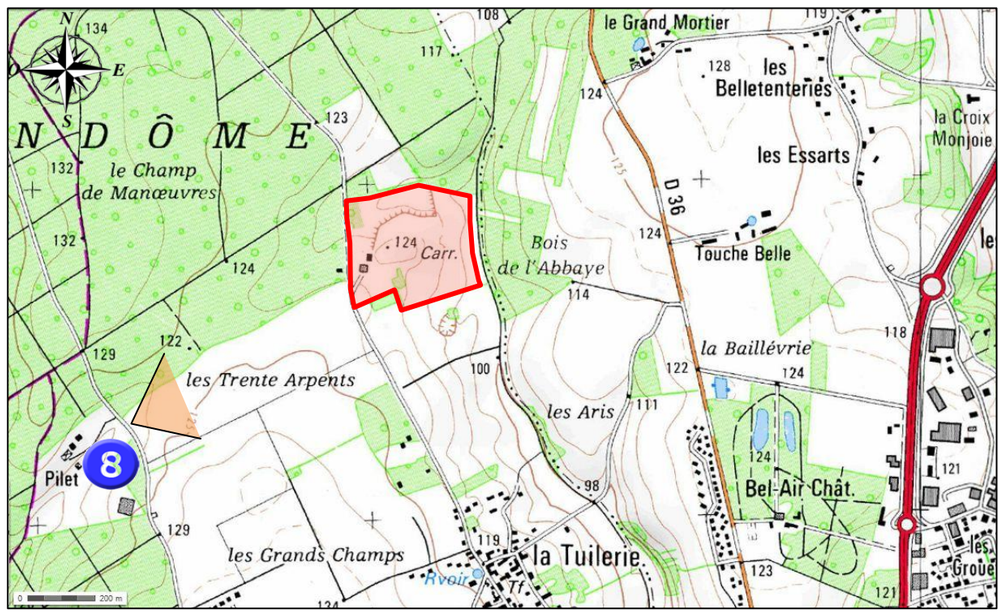
Commentaire :

De ce point de vue situé plein Sud, à l'extrémité d'une voie sans issue, le projet est visible dans le large paysage du Perche Vendômois. Cependant l'éloignement du terrain (plus de 750 mètres) engendre une lecture du projet en second plan. En effet, la succession horizontale de parcelles agricoles diversifiées en avant plan (prairie, cultures, clôture) donne une prégnance au paysage du vallon. Le terrain concerné par le projet est enchâssé dans des espaces boisés, ce qui rend sa perception douce et insérée dans ce paysage très diversifié. Le Projet ne modifie pas la lecture de ce paysage.

- **Prises de vue n° 8:**
  - Localisation : Commune de Vendôme.
  - Lieu-dit : Bois de l'Oratoire, proche du hameau le Pilet.
  - Distance au projet : 1,02km au Sud-Ouest du projet
  - Altitude : 120m (Altitude moyenne du projet 117m)
  - Dénomination : Voie communale, GR, sentier forestier, proche de hameau.
  - Analyse :

    Sur une autre voie communale, fortement empruntée par les Vendômois, voici la vue, depuis la lisière du Bois de l'Oratoire. En sortant de l'agglomération Nord de Vendôme, et après un passage sur le plateau ondulé aux grandes cultures de type open-fields, l'approche du massif boisé offre peu de vues profondes : en effet, le relief vallonné et les résidus de haies bocagères et de bosquets isolés engendrent peu de perspectives sur le paysage.
  - Le site du projet n'est pas visible depuis ce point de vue.

- **Carte** :

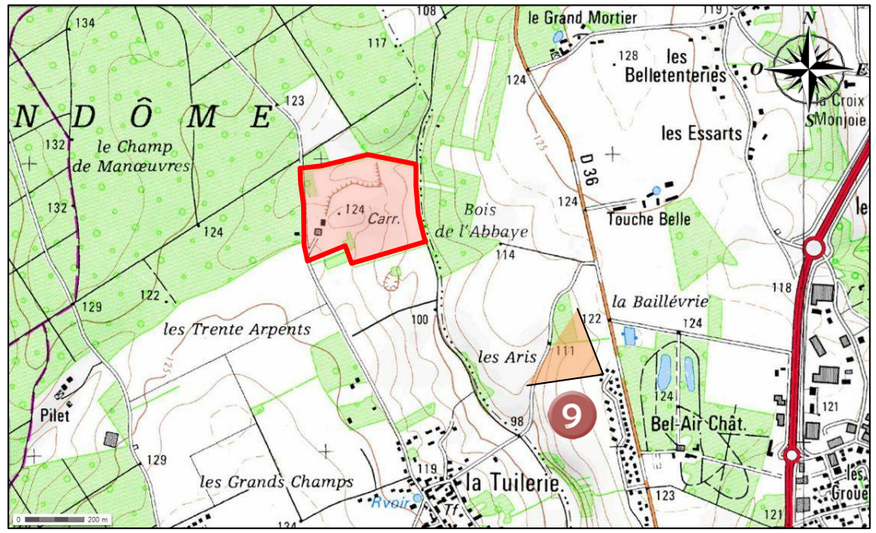


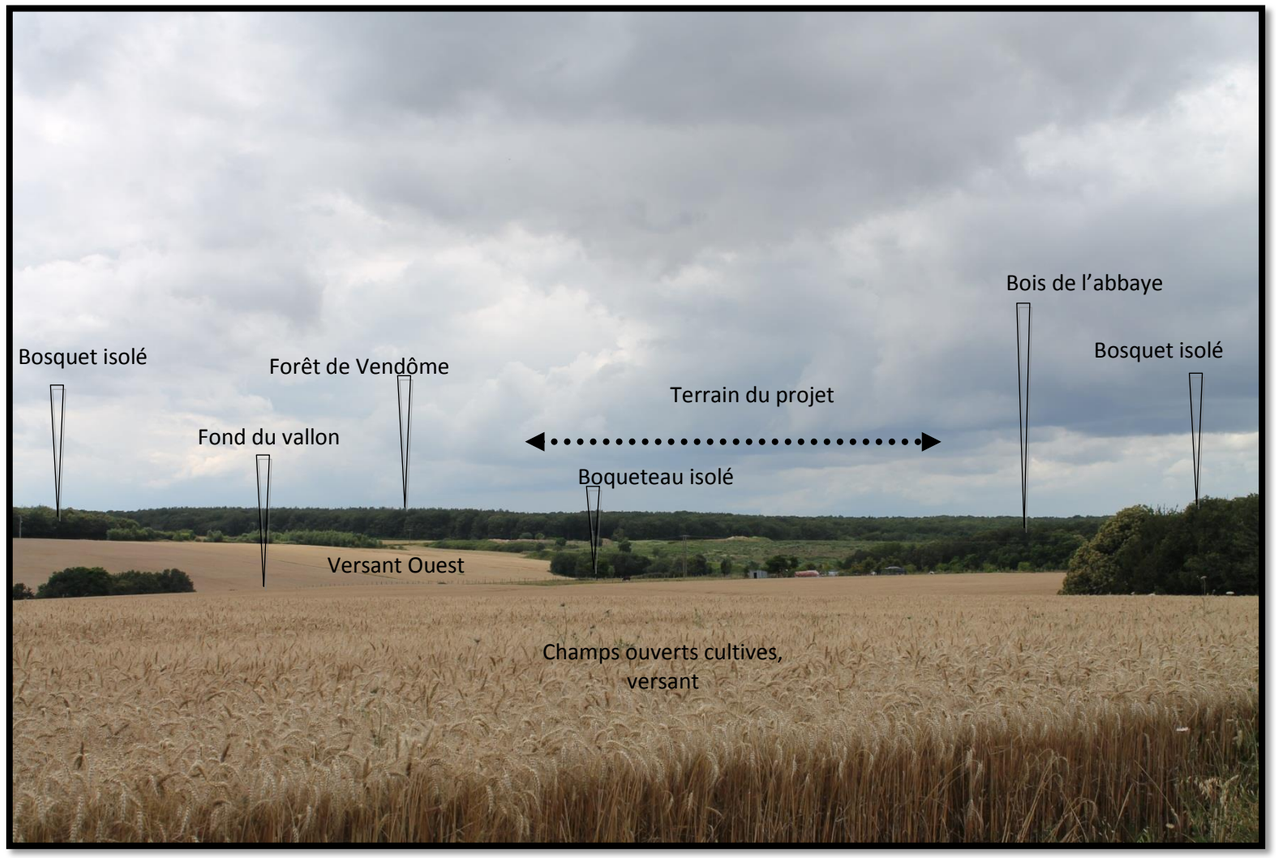


- **Prises de vue n° 9 :**
  - Localisation : Commune de Saint-Ouen.
  - Lieu-dit : Lotissement, rue des Sansonnets.
  - Distance au projet : 1,03km au Sud-Est du projet
  - Altitude : 121 m (Altitude moyenne du projet 117m)
  - Dénomination : Voie communale.
  - Analyse :

    Plus au Sud, sur le versant Est du vallon, la vue est prise depuis une voie interne d'un nouveau lotissement. Le paysage est ouvert jusqu'à la lisière découpée de la Forêt de Vendôme. La position dominante de ce point de vue permet de comprendre suivre le relief vallonné au sein du plateau. Le site est visible au-delà de la frange sud du terrain, la surface du dôme se dessine par la texture d'herbacées vert-clair, en contraste avec le vert foncé des massifs boisés ceinturant le site. L'avant-plan constitué de grandes cultures ouvertes, donne une grande profondeur du champ de vision.

Carte :





Photomontage :



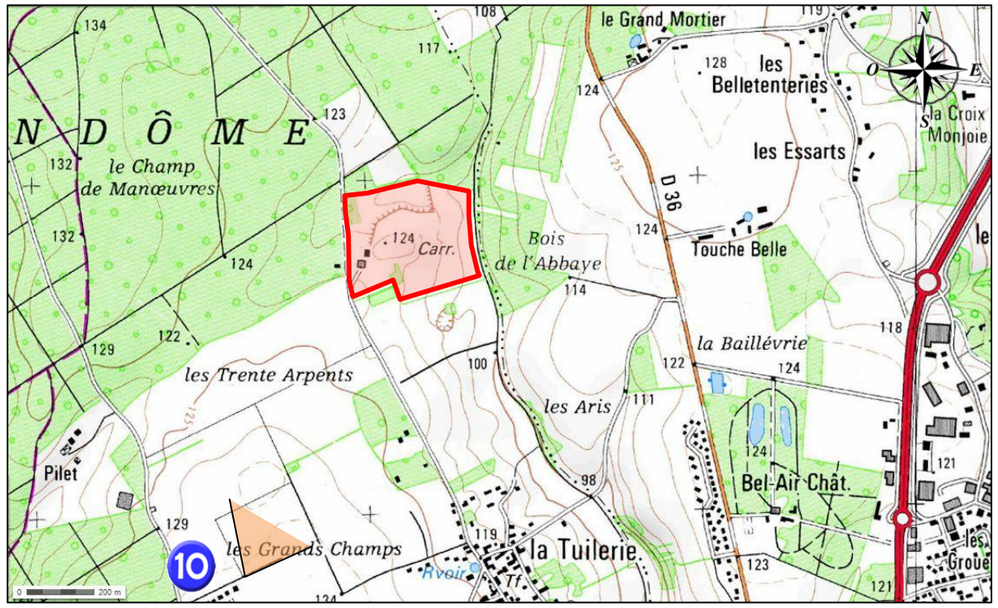
Commentaire :

Depuis cette prise de vue du versant Est, sur une voie interne d'un groupe d'habitations, le projet est perceptible en arrière-plan de ce paysage ouvert. Cette fois encore, la prégnance du Perche Vendômois, atténue la perception visuelle du projet. La position de la zone du projet dans ce paysage boisé et découpé de la forêt de Vendôme, permet une meilleure insertion paysagère du projet. Le projet photovoltaïque ne modifie pas la lecture de ce paysage varié.

- **Prise de vue n° 10 :**
  - Localisation : Commune de Vendôme.
  - Lieu-dit : Les grands Champs.
  - Distance au projet : 1,09 km au Sud-Est du projet.
  - Altitude : 135 m (Altitude moyenne du projet 117m).
  - Dénomination : Voie communale, point haut.
  - Analyse :

    Situé au-dessus de la vallée du Loir, ce point de vue panoramique, nous montre le relief plan du plateau Percheron. En marge de l'agglomération Nord de Vendôme, la vue s'ouvre sur le plateau et sa campagne agricole. (les caractères agricoles de la Beauce sont présents). L'entité paysagère forte du plateau est la forêt de Vendôme et ses bosquets isolés résistants aux extensions agricoles.
  - Le terrain n'est pas visible depuis ce point de vue.

- Carte :

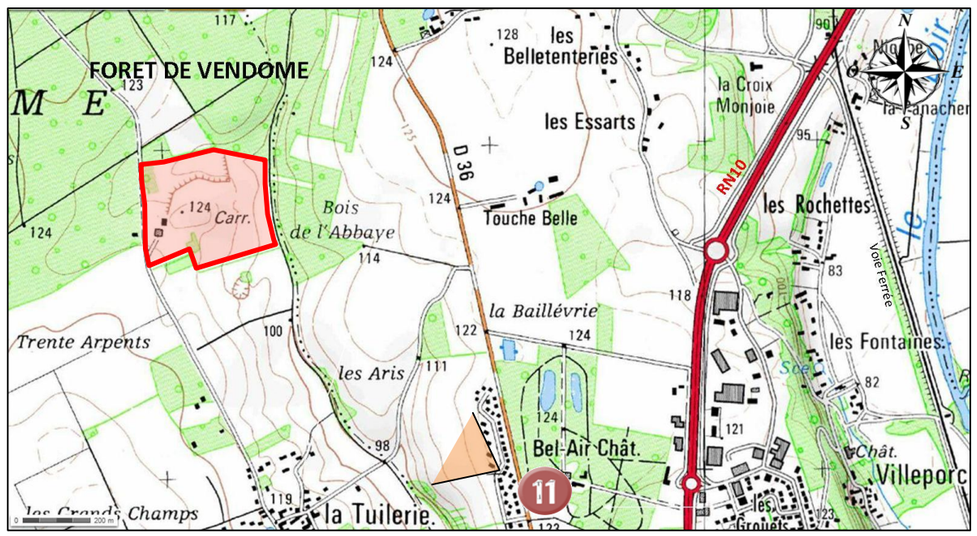


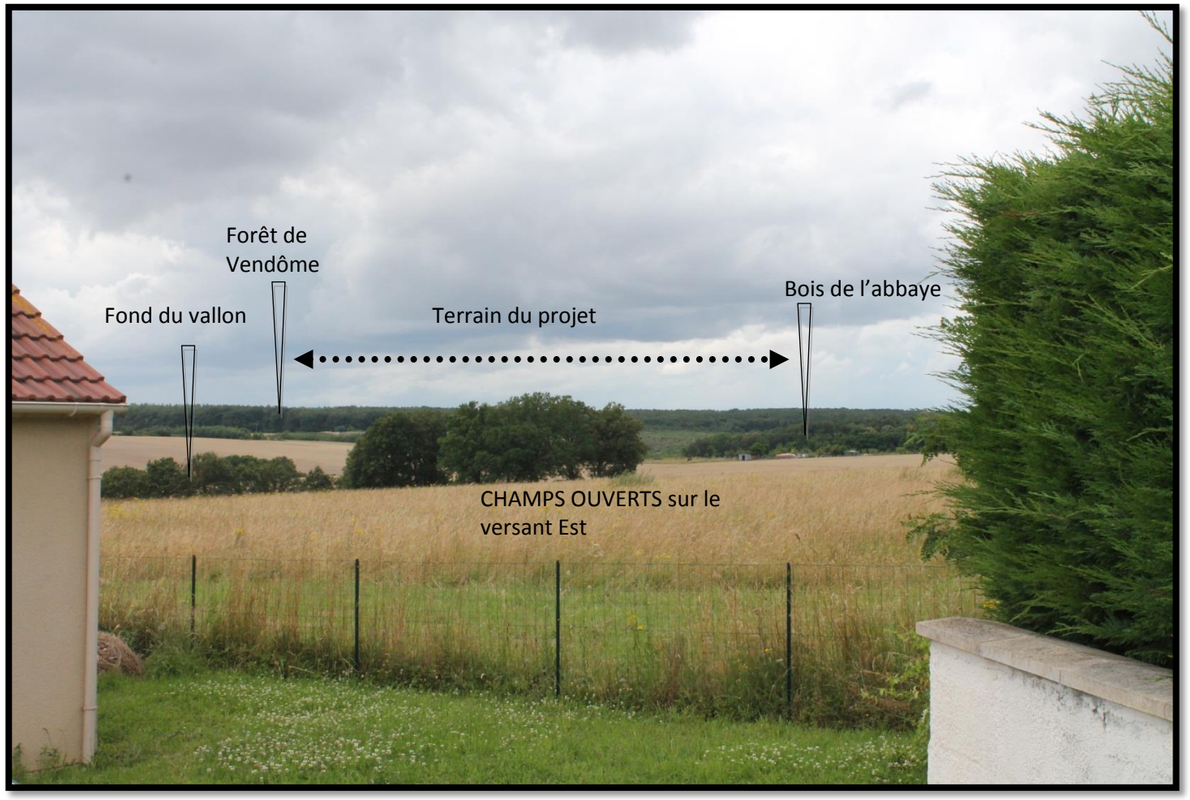


- **Prise de vue n° 11 :**
  - Localisation : Commune de Saint-Ouen.
  - Lieu-dit : Lotissement, rue des Sansonnets.
  - Distance au projet : 1,18 km au Sud-est du projet.
  - Altitude : 122 m (Altitude moyenne du projet 117m)
  - Dénomination : RD168
  - Analyse :

    A partir de ce point de vue, situé entre deux groupes de maisons du lotissement, la vue s'ouvre sur le vallon. Le site est partiellement visible. Le relief vallonné et les bosquets résiduels masquent la partie Sud-Ouest du terrain.

- **Carte** :





Photomontage :

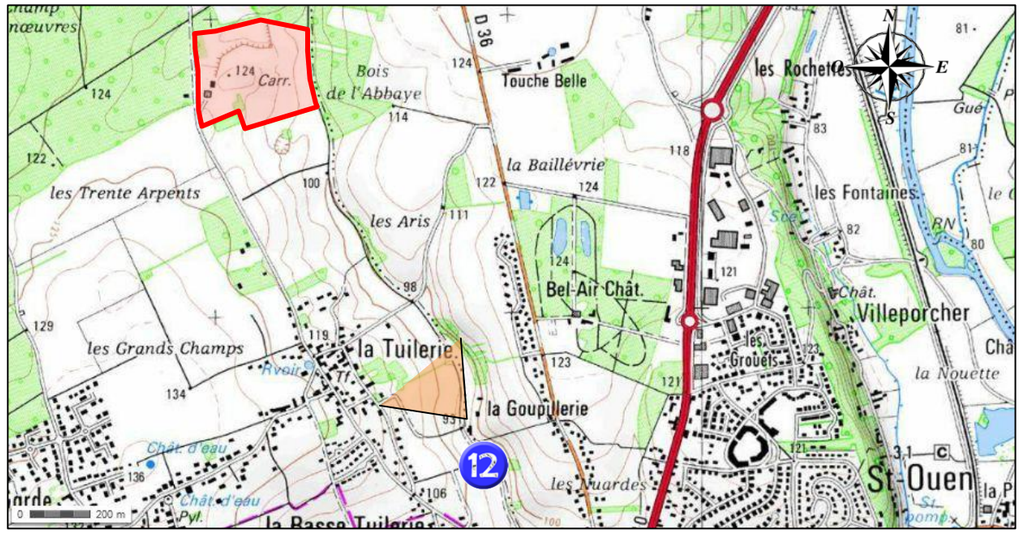


Commentaire :

Depuis cette prise de vue, la perception visuelle du projet est partielle. Malgré la position dominante de ce point de vue, la configuration du vallon qui est partiellement boisée masque la visibilité sur le site. La lecture de ce paysage n'est pas modifiée par le projet photovoltaïque. Les panneaux se fondent dans les différentes textures des composantes de ce paysage varié.

- **Prise de vue n° 12 :**
  - Localisation : Commune de Vendôme.
  - Lieu-dit : La Goupillerie.
  - Distance au projet : 1,40 km au Sud-est du projet
  - Altitude : 93 m (Altitude moyenne du projet 117m)
  - Dénomination : Sentier communal, voie d'exploitation agricole.
  - Analyse :

    La vue est située à partir du fond du vallon, un peu plus au Sud du projet. Ce vallon cultivé sépare les territoires communaux de Vendôme et de Saint-Ouen et de leurs extensions urbaines. Le relief prononcé et sinueux du vallon indique sa proximité avec la vallée du Loir. Les coteaux du plateau sont de plus en plus hauts lorsque l'on se dirige vers la vallée du Loir.
  - Le terrain n'est pas visible depuis ce point de vue précis.
  - **Carte** :

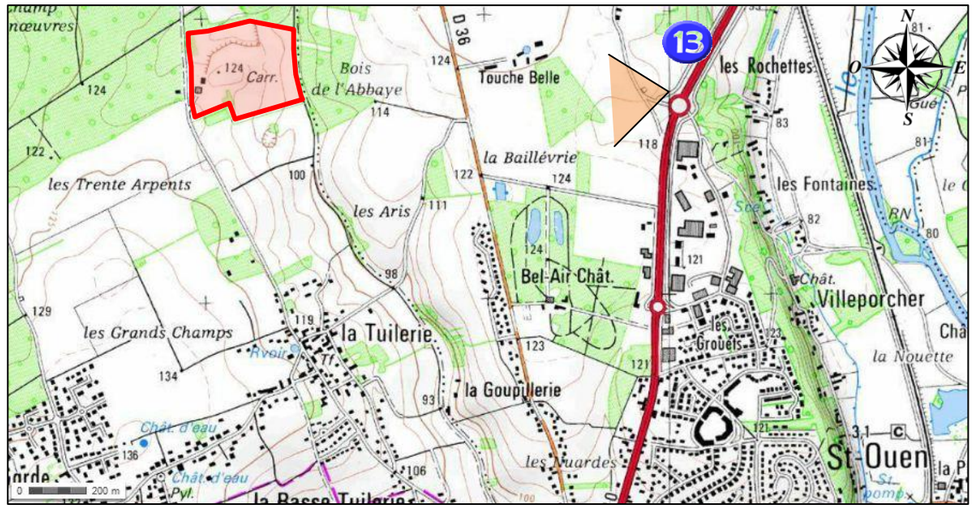


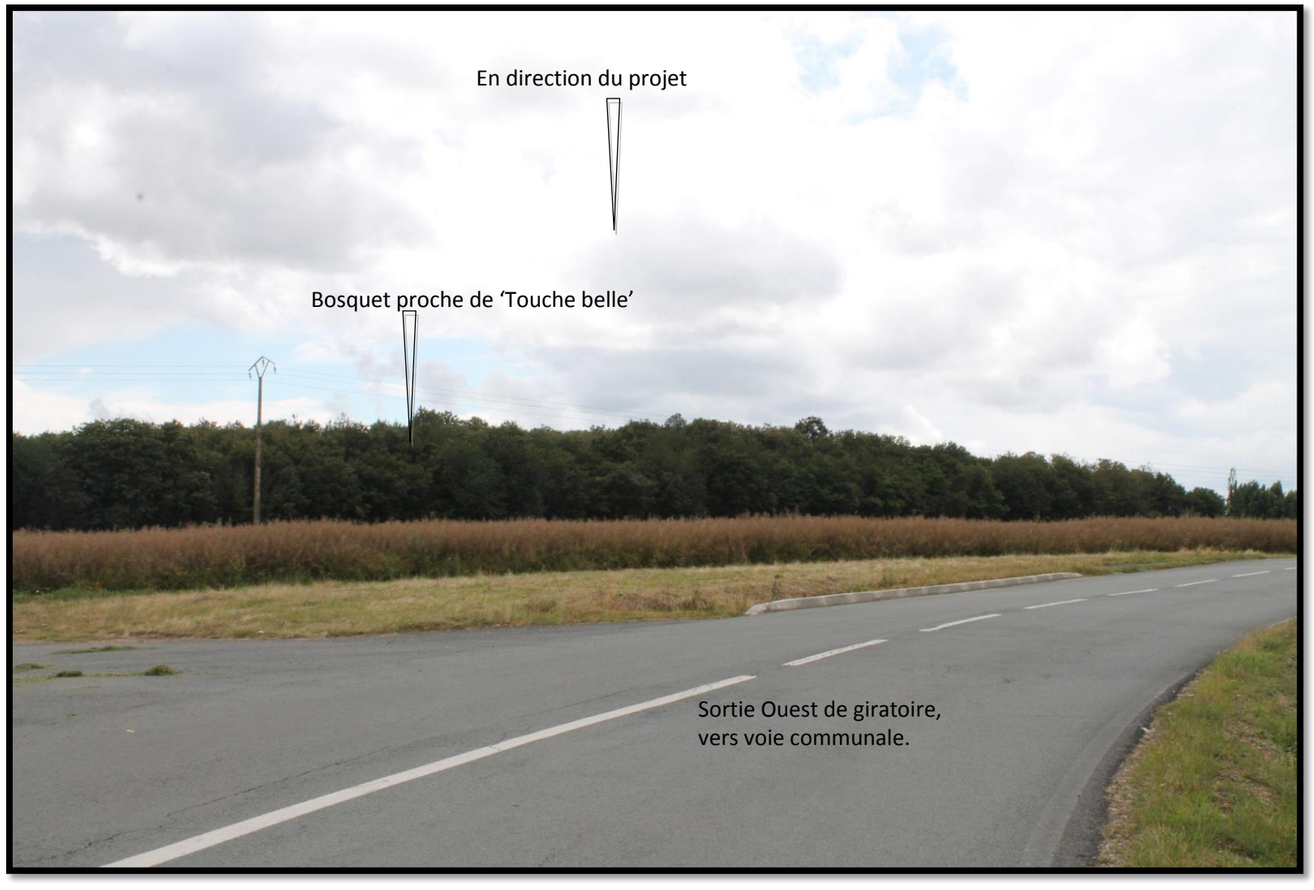


- **Prise de vue n° 13 :**
  - Localisation : Commune de Saint-Ouen.
  - Distance au projet : 1,47 km à l'Est du projet
  - Altitude : 119 m (Altitude moyenne du projet 117 m)
  - Dénomination : RN 10, de Châteaudun vers Vendôme, entrée d'agglomération.
  - Analyse :

    Plus à l'Est, sur la Route nationale N°10, la vue est fermée. Nous distinguons un paysage varié de grandes cultures céréalières et de bosquets isolés. L'éloignement et le relief ne permettent pas de percevoir le site.
  - Depuis ce point de vue, le terrain n'est pas visible.

- **Carte** :

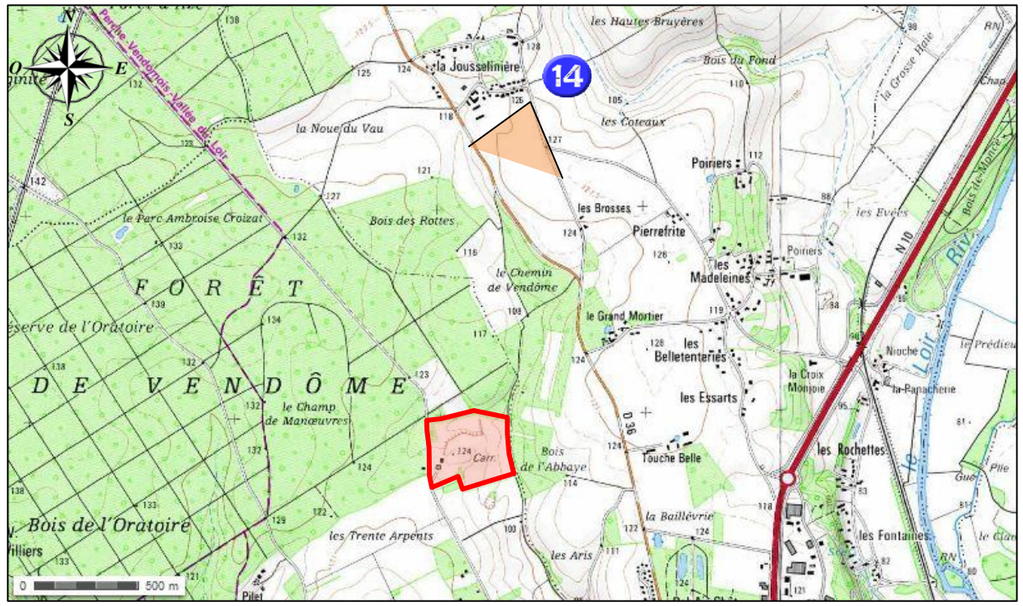




- **Prise de vue n° 14 :**
  - Localisation : Commune de Saint-Ouen ;
  - Lieu-dit : La Jousselinière
  - Distance au projet : 1,65 km au Nord du projet
  - Altitude : 118 m (Altitude moyenne du projet 117m)
  - Dénomination : Voie communale, proche de la RD36
  - Analyse :

    La vue illustre l'amont du vallon jouxtant notre site étudié. Son creux est boisé et non exploitable pour les grandes cultures du plateau. La Jousselinière est un hameau au Nord -Est de la Forêt de Vendôme. L'importance de cette unité paysagère locale occupe la ligne d'horizon d ce cliché.
  - Depuis ce point de vue, le terrain n'est pas visible.

- **Carte** :



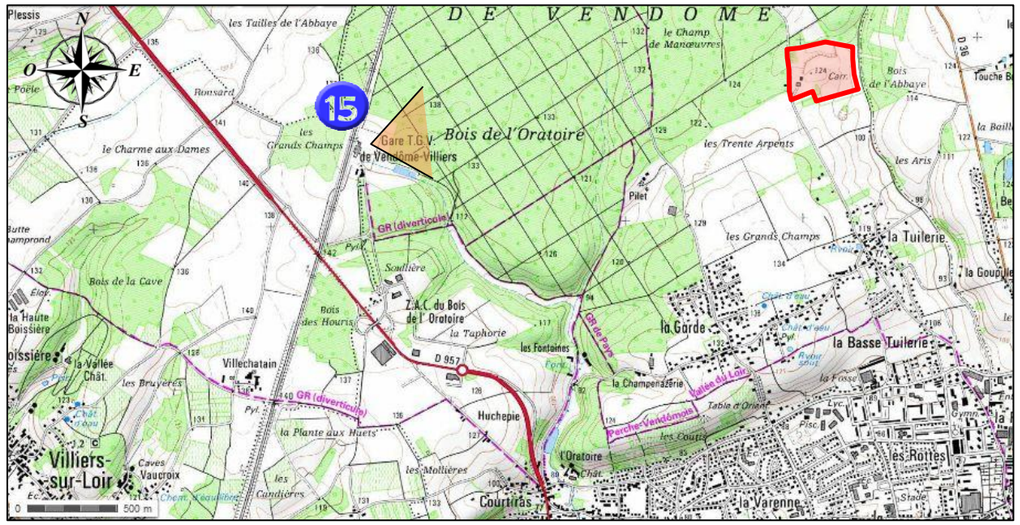


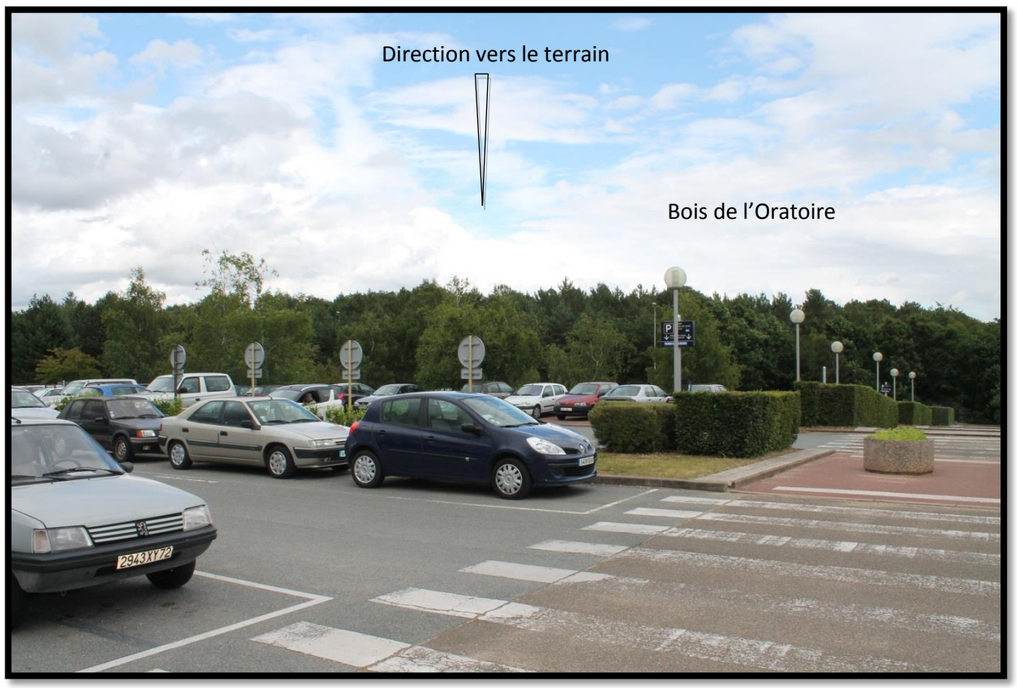
- **Prises de vue n° 15 :**
  - Localisation : Communes de Villiers-sur-le-Loir/Vendôme.
  - Lieu-dit : Gare SNCF
  - Distance au projet : 2,64 km à l'Ouest du projet
  - Altitude : 133 m (Altitude moyenne du projet 117 m)
  - Dénomination : Sortie de la Gare
  - Analyse : En sortant de la Gare, les passagers ont une vue fermée sur le Bois de l'Oratoire. La gare située sur une ligne à très grande vitesse dessert St Pierre des Corps à Tours et Paris Montparnasse. Un réseau de bus, navettes relie cette gare aux différents villes régionales : Montdoubleau, Blois et château-Renault. Ce point de connexion de ces passagers est enclavé dans des massifs boisés. Aucune vue sur le paysage local est possible.
  - Depuis ce point de vue, le terrain n'est pas visible.



Gare de Vendôme

Carte :





2.2.3. Conclusion sur les impacts du projet

Après analyse des 38 monuments historiques classés et inscrits dans un rayon d'étude de 10 km autour du site du projet, il en ressort que le projet n'engendrera pas de co-visibilité avec les monuments historiques.

Suite à l'analyse des points de vue, nous pouvons conclure que le projet ne sera visible que depuis 8 points de vue sur les 15 réalisés. Parmi ces lieux, seuls 4 d'entre eux ont une vue ouverte sur les panneaux solaires (vues 2,3, 4 et 6). Néanmoins, la prise de vue n°3 est secondaire de par l'usage agricole de ce sentier.

Depuis les points de vue n°2, 4 et 6, la transition d'un paysage de champs cultivés à un paysage boisé (Forêt de Vendôme) se dessine. Le projet est précisément implanté dans cet espace de transition: où le couvert boisé de la Forêt de Vendôme s'annonce par des bosquets disparates et une lisière découpée. Ces derniers éléments arborés sont autant de filtres visuels en avant plan du parc photovoltaïque aménagé. De plus, de par la hauteur des panneaux photovoltaïques et leur implantation, la perception du projet est relativement faible.

Le point de vue n°1 n'expose que l'arrière des structures porteuses en aluminium qui sont visibles de par le chemin longeant le site en bordure ouest et permettant d'accéder à la forêt de Vendôme.

3. LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET COMPENSATOIRES

Dans cette partie, nous allons prendre en compte les impacts de perceptions visuelles que nous avons identifiés dans la partie précédente. Ces mesures sont listées dans le tableau ci-dessous :

Nature de l'impact	Durée de l'impact	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires
Perception visuelle de l'arrière des structures (prise de vue n°1)	Permanent	/	Implantation d'une haie bocagère en bordure ouest	/
Perception visuelle des éléments constituants la central photovoltaïque (clôture, postes électriques, poste de livraison)	Permanent	Postes électriques disposés à l'arrière du terrain en bordure de bosquets d'arbres et à des altitudes différentes afin qu'ils puissent s'intégrer au paysage varié existant	Clôture et postes électriques de couleur verte sombre (RAL 6003)	/

Tableau 3 : Synthèse des mesures ERC

En plus de ces mesures, nous mettrons en place une mesure d'accompagnement qui consiste à implanter un panneau d'information à l'entrée du site qui permettra d'expliquer le projet.

Ces différentes mesures sont illustrées à la page suivante.

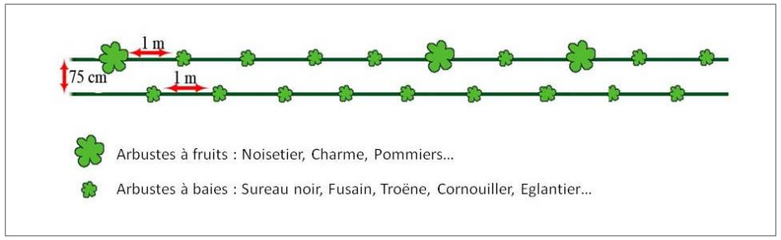


Figure 61 : Schéma général d'aménagement d'une haie basse

Installation d'un panneau d'information près de l'entrée du site. Ce panneau permettra de sensibiliser le grand public aux énergies renouvelables et de présenter le projet de manière globale : fonctionnement d'une centrale solaire photovoltaïque au sol, historique du projet, caractéristiques techniques, …

Les explications se voudront ludiques et compréhensibles de tous.

Ce lieu est intéressant car il est situé à proximité d'un chemin d'entrée de la forêt de Vendôme.



Figure 62 : Exemple de panneau d'information



Figure 63 : Plan de principe des aménagements d'accompagnement paysager et de valorisation des abords du projet

4. CONCLUSION

Le projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque sur la commune de Vendôme a un impact paysager relativement faible, de par son implantation (terrain enchâssé en lisière de la forêt de Vendôme, dans un espace boisé), et de par sa structure (hauteur faible H 2.70m). Le paysage local constitué de vallons cultivés, de prairies et de bosquets isolés; engendre peu de co-visibilité, quelques soit les points de vue sur le réseau viaire du territoire. Après identification des enjeux et des impacts potentielles engendrés par le projet de centrale photovoltaïque au sol de l'ancien CET de Vendôme. Les mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement qui sont présentées précédemment vont permettre une bonne intégration paysagère du projet. Comme c'est le cas pour la co-visibilité proche en lisière de la forêt de Vendôme, qui nous a conduits à proposer une plantation d'une haie bocagère afin de masquer l'arrière des structures en aluminium visibles depuis le sentier forestier.

Opération	Coût unitaire	Quantité	Estimation
	Mesures de réduction des impacts		
Plantation de la haie bocagère basse	2,2 € / m linéaire	≈ 80 m linéaire	176 €
Entretien des haies (taille latérale au lamier ou à l'épareuse tous les 3 ans)	1,5 à 2 € /m linéaire (+ frais de déplacement)	≈ 80 m linéaire	800 à 1060 € sur 20 ans soit 40 à 53 €/an
Fauche ou broyage	Pas de surcoût (entretien courant)	1 à 2x /an	Pas de surcoût (entretien courant)
	Mesures d'accompagnement		
Implantation d'un panneau d'information	1000 à 2500 €	1	1000 à 2500 € (pose compris)

Tableau 4 : Coût des mesures de réduction des impacts et d'accompagnement

SECTION 5 :

IMPACTS SUR LA SANTE, LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR

SOMMAIRE

5. SECTION 5 : IMPACTS SUR LA SANTE, LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR 2
5.1. REFERENCES 2
5.2. PHENOMENES D'EBLOUISSEMENT 2
5.3. ELECTRO-MAGNETISME 3
5.3.1. Les différentes sources de champs électromagnétiques 3
5.3.2. L'impact des champs électromagnétiques sur la santé 5
5.4. BRUIT 6
5.4.1. L'amplitude 6
5.4.2. La Fréquence 7
5.4.3. « Sommation » de deux bruits 7
5.5. LES POLLUTIONS CHIMIQUES 7
5.6. AIR 8
5.7. BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PROJET 8
5.7.1. Temps de retour énergétique 8
5.7.2. Bilan carbone du projet 9
5.8. CLIMAT, PRECIPITATIONS ET ENSOLEILLEMENT 10

5. SECTION 5 : IMPACTS SUR LA SANTE, LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR

La création de parcs photovoltaïques a pour objectif principal de produire une énergie renouvelable sans générer les nuisances actuelles ou potentielles d'autres sources d'énergies.

Il est donc légitime de se demander si les fermes photovoltaïques elles-mêmes ne sont pas susceptibles de produire des nuisances pour la santé, le climat et l'air.

La question de la sécurité sera traitée dans le chapitre 8.

5.1. Références

- Site de l'OMS : http://www.who.int/health_topics/electromagnetic_fields/fr/
- Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - l'exemple allemand - par le MEEDAT (janvier 2009)
- Guide méthodologique de l'étude d'impact des installations solaires photovoltaïques au sol par le MEEDDT (avril 2011)
- http://www.sante.gouv.fr
- Champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence et santé. Rapport remis à la DGS du 8/11/04.

5.2. Phénomènes d'éblouissement

Les installations photovoltaïques peuvent être à l'origine de divers effets optiques connus :

- Miroitements par réflexion de la lumière solaire sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (constructions métalliques) ;
- Reflets, les éléments du paysage se reflétant sur les surfaces réfléchissantes ;
- Formation de lumière polarisée sur des surfaces lisses ou brillantes.

Plusieurs études ont été menées sur le sujet pour évaluer les effets sur la faune (risque de perturbations du comportement de certaines espèces), et sur l'homme (gêne des riverains, éblouissement des automobilistes et des pilotes d'aéronefs).

La portée de ces effets sur la faune est limitée. Les effets des reflets sont similaires à ceux produits par d'autres installations (routes mouillées, surfaces vitrées…). Selon le Guide du MEEDAT (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire) reprenant l'exemple allemand :

« *Les modules solaires réfléchissent une partie de la lumière. Les modules s'orientant vers le soleil, les éblouissements n'affectent pas de la même façon tous les sites qui se trouvent à proximité d'installation. Dans le cas d'installations fixes (inclinaison 30°), les rayons du soleil sont réfléchis en milieu de journée vers le sud, en direction du ciel. Les perturbations au sud d'une installation sont pratiquement inexistantes du fait de l'incidence perpendiculaire. Quand le soleil est bas (c'est-à-dire le soir et le matin), la lumière se*

reflète davantage à cause de l'incidence rasante. Des éblouissements peuvent alors se produire dans des zones situées à l'ouest et à l'est de l'installation. Ces perturbations sont toutefois relativisées car les miroitements des modules sont masqués dans certaines conditions par la lumière directe du soleil. A faible distance des rangées de modules, il ne faut plus s'attendre à des éblouissements en raison de la propriété de diffusion des modules. »[1].

En ce qui concerne l'impact humain, seul un risque d'éblouissement par réflexion sur l'installation est soulevé (suite à l'effet de miroitements).

Un panneau solaire a un comportement proche de celui d'une surface vitrée et l'impact attendu est donc comparable à celui des installations vitrées habituelles (fenêtres, tours, vitrines de commerces). A noter qu'aucune disposition relative à l'éblouissement n'est prévue dans le code de la construction.

La surface du panneau est traitée antireflets et le coefficient de réflexion est de seulement 8 % en incidence normale. De manière similaire aux surfaces aquatiques, les réflexions augmentent en incidence rasante. Dans le cadre des installations fixes, orientées au Sud pour des raisons d'optimisation de la production, ce phénomène se produit lorsque le soleil est bas (matin et soir). Ces perturbations sont à relativiser puisque la lumière directe du soleil masque alors souvent la réflexion (pour observer le phénomène, l'observateur devra regarder en direction du soleil).

« L'effet de miroitement reste donc négligeable car la radiation solaire est faible et la direction des rayons réfléchis est similaire à celle des rayons directs. » (Source : Guide méthodologique de l'étude d'impacts des installations solaires photovoltaïques au sol par le MEEDDT Avril 2011).

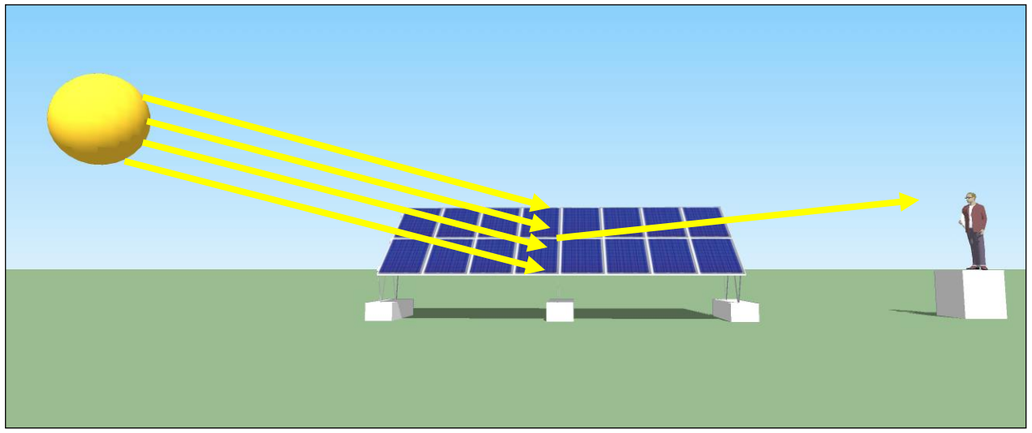


Figure 1 : Schématisation de la réflexion partielle des rayons du soleil

Dans le cas du projet de Vendôme, le site d'implantation est relativement éloigné des premières habitations. La forêt de Vendôme située en bordure Nord et le bois de l'Abbaye en bordure Est du site, rendent le projet uniquement visible de par sa partie Sud.

[1] : Source : Guide sur la prise en compte de l'ENVIRONNEMENT dans les installations Photovoltaïques au sol – L'exemple allemand -Janvier 2009

Par conséquent, cet impact ne peut avoir que très peu d'effets sur les zones riveraines et sur les lieux de visibilité.

La recherche de la diminution réflexion du soleil sur le verre des modules solaires est un élément de l'évolution global du rendement d'un module solaire photovoltaïque. C'est pourquoi les fournisseurs de verre pour modules solaires travaillent à la diminution de la réflexion.

La diminution de la réflexion du verre des modules va donc de pair avec l'amélioration du rendement global des modules.

5.3. *Electro-magnétisme*

Les modules solaires et les câbles de raccordement à l'onduleur créent la plupart du temps des champs continus (électriques et magnétiques). Les onduleurs et les installations raccordées au réseau de courant alternatif, le câble entre l'onduleur et le transformateur, ainsi que le transformateur lui-même créent de faibles champs de courant alternatif (électriques et magnétiques) dans leur environnement.

Tout courant électrique génère un champ électrique et un champ magnétique, autour des câbles qui transportent le courant et à proximité des appareils alimentés par ce courant.

Le champ électrique, provient de la tension électrique, il est mesuré en Volt par mètre (V/m) et est arrêté par des matériaux communs tels que le bois ou le métal. L'intensité des champs électriques générés autour des appareils domestiques sont de l'ordre de 500V/m.

Le champ magnétique provient du courant électrique, il est mesuré en Tesla (T) et passe facilement au travers des matériaux. Lorsqu'ils sont générés par des appareils domestiques, leur intensité dépasse rarement les 150 mT à proximité.

De forts champs magnétiques peuvent se manifester du point de vue de la santé, sous différentes formes (maux de tête, trouble du sommeil, etc.), ce qui n'est pas le cas d'une installation photovoltaïque. Par exemple un transformateur est conçu pour ne pas dépasser des valeurs de 20 à 30 µT (*source : http://www.inrs.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParReference/ED%204210/$File/ed4210.pdf*).

5.3.1. *Les différentes sources de champs électromagnétiques*

L'exposition humaine aux champs électromagnétiques est associée principalement à la production, au transport et à l'utilisation de l'énergie électrique. Les sources qui se rencontrent le plus souvent dans l'environnement général, l'environnement domestique et sur les lieux de travail sont indiquées ci-dessous. Il est à noter que même en l'absence de tout champ électrique extérieur, notre corps est le siège de micro-courants (donc de champs électromagnétiques) dus aux réactions chimiques qui correspondent aux fonctions normales de l'organisme. Par exemple, certains signaux sont relayés par les nerfs sous la forme d'impulsions électriques. La plupart des réactions biochimiques qu'impliquent la digestion et l'activité cérébrale par exemple, comportent une redistribution de particules chargées. Le cœur lui-même est le siège d'une activité électrique que votre médecin peut suivre sur l'électrocardiogramme.

L'énergie électrique en provenance des centrales est transportée jusqu'aux agglomérations par des lignes à haute tension. La tension est ensuite abaissée par des transformateurs auxquels se rattachent les lignes de distribution locale. Les valeurs des champs magnétiques en fonction de l'éloignement de la source du champ sont indiquées ci-dessous pour des lignes Hautes Tension et Très Hautes Tension.

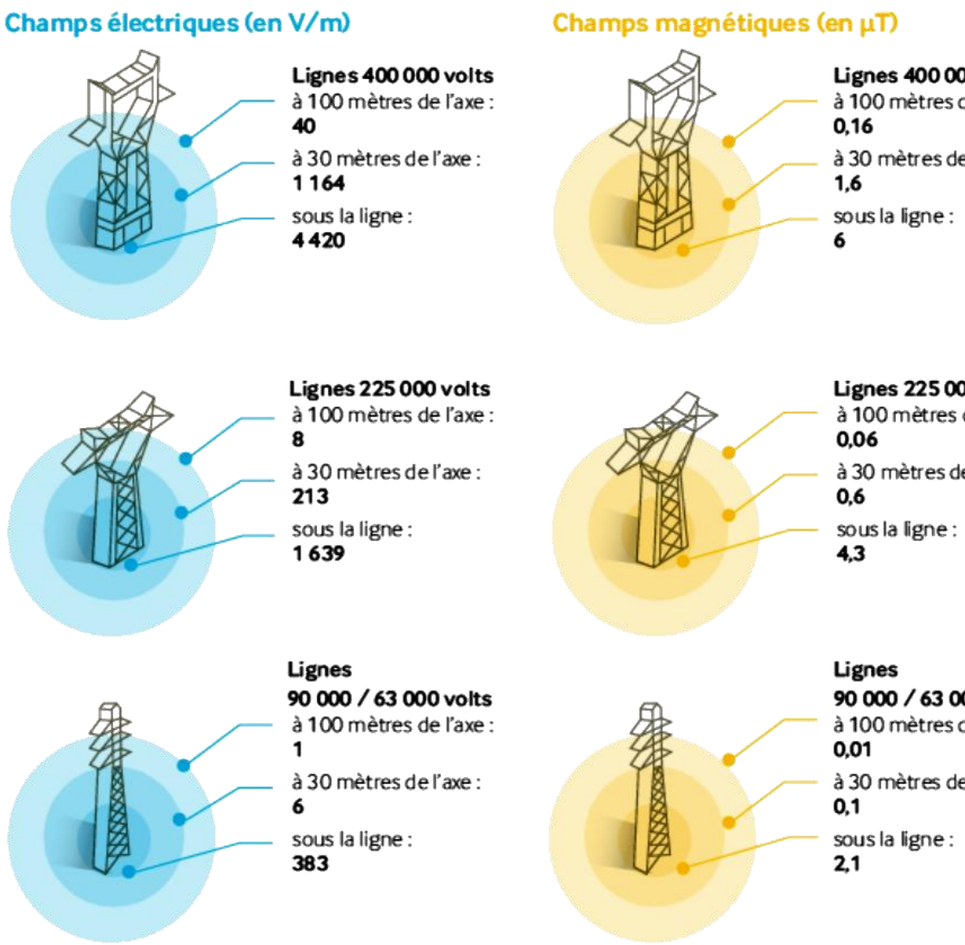


Figure 2 : Champs électromagnétiques des lignes électriques aériennes

La zone d'étude n'est traversée par aucune ligne à haute tension.

L'intensité des champs électriques et magnétiques dans les habitations dépend de nombreux facteurs, notamment de la distance aux lignes de transport, du nombre et du type d'appareils électriques utilisés, ou encore de la position et de la configuration des conducteurs électriques intérieurs. Les champs électriques au voisinage de la plupart des appareils domestiques ne dépassent pas 500 V/m et le champ magnétique est généralement inférieur à 150 µT. Dans les deux cas, le champ peut être nettement plus élevé à proximité immédiate de l'appareil, mais il diminue rapidement avec la distance.

Ainsi, les champs électriques sont produits par toutes sortes de sources ménagères comme le montre le diagramme ci-après présenté par RTE.

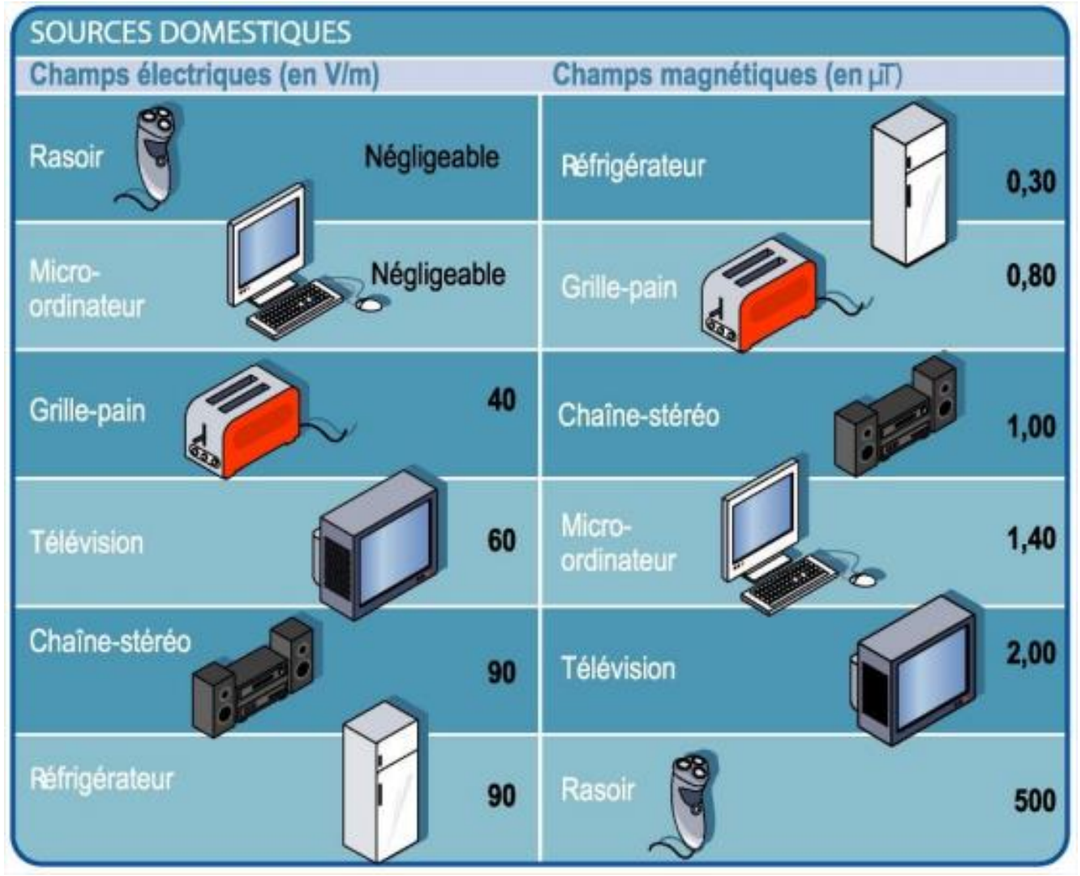


Figure 3 : Sources domestiques de champs électromagnétiques (Source : RTE)

Au niveau de la centrale solaire photovoltaïque, les installations sont concernées par :

- d'une part, la circulation d'un courant continu (modules de production, boites de jonction, câbles, …) ;
- d'autre part, la circulation d'un courant alternatif généré au niveau des convertisseurs (ou onduleurs) et du raccordement au réseau. Le fonctionnement de certains éléments de gestion de l'installation (systèmes de communications, …) implique également l'utilisation de courant alternatif.

Pour analyser l'impact sur la santé des champs électromagnétiques créés par une installation solaire photovoltaïque au sol raccordée au réseau, il faut d'abord considérer que le champ solaire photovoltaïque ne fonctionne que pendant le jour, aussi la création de champs magnétiques et électromagnétiques est nulle durant la nuit, même s'il subsiste un champ électrique.

C'est aux endroits où est généré et où circule le courant alternatif que le risque lié à l'exposition est le plus important. Les câbles de raccordement au réseau génèrent aussi des champs électriques. La plupart du temps, ces éléments sont isolés et protégés dans un local, qui lui-même est intégré dans la zone de l'installation entourée par une clôture de protection. Comme les champs électromagnétiques diminuent fortement à mesure que l'on s'éloigne de leur source, le risque est essentiellement avéré pour le personnel

de maintenance. Ce risque va dépendre globalement de trois paramètres : la fréquence, la puissance et le temps d'exposition.

On observe qu'un courant continu crée un champ magnétique statique, donc un champ constant, similaire à celui créé par la terre. D'après la littérature scientifique, on peut estimer que le champ électromagnétique créé par la partie des installations photovoltaïques parcourue par un courant continu est faible, et n'est donc pas néfaste pour le corps humain.

Il peut exister des interactions entre le côté courant continu et le côté courant alternatif de l'onduleur, principale source de perturbations électromagnétiques. Le côté courant continu d'un onduleur est relié par de longs câbles jusqu'aux panneaux. Les perturbations électromagnétiques générées par l'onduleur peuvent être conduites par ces câbles jusqu'aux panneaux. Ces câbles agissent alors comme une antenne et diffusent les perturbations électromagnétiques générées par l'onduleur.

L'importance de ce phénomène de rayonnement électromagnétique côté courant continu, croit avec la longueur des câbles et la surface des panneaux.

La force de ces champs étant liée à l'intensité du courant, et celle-ci augmentant avec la puissance des installations, il est nécessaire de rester attentif à l'évolution des champs électromagnétiques créés par les futures installations photovoltaïques au sol dont la puissance tend à croître.

5.3.2. L'impact des champs électromagnétiques sur la santé

En juin 2001, un groupe de travail du CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer), réunissant des spécialistes scientifiques, a examiné les études portant sur le pouvoir cancérogène des champs électriques et magnétiques ELF (Extremly Low Frequency) et statiques. En faisant appel à la classification standardisée du CIRC qui évalue les faits chez l'homme, l'animal et au laboratoire, les champs magnétiques ELF ont été classés comme « peut-être cancérogènes pour l'homme » d'après les études épidémiologiques portant sur la leucémie chez l'enfant.

Les données pour les autres types de cancer chez l'enfant et l'adulte, ainsi que d'autres types d'exposition (c'est-à-dire les champs statiques et les champs électriques ELF) sont considérées comme non classables en raison de l'insuffisance ou de la discordance des données scientifiques. « Peut-être cancérogène pour l'homme » est une catégorie appliquée à un agent pour lequel il existe des indices limités de cancérogénicité chez l'homme et des indices insuffisants chez l'animal d'expérience. Cette catégorie est la plus basse des trois utilisées par le CIRC (« cancérogène pour l'homme », « probablement cancérogène pour l'homme » et « peut-être cancérogène pour l'homme ») pour classer les agents cancérogènes potentiels en fonction des preuves scientifiques publiées.

On trouvera ci-après des exemples d'agents bien connus classés par le CIRC.

	EXEMPLES D'AGENTS
Cancérogène pour l'homme	Amiante
(en général d'après des preuves solides établissant la cancérogénicité chez l'homme)	Ypérite
	Tabac (à fumer ou autre)
	Rayons gamma
Probablement cancérogène pour l'homme	Gaz d'échappement des moteurs Diesel
(en général d'après des preuves solides établissant la cancérogénicité chez l'animal)	Lampes solaires
	Rayons UV
	Formaldéhyde
Peut-être cancérogène pour l'homme	Café
(en général d'après des faits considérés comme crédibles chez l'homme mais pour lesquels on ne peut exclure d'autres explications)	Styrène
	Gaz d'échappement des moteurs à essence
	Gaz de soudage
	Champs magnétiques ELF

Tableau 1 : Classification des agents cancérogènes pour l'Homme par le CIRC

Alors que l'on a classé les champs magnétiques ELF comme « peut-être cancérogènes pour l'homme », d'autres possibilités existent néanmoins pour expliquer l'association observée entre l'exposition à ces champs et la leucémie de l'enfant. Les questions du biais de sélection des études épidémiologiques et de l'exposition à d'autres types de champs méritent en particulier d'être examinées avec rigueur et nécessiteront sans doute de nouveaux travaux. L'OMS recommande donc un suivi et une orientation des programmes de recherche pour aboutir à des informations plus concluantes. Certaines de ces études ont déjà été entreprises et l'on attend les résultats dans les deux à trois ans.

Le projet CEM de l'OMS vise à aider les autorités nationales à faire la part entre les avantages technologiques de l'électricité et les risques sanitaires éventuels ainsi qu'à décider des mesures de protection pouvant s'avérer nécessaires. Il est particulièrement difficile de proposer des mesures de protection dans le domaine des champs ELF en raison de la méconnaissance des caractéristiques de ces champs magnétiques ELF dont on ignore même si ils sont réellement responsables de cet effet. Une approche consiste à introduire des mesures facultatives tendant à diminuer efficacement et à faible coût l'exposition aux champs ELF.

En conclusion, malgré de nombreuses recherches, rien n'indique clairement que l'exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité soit dangereuse pour la santé humaine. Néanmoins, au vu de certains résultats contradictoires des études se poursuivent et sont consultables sur le site Internet de l'Organisation Mondiale de la Santé.

5.4. *Bruit*

Les fermes solaires au sol sont soumises en France à la réglementation sur les bruits de voisinage (circulaire du 27/2/1996, prise en application de la Loi sur le Bruit du 31/12/1992). C'est la notion d'émergence (de dépassement) du bruit par rapport au bruit environnant qui s'applique. **Elle est fixée à 5 dB(A) le jour (entre 7h et 22h) et à 3dB(A) la nuit (entre 22h et 7h).**

Ces émergences sont applicables dans le cas d'installations fonctionnant plus de 8 heures par période de jour ou de nuit.

Une onde sonore est caractérisée par l'amplitude de la variation de pression du milieu de propagation et par sa fréquence.

5.4.1. *L'amplitude*

Le niveau de pression instantanée d'une onde sonore générant une variation de pression de P Pascals est définie par la formule suivante :

$$L(dB) = 10 \log P^2/Po^2 \qquad \text{(en décibels: dB)}$$

(où **Po** est la pression acoustique de référence)

L'amplitude du son correspond donc, dans le langage courant, au « volume ». C'est ce volume que nous réglons sur les chaînes hi-fi pour « augmenter ou diminuer le son ». On fait communément appel à la notion de « niveau de bruit », exprimé en décibel (en abrégé dB) pour traduire ce « volume » sonore. Ainsi, il peut s'étaler de 0 dB (niveau où l'on commence à percevoir le bruit, appelé « seuil de l'audition ») à 120 dB (niveau pouvant entraîner des dommages conséquents et appelé « seuil de la douleur »). L'échelle suivante illustre les différents niveaux de bruit rencontrés par l'homme.

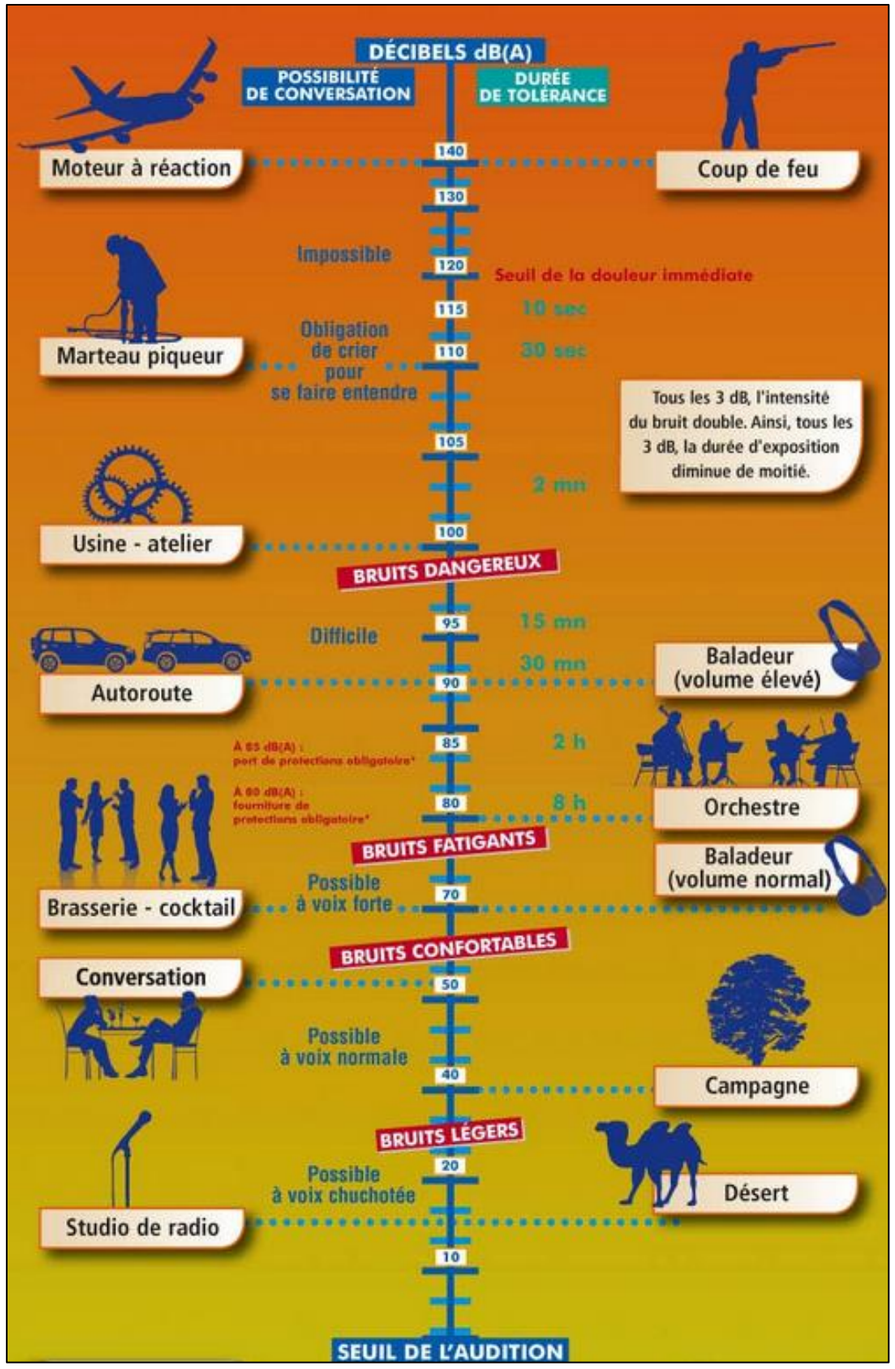


Figure 4 : Echelle de bruit

5.4.2. *La Fréquence*

La fréquence f d'un son représente son « ton » que l'on nomme également sa « hauteur ». Cette notion traduit notre perception différente face à un bruit tel qu'un sifflement (bruit de type « aigu » (haute fréquence) et face à un bruit de même amplitude tel que le grondement de tonnerre (bruit de type « grave » (basse fréquence).

L'oreille humaine perçoit des sons dont la fréquence varie entre 20 et 20 000 Hz :

- De 20 à 200 Hz, on parle de sons graves ;
- De 200 à 2000 Hz, ce sont les fréquences médiums ;
- De 2000 à 20.000 Hz, on parle de sons aigus.

Afin de tenir compte de la sensibilité de l'oreille variant avec les fréquences, une unité physiologique de mesure du bruit est considérée : il s'agit du décibel A ou dB [A].

5.4.3. *« Sommation » de deux bruits*

En raison du caractère non linéaire de l'échelle de mesure du bruit, le niveau sonore résultant de la superposition de deux sons n'est pas égal à la somme de leurs niveaux respectifs.

Par exemple, si un son a Lp_1 = 50 dB et un son b Lp_2 = 50 dB également, le niveau total des deux sons Lp total sera égal à 53 dB ; si Lp_1 = 50 dB et Lp_2 = 60 dB, Lp total sera 60,4 dB.

Signalons qu'il existe une loi simplifiée d'addition des niveaux sonores permettant d'estimer rapidement le bruit résultant de la contribution de deux sources sonores en un point. Cette loi consiste à ajouter au niveau sonore de la source la plus bruyante une valeur comprise entre 0 et 3 dB, soit D, qui dépend de la différence entre les deux niveaux acoustiques en jeu.

$Lp_2 - Lp_1$ (en dB)	D (en dB)
0 à 1	3
2 à 3	2
4 à 9	1
10 et plus	0

Figure 5 : Loi simplifiée d'addition des niveaux sonores

Ainsi, comme on l'a vu, une source nouvelle de 50 dB proche d'une source existante de 60 dB ne sera pas perçue par l'oreille humaine.

Dans le cas présent de notre installation solaire photovoltaïque, les bruits pouvant émaner de la ferme solaire seront liés à la phase de construction et de démantèlement, lié aux engins de chantiers présents durant la phase de chantier (mini-pelle, camions, semi-remorques…etc.), et occasionnellement pendant les opérations de maintenance.

Par conséquent, le bruit lors de la construction de la ferme photovoltaïque peut devenir, s'il n'est pas maîtrisé, un impact négatif pour les habitations se trouvant à proximité.

Dans la majeure partie du temps de vie de la centrale solaire, c'est-à-dire en phase d'exploitation, il n'y aura pas d'impact sonore. C'est dans des phases limités dans le temps ; à savoir la construction, la maintenance et le démantèlement qu'il pourrait y avoir génération de bruit. Par conséquent, ces phases se feront dans un souci de minimiser la gêne sonore.

5.5. *Les pollutions chimiques*

Dans le cas du projet de Vendôme sur le site de la Pillétrie, les matériaux constitutifs des installations photovoltaïques sont non polluants en l'état. En effet, ils sont constitués de silicium (sable), de verre, d'aluminium ainsi que de cuivre et de polymères pour les connections externes. Pour tous ces matériaux, les filières de recyclage existent et les procédés sont bien maîtrisés. Les panneaux sélectionnés ne contiennent pas de métaux lourds comme le tellure ou le cadmium et ne sont donc pas susceptibles de provoquer de pollution.

En ce qui concerne la galvanisation des structures métalliques, le zinc présente une oxydation très lente comparée à l'acier qu'il protège. Les quantités éventuellement dissoutes dans les eaux de pluie resteront très faibles d'autant plus que les structures sont partiellement abritées de la pluie par les panneaux solaires photovoltaïques qu'elles supportent.

En phase de construction et de démantèlement :

Compte tenu de la logistique nécessaire au déroulement des travaux, un risque de pollution peut exister au niveau :

- Du rejet anormal d'hydrocarbure et d'huile moteur des engins de chantiers (des kits antipollution seront présents dans les engins de chantier) ;
- Des gaz d'échappement, du fait de l'augmentation du trafic routier ;
- De déchets non collectés.

Ces risques peuvent être minimisés par une bonne gestion des travaux de la ferme photovoltaïque, conditions qualitatives de base de toute entreprise de travaux.

IEL s'engage à suivre les prescriptions de la charte « Chantier Vert » : cahier des charges défini en partenariat avec l'ADEME comme l'illustre l'affiche ci-après.



5.6. *Air*

La ferme solaire ne rejetant aucun effluent gazeux, elle ne peut contribuer à une dégradation de la qualité de l'air. Au contraire, en produisant sans rejet ni déchet une électricité exploitable dans les zones urbaines les plus polluées, dans les transports, le chauffage, l'industrie, les parcs solaires peuvent contribuer à une amélioration de la qualité de l'air en évitant le rejet de milliers de tonnes de CO_2 dans l'atmosphère.

En phase de construction et de démantèlement :

Lors de la phase de construction et celle de démantèlement, la hausse du trafic routier pour le transport des éléments viendra ponctuellement et localement altérer la qualité de l'air sans que cela soit perceptible par l'homme.

La qualité de l'air ne sera donc pas impactée par le fonctionnement de la ferme solaire. De plus, la production d'électricité d'origine renouvelable permettra une amélioration de la qualité de l'air, en évitant le rejet de CO_2 dans l'atmosphère.

5.7. *Bilan environnemental du projet*

5.7.1. *Temps de retour énergétique*

L'électricité qui sera fournie par le parc photovoltaïque de « La Pillétrie » est produite à partir du rayonnement solaire, qui est une énergie dite « renouvelable ».

Selon l'étude "Systèmes Photovoltaïques - Fabrication et Impact Environnemental" réalisée par l'Hespul en Juillet 2009, les résultats d'analyse du cycle de vie nous confirment que la production d'électricité photovoltaïque présente un bilan environnemental favorable. Ces résultats sont cependant restreints à la filière du silicium cristallin (90% du marché) existante actuellement en Europe, hors recyclage en fin de vie. C'est un moyen de production d'électricité n'émettant en lui-même pas de CO_2 ou de matières créant un impact sur l'environnement et le réchauffement global du climat. L'impact majeur est la dépense énergétique pendant la phase de fabrication, provenant à plus de 40% du raffinage du silicium. Etant donné qu'un système photovoltaïque est un générateur d'électricité, cet effet est plus que compensé par son utilisation.

Le temps de retour énergétique moyen pour la France est de 3 ans : le système va donc rembourser 10 fois sa dette énergétique pour une durée de vie de 30 ans.

Toujours selon la même étude, la fabrication d'un système photovoltaïque va consommer 3 kWh/Wc. Dans le cas de la ferme photovoltaïque de Vendôme, la fabrication des 17 456 panneaux d'une puissance unitaire de 450 Wc et du système associé (onduleurs, boîte de jonction, câblage etc.) nécessitera la consommation d'approximativement 17 438 MWh. La ferme photovoltaïque permettant une production annuelle d'électricité d'environ 8 424 MWh, le temps de retour énergétique du système photovoltaïque est estimé à moins de 3 années.

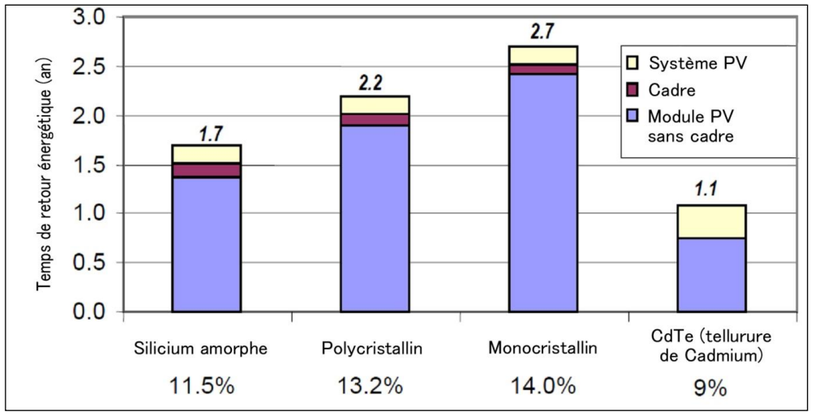


Figure 6 : Temps de retour énergétique, comparatif pour les modules en silicium amorphe, polycristallins, monocristallins et les modules CdTe (tellurure de Cadmium)

(Source : Wiley InterScience, étude réalisée conjointement par « Brookhaven National Laboratory » aux USA et le « Copernicus Institute of Sustainable Development and Innovation » de l'université d'Utrecht aux Pays-Bas)

Le projet de Vendôme, avec ses 8 424 MWh de production annuelle d'électricité, le temps de retour énergétique est estimé à moins de 3 années. Le bilan du temps de retour énergétique est donc très positif.

5.7.2. Bilan carbone du projet

Il est admis par la communauté scientifique internationale que dans le cas du photovoltaïque, les étapes qui pèsent le plus dans le bilan concernent la fabrication des systèmes, et ce quelle que soit la technologie retenue.

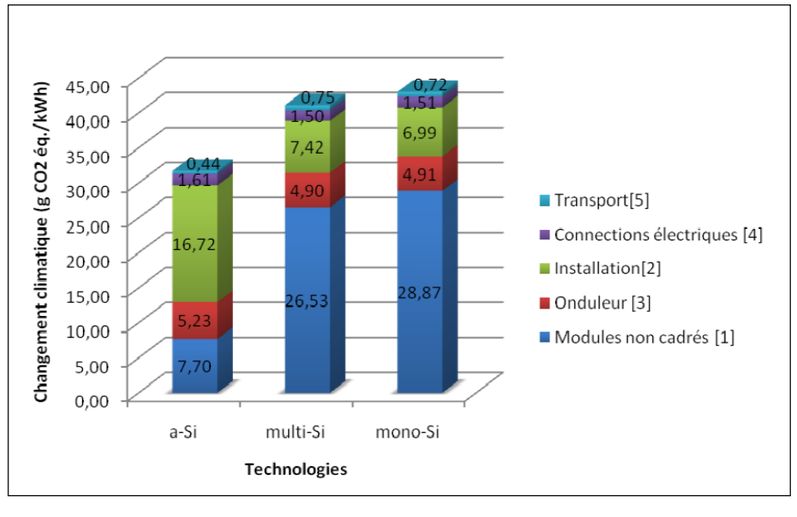


Figure 7 : Contribution des sous-systèmes pour les trois technologies pour l'impact « changement climatique » - Modèle Espace-PV(1) – Installation intégrée (module non cadré).

En effet, une fois en fonction, mis à part le remplacement éventuel des onduleurs, le système produit de l'électricité sans dommage notable pour l'environnement : ni bruit, ni vibration, ni consommation de combustible, ni production de déchets, d'effluents liquides ou gazeux… Bien entendu, les technologies se perfectionnant sans cesse, l'impact environnemental diminue à mesure que le rendement des cellules augmente et que les concepteurs de systèmes prennent soin d'optimiser la production.

On peut exprimer le potentiel de réduction des émissions de CO_2 en tonnes eq.CO_2. Il indique la quantité de CO_2 qu'aurait émis le parc énergétique national pour produire la même quantité d'électricité pendant la durée de vie du système photovoltaïque, corrigé de la quantité de CO_2 émise pour la fabrication du système.

Dans le cas de la ferme photovoltaïque de « La Pillétrie », l'énergie nécessaire à la fabrication du système est estimée à 17 438 MWh. La ferme solaire doit produire environ 8 424 MWh/an pendant au moins 20 ans. La production d'un kWh électrique avec des moyens conventionnels en Europe nécessitant en moyenne l'émission de 400 g.eq.CO_2 /kWh (INES : Institut National de l'Energie Solaire), la ferme photovoltaïque évitera l'émission de : (8 424 MWh x 20 – 17 438 MWh) x 400 g.eq.CO2 ≈ 60 417 tonnes eq.CO_2 sur 20 ans.

Le tableau suivant présente les économies de CO_2 réalisées en fonction de la source d'électricité à laquelle l'énergie solaire photovoltaïque se substitue.

Production d'énergie par	Charbon	Pétrole	Gaz	Mix Energétique Français	Mix Energétique Européen
Pollution annuelle évitée en tonnes dioxyde de carbone (CO_2)	7 750 tonnes (950g/kWh en moyenne)	6 739 tonnes (800g/kWh en moyenne)	3 824 tonnes (454g/kWh en moyenne)	716 tonnes (85g/kWh en moyenne)	3 370 tonnes (400g/kWh en moyenne)

Tableau 2 : Pollution annuelle évitée en tonnes de CO_2 avec le projet de parc photovoltaïque

Pour le projet de Vendôme, durant la durée de vie de la centrale solaire photovoltaïque (≈20 ans), c'est une émission de CO_2 de 60 417 tonnes eq.CO_2 qui va être évitée.

5.8. *Climat, précipitations et ensoleillement*

La région Centre-Val de Loire bénéficie d'un climat tempéré. Les influences océaniques dominent à l'ouest d'Orléans, plus nettement l'hiver que l'été qui reste relativement chaud (19.4°C à Tours en juillet). À l'est, la continentalité l'emporte. Les précipitations atteignent 900 mm près du Massif Central, mais sont inférieures à 600 mm en Beauce.

La région Centre-Val de Loire est composée de six départements qui sont le Cher, l'Eure-et-Loir, l'Indre, l'Indre-et-Loire, le Loir-et-Cher et le Loiret. Le Loir-et-Cher, où se situe le projet, est situé dans la partie occidentale de la région Centre. Ce département subit donc plus intensément l'influence océanique.

La température moyenne annuelle est de 11,5°C et les précipitations annuelles de 694 mm sur la période 1971/2000 pour la ville de Tours. La durée d'ensoleillement annuelle est de l'ordre de 1815 heures au niveau du département (moyenne sur la période 1946-1990).

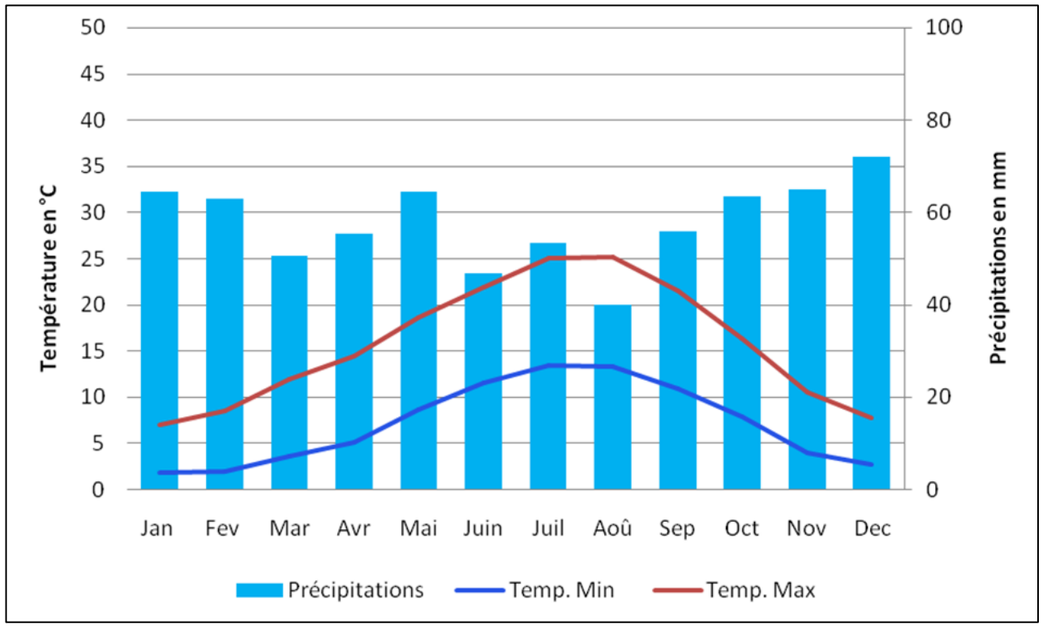


Figure 8 : Diagramme ombrothermique de Tours (37)
(Source : meteo-climat-bzh.dyndns.org)

La présence de panneaux solaires ne génère aucune modification climatique. L'obstacle qu'ils forment à la propagation du vent est très minime par rapport aux flux de la masse d'air, et sans commune mesure avec des forêts ou des villes. Le flux du vent, perturbé par les structures portantes, se reforme naturellement quelques mètres en aval.

Inversement, l'impact d'autres sources d'énergie comme les énergies fossiles sur le climat est maintenant démontré, avec les fortes suspicions du lien entre réchauffement de la planète, augmentation des gaz à effet de serre et utilisation des énergies telles que le pétrole et le charbon.

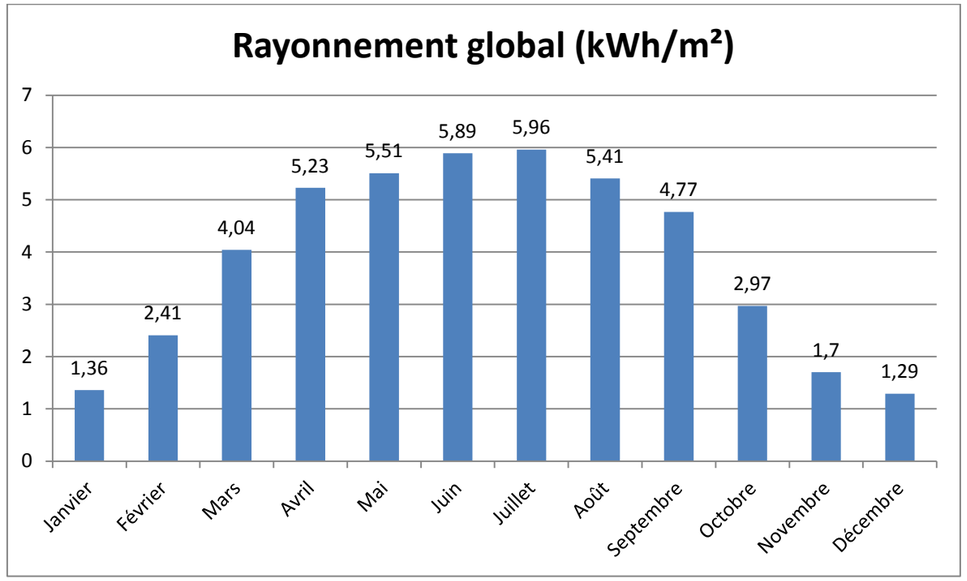


Figure 9 : Rayonnement global moyen sur la commune de Vendôme
(Source : PVGis)

Globalement, le rayonnement est bon sur la commune de Vendôme et permet l'implantation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol sur la commune.

En conclusion, le projet n'induit pas d'impact sur le climat. Au contraire, il a un effet positif sur celui-ci. L'énergie électrique produite par la centrale solaire évitera la production d'électricité par d'autres sources d'énergies comme les énergies fossiles, qui ont un impact sur le climat.

SECTION 6 :

IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX

SOMMAIRE

6. SECTION 6 : IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX 3
6.1. REFERENCES 3
6.2. DESCRIPTION DU CONTEXTE HUMAIN 3
6.2.1. La population 3
6.2.2. Contexte socio-économique 4
6.3. LES IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX DU PROJET 6
6.3.1. Montage financier du projet 6
6.3.2. Retombées fiscales pour les collectivités locales 6
6.3.3. Retombées en termes d'emploi 7
6.3.4. Loyers pour le propriétaire des parcelles concernées 7
6.3.5. Impacts sur la fréquentation du site 8
6.3.6. Impacts sur l'agriculture 8
6.3.7. Communication 8
6.4. CONCLUSIONS 8

6. SECTION 6 : IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX

6.1. REFERENCES

- INSEE, recensement général de la population, 2010, 2015
- Mairie de Vendôme
- Pilote 41, la plateforme de l'information territoriale
- Site de la Communauté de communes du Pays de Vendôme

6.2. DESCRIPTION DU CONTEXTE HUMAIN

6.2.1. La population

Le département

Sur un total de 2 577 435 habitants dans la Région Centre-Val de Loire en 2014, la population du Loir-et-Cher atteignait dans le même temps 333 567 habitants. Comme les autres départements français, le Loir-et-Cher a connu un essor démographique après la deuxième guerre mondiale. Le taux d'accroissement entre 1946 et 2007 était de 35%. La population du Loir-et-Cher s'accroit assez régulièrement sur longue période, à un rythme un peu ralenti mais désormais plus soutenu qu'ne moyenne régionale. En 5 ans, de 2009 à 2014, le territoire a gagné 5700 habitants supplémentaires mais des disparités importantes existent au sein du département. La croissance démographique du département repose essentiellement sur l'apport migratoire. C'est là un signe de son attractivité.

La commune de Vendôme

Au sein du département du Loir-et-Cher, la population de la commune de Vendôme a diminuée de 7 % depuis 1975 soit 16 716 habitants en 2015. Cette diminution est surtout importante dans les années 2000 : il existe donc une dynamique démographique défavorable sur ce territoire, en contraste avec celle du département depuis ces quarante dernières années.

	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2011	2015
Population	16 157	17 952	17 593	17 525	17 707	17 029	16 849	16 716

Tableau 1 : Evolution de la population de la commune de Vendôme

Source : INSEE

Analyse de la démographie de la commune de Vendôme

En 2014, à Vendôme, la classe d'âge la plus nombreuse était celle des 45 à 59 ans (18,6% de la population). Ainsi, depuis 2009, l'âge moyen à Vendôme a tendance à stagner. D'un côté, il y a plus de jeunes (de 0 à 14 ans) en 2014 qu'en 2009, mais il y aussi plus de personnes âgées de 45 à 59 ans ou de 75 ans et + en 2014 par rapport à 2009.

Par ailleurs, on remarque un vieillissement de la population plus prononcé dans le département que dans la commune de Vendôme.

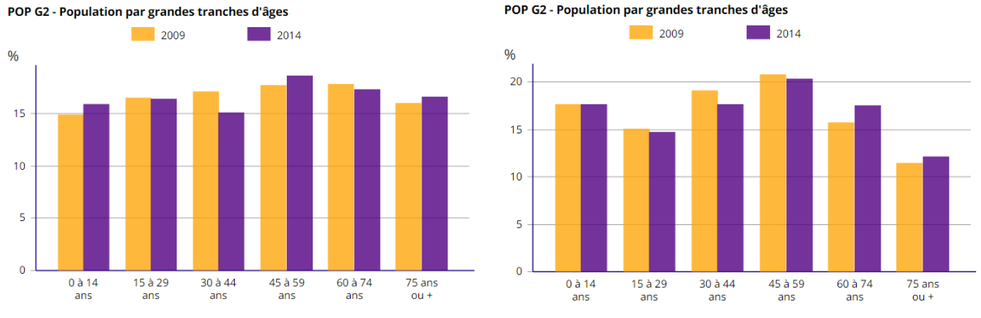


Figure 2 : Répartition de la population par tranche d'âge de la commune de Vendôme (à gauche) et du département du Loir-et-Cher (a droite)

Source : INSEE

6.2.2. Contexte socio-économique

- **La région Centre-Val de Loire**

Avec une progression de 7,73 % depuis 1999, en 2007 le Centre-Val de Loire comptaient 1 050 621 actifs ayant un emploi sur son territoire, soit 75 469 emplois supplémentaires. Le taux de chômage a perdu 1,6 point entre 1999 et 2007 (soit 9,9% de chômage en 2007) et a atteint 8,8% en 2009. Riche de 2 526 902 habitants et forte d'un PIB de 65 milliards d'euros, le Centre se situe en neuvième position dans le classement des économies régionales en 2009.

Le secteur tertiaire constitue la première source d'emplois dans la région Centre-Val de Loire. Cette dernière « a connu, en 30 ans, une profonde mutation de son économie marquée par une forte croissance de la productivité dans l'industrie, se traduisant par un transfert constant d'emplois de l'industrie vers les services ».[1]Le secteur agricole, quant à lui, a connu un recul de 28% de ses effectifs sur la période 1995-2005. Les entreprises de services et celles de commerces et réparations occupent une place prépondérante dans la structure du tissu économique, elles représentent respectivement 46% et 27% des entreprises régionales en 2005.

La région Centre-Val de Loire est devenue au fil du temps la 5ème région industrielle française par le nombre de personnes y travaillant. Le Centre-Val de Loire est la 1ère région française pour la production des médicaments, la 2nde pour les cosmétiques, les caoutchoucs et l'électricité. L'automobile est, par ailleurs, le 1er secteur industriel de la région en termes d'emplois avec 40 000 salariés.

L'agriculture occupe une place importante avec 2,42 millions d'hectares de Surface Agricole Utile et 40 500 équivalents temps plein en 2002. La région se caractérise surtout par ses productions végétales. 1ère région européenne pour sa production de céréales, le blé tendre en constitue le fer de lance. Elle se classe également 1ère pour la production de graines oléagineuses (un quart de la surface nationale de colza cultivé en région Centre-Val de Loire). Le poids de l'emploi salarié augmente mais se précarise. Le nombre de personne travaillant dans ce secteur diminue de manière continue ; de 57 571 chefs d'exploitation et co-exploitants en1988, leur nombre est descendu à 38 400 en 2000, de même la population familiale active sur les exploitations est passée de 91 250 en 1988 à 53 633 en 2000.

L'artisanat représente 11,5% de la population active régionale, soit plus de 113 000 personnes employées dans 32 813 entreprises artisanales. Ce secteur est en progression (+11%) induisant une augmentation de la taille et du nombre d'entreprises (+1,3%).

L'activité touristique est très liée à la Loire et ses châteaux, et fortement internationalisée. Le poids des clientèles étrangères représente 36% de la consommation touristique régionale. Au niveau économique, ce secteur, avec ses 28 000 emplois dont une part importante d'emplois saisonniers et précaires, occupe une place significative au niveau régional. Plusieurs pôles de compétitivité existent au niveau régional :

- le pôle Cosmétique, Sciences de la Beauté et du Bien-être, qui contient deux domaines clés que sont les molécules issues des végétaux et la connaissance de la peau,
- le pôle Sciences et Systèmes de l'énergie électrique, orienté vers la conversion de l'énergie, les sources nouvelles d'énergie, la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment, les capteurs liés à l'énergie,
- l'Elastopôle, qui travaille sur les matériaux hautes-performances et les applications industrielles innovantes.

- **Le département du Loir-et-Cher**

L'agriculture

Avec 3 434 exploitations agricoles (données 2010), l'agriculture occupe 45% de la surface du département et près de 4,3% des actifs du département du Loir-et-Cher. Le département se singularise par une mosaïque de paysages. En Beauce, siègent en premier lieu des exploitations céréalières avec 39 % des surfaces en céréales. Le Perche reste associé à la production laitière. La Sologne viticole et le plateau bocager de la Touraine se réservent 85 % des 7 000 hectares de vigne du département. Le département accède à la 1re place régionale en ce qui concerne notamment les surfaces en semences grainières avec 25 % de la superficie régionale et en petits fruits (189 hectares). Les cultures de blé dur, de seigle, de pois protéagineux, de vigne et de pépinières ornementales lui permettent d'accéder à la deuxième place régionale. Le Loir-et-Cher a maintenu une activité de volailles de chair avec une capacité totale de près de 200 000 m2 de bâtiments dans 219 exploitations. L'activité caprine perdure avec 9 600 chèvres, soit une progression de 8 % en 10 ans. Enfin, le nombre d'éleveurs laitiers s'est réduit. La perte du nombre de vaches laitières est limitée à 6 % contre 12 % dans la région. L'agriculture en Loir-et-Cher connaît les mêmes évolutions que l'ensemble de l'agriculture nationale et européenne. Elle se restructure (baisse du nombre d'exploitations et augmentation de la surface moyenne cultivée par exploitation). Elle travaille sur la qualité des produits notamment les produits issus de l'agriculture biologique.

L'industrie

L'industrie a connu de profondes mutations au cours des 20 dernières années, sous le double impact de l'accélération de l'évolution technologique et de la concurrence des pays a faible coût de main-d'œuvre. Elle est toutefois encore très présente en Loir-et-Cher. Par le poids de ses emplois industriels, celui-ci se situe au 2ème rang des départements de la région Centre (derrière l'Eure-et-Loir) et au 22ème rang en France (Insee - Estimations d'emploi 2011). Fin 2012, l'industrie compte plus de 1 700 établissements (dont 820 employeurs) et près de 21 000 salariés, soit 27 % du total des salariés du secteur privé non agricole du département (source URSSAF). Relativement diversifiée, l'industrie du Loir-et-Cher s'appuie cependant sur quelques points forts, dont certains se sont d'ailleurs organisés autour de pôle d'excellence. C'est notamment le cas pour l'aménagement de magasin et la cosmétique. Le travail des métaux constitue en 2012 la 1ère branche industrielle, devant les industries alimentaires. Longtemps en tête du palmarès, l'industrie automobile se situe désormais au 3ème rang, précédant l'industrie des plastiques.

Le commerce et les services

Secteur économique important et équipement essentiel à l'aménagement du territoire et au développement durable, le commerce compte aujourd'hui près de 3 600 entreprises commerciales, de toute taille et de toute nature. Elles emploient 12 000 salariés.

Les services ont depuis quelques décennies pris une place prépondérante dans l'économie. Aujourd'hui, le Loir-et-Cher compte plus de 38 000 salariés dans le secteur privé. Au total, ce sont environ 60 000 personnes qui sont concernées, salariés et dirigeants, du privé ou du public. Des principales branches, les trois premières places sont occupées par les services administratifs et de soutien, les services en action sociale et les services d'hébergement et de restauration.

La construction et l'artisanat

Les années 2000 ont été très bénéfiques pour le secteur de la construction. L'envolée de la demande en logements neufs, les travaux de rénovation, de mises aux normes, d'économie d'énergie, etc. ont véritablement donné un nouvel élan à la profession. Le secteur souffre davantage depuis quelques années, en raison de la crise économique et financière qui pèse sur la demande des ménages. En Loir-et-Cher, le secteur est aujourd'hui fort de plus de 2 700 entreprises, le plus souvent artisanales, et 7 500 salariés. Son poids est considérable dans l'économie de certaines parties du territoire départemental.

L'artisanat joue un rôle particulier dans le maintien d'une vie économique dans de très nombreuses communes rurales du département. Fort de plus de 5 700 entreprises et près de 6 000 établissements, il emploie plus de 11 300 salariés, soit 15 % des effectifs du secteur privé. Un rajeunissement s'est opéré au cours des dernières années, grâce à une accélération des créations.

- **La commune de Vendôme**

La population active résidante de Vendôme

La commune de Vendôme rassemble, en 2014, 5 592 actifs résidents ayant un emploi (58,5 % de la population active, taux de 7 points inférieur à la moyenne du département s'élevant à 65,5% de la population active), dont 1 282 chômeurs au sens du recensement, soit un taux de chômage de 18,7 % au sein de la population des 15-64 ans (taux de 6,3 points inférieur à la moyenne du département qui est de 12,4 %).

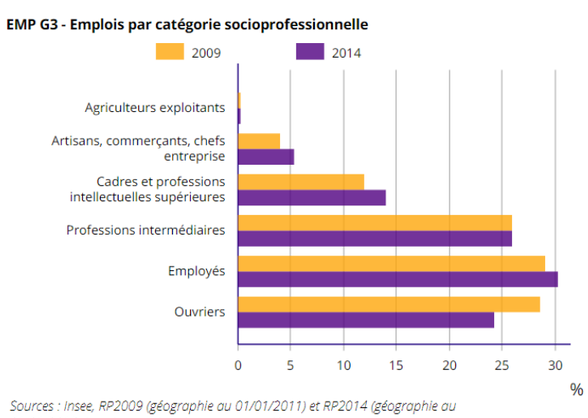


Figure 3 : Répartition des actifs résidants de Vendôme par catégorie socioprofessionnelle en 2014

Source : INSEE

A Vendôme, les employés constituent la catégorie socioprofessionnelle la mieux représentée chez les actifs, avec des chiffres approchant les 31 % des actifs. Ce taux s'inscrit dans la moyenne départementale, où la catégorie socioprofessionnelle dominante est celle des employés qui représentent 28,9% des actifs.

Cadre général des activités à Vendôme

En 2015, Vendôme comptait 972 entreprises tous secteurs confondus (hors agriculture). Parmi ces secteurs, le domaine du «commerce, transport, hébergement et restauration » comptait à lui seul 336 entreprises. En 2016, 133 établissements ont été créés sur le territoire communal ; il existe donc une dynamique d'activités professionnelles favorables sur la commune de Vendôme.

	Nombre	%
Ensemble	**972**	**100,0**
Industrie	73	7,5
Construction	88	9,1
Commerce, transport, hébergement et restauration	336	34,6
Services aux entreprises	223	22,9
Services aux particuliers	252	25,9

Champ : activités marchandes hors agriculture.

Tableau 2 : Nombre d'entreprises par secteur d'activité à Vendôme au 31 décembre 2015

Source : INSEE

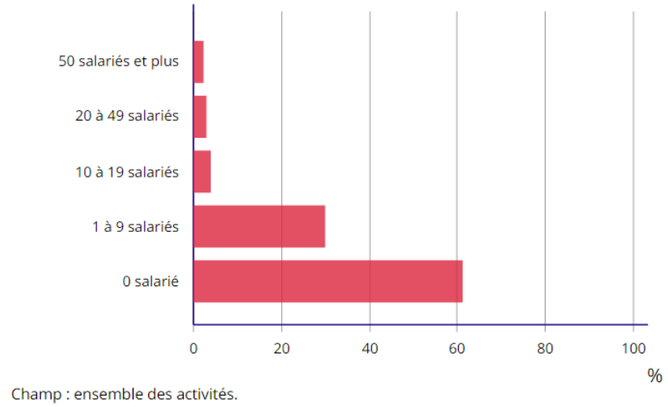


Figure 4 : Répartition des établissements actifs par tranche d'effectif salarié de Vendôme au 31 décembre 2015

Source : INSEE

Sur le territoire communal, les entreprises sont diverses par leur taille et par leurs activités. En effet, près de 61 % des établissements sont de toutes petites structures n'employant aucun salarié. Près de 30 % des établissements emploient entre 1 et 9 salariés, et près de 9 % emploient entre 10 et plus de 50 salariés.

6.3. LES IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX DU PROJET

La création d'une unité locale de production d'énergie solaire aura les effets positifs suivants :

- Chaque kWh produit évite la consommation d'un kilowattheure d'énergie fossile ou fissile ;
- En 2016, la filière photovoltaïque représentait en France plus de 11 500 emplois directs ;
- Des emplois locaux ou régionaux sont générés par les travaux de gros œuvre et d'installation électrique, la maintenance et la surveillance ;
- Une ferme solaire génère également des retombées économiques locales par le loyer versé au propriétaire ;
- Enfin, les taxes générées permettent aux communes et aux autres collectivités locales (département, région) d'engager des investissements locaux pour l'amélioration du cadre de vie des habitants.

La ferme solaire de La Pillétrie à Vendôme produira environ 8,4 millions de kWh/an, soit l'équivalent de la consommation annuelle d'électricité (chauffage inclus) d'environ 2 400 personnes (base de 3 500 kWh/an/personne).

6.3.1. Montage financier du projet

- **Présentation des intervenants financiers**

Initiatives & Energies Locales

La société Initiatives & Energies Locales est une société par actions simplifiées spécialisée dans le développement, l'installation et l'exploitation de projets d'énergies renouvelables notamment éolien et solaire photovoltaïque. Deux établissements nationaux accompagnent la croissance d'IEL en tant qu'actionnaires minoritaires : BPI Investissement et ESFIN.

bpifrance

BPI France (anciennement FSI Régions, filiale de la Caisse des Dépôts Entreprises et d'OSEO) intervient depuis plus de 20 ans en fonds propres dans des PME françaises.

ESFIN PARTICIPATIONS

ESFIN PARTICIPATIONS est une SCR (société de capital risque) dont les actionnaires font partie du monde coopératif et mutualiste (Crédit Coopératif, MACIF, MAAF, MAIF, MATMUT, ...)

Dans le cadre du présent projet, la demande de permis de construire est déposée au nom de IEL Exploitation 61, société filiale d'IEL.

Les banquiers

Les organismes bancaires sont des interlocuteurs privilégiés pour le financement de fermes solaires. En effet, ils interviennent sous la forme de prêt bancaire dans une proportion allant de 75 à 90% du montant total du projet. Leur niveau de participation dépend non seulement de la qualité du site (gisement solaire, raccordement électrique) mais aussi et surtout des performances et de la fiabilité des panneaux photovoltaïques choisis.

- **Les investissements**

Coût unitaire

Selon les frais de raccordement au réseau, la complexité du chantier, le mégawatt solaire représente un investissement d'environ 1 millions d'euros.

Investissement total

Le projet de 7,85 MWc nécessitera un investissement d'environ 7,8 millions d'euros.

La production d'électricité

La production d'électricité dépend :

- du gisement solaire ;
- de la capacité des modules photovoltaïques à transformer cette énergie solaire en électricité.

Pour apprécier l'énergie disponible de Vendôme, nous disposons de plusieurs éléments :

- Gisement solaire de la région Centre-Val de Loire ;
- Données de stations météorologiques situées dans le Loir-et-Cher (données d'ensoleillement + précipitations)
- Données issues des projets photovoltaïques localisés à proximité.

6.3.2. Retombées fiscales pour les collectivités locales

Les retombées fiscales pour les collectivités locales sont de plusieurs ordres : la **Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises** (CVAE), la **Cotisation Foncière des Entreprises** (CFE), **l'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux** (IFER) et la **Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties** (TFPB)**.**

La ferme solaire de Vendôme produira environ 8 478 000 kWh par an. Le chiffre d'affaire annuel sera alors de 529 875 euros (base : 6,25 c€ le KWh).

- **Le calcul de la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises est le suivant :**

Les entreprises ayant un chiffre d'affaire supérieur à 152 500 euros verseront une cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) égale à 1,5% de leur valeur ajoutée. La valeur ajoutée sera plafonnée à 80% du chiffre d'affaire.

Pour le calcul de la CVAE, nous considérons une valeur ajoutée de 423 900 €. Au final la CVAE est égale à 1,5% X 423 900 soit **6 359 €.** Le produit de la CVAE est réparti entre la Communauté de communes (26,5%), le département (48,5%), et la région (25%).

Entité	Taux de répartition	Gain de taxe / an
Communauté de Commune	26,5 %	1 685 €
Département du Loir-et-Cher	48,5 %	3 084 €
Région Centre-Val de Loire	25 %	1 590 €
TOTAL	100 %	6 359 €

Tableau 2 : Gains liés à la CVAE (Estimation)

- **Le calcul de la Cotisation Foncière des Entreprises est le suivant :**

La cotisation foncière des entreprises (CFE) est assise sur la valeur locative du parc photovoltaïque. Le parc étant non réalisé, nous ne pouvons connaître cette valeur locative mais nous pouvons l'estimer. La valeur locative foncière du site photovoltaïque est évaluée à **47 040 €**.

Le taux de CFE applicable était de 25,09% pour la communauté de commune Territoires Vendômois en 2016. Le montant de la CFE versée à la Communauté de Commune sera de : 47 040 x 25,09% = **11 802 €**

- **Le calcul de l'impôt forfaitaire sur les entreprises de réseau (IFER) est le suivant :**

Dans le cadre de la loi de Finances 2011, le calcul est de 7€/kWc installé, soit :

7 000 € x 7,85 MWc = 54 950 €.

Selon la loi de finance 2012, le produit de cette imposition est perçu à hauteur de 50% par la communauté de commune Territoires Vendômois et à hauteur de 50% par le département, ce qui donne la répartition suivante :

Entité	Taux de répartition	Gain de taxe / an
CdC Territoires Vendômois	50 %	27 475 €
Département du Loir-et-Cher	50 %	27 475 €
TOTAL	100 %	54 950 €

Tableau 3: Gain lié à l'IFER (Estimation)

- **La taxe foncière sur les propriétés bâties (TFPB) est basée sur la valeur des locaux fabriqués, le calcul est le suivant :**

[Valeur des locaux x 50% x 16% x (100 – 16) %] x Taux applicable à l'entité considérée %

On estime la valeur des locaux fabriqués à 240 000 € sur le site de l'ancien CET de Vendôme (3 postes électriques et 1 poste de livraison). Cette taxe sera touchée par la commune de Vendôme, par la communauté de communes et par le département.

Entité	Taux de répartition	Gain de taxe / an
Commune de Vendôme	28,24 %	4 555 €
Communauté de Communes	3,77 %	608 €
Département du Loir-et-Cher	24,4 %	3 935 €

Tableau 4: Répartition de la taxe foncière sur les propriétés bâties (Estimation)

Il est estimé que la ferme solaire de « La Pillétrie » de la commune de Vendôme générera au total 82 209 **€** de retombées économiques par an. Cette valeur indicative est calculée par rapport aux taux actuellement en vigueur.

6.3.3. Retombées en termes d'emploi

« *Le photovoltaïque est l'un des marchés des énergies renouvelables les plus dynamiques et diversifiés d'Europe* »[2]. La somme des chiffres d'affaire de 14 pays européens[3] représentait 29 milliards d'euros en 2008. Le chiffre d'affaire français en 2010 était de 4695 millions d'euros.

En France la filière emploie actuellement 20 000 personnes. C'est l'installation des fermes photovoltaïques qui a contribué le plus à cette création d'emplois (85% pour la distribution et l'installation, 15 % pour la fabrication des panneaux).

Il faut par ailleurs noter la grande diversité des activités impliquées dans l'installation de fermes photovoltaïques au sol : recherche et développement (universités, sociétés d'ingénierie), développement des projets (bureaux d'études, consultants, juristes, sociétés financières…), fabrication (de composants, panneaux, structures, dalles, agents de certification,…), construction (sociétés de génie civil, génie électrique), exploitation (sociétés d'exploitation et d'entretien, réparation).

A l'échelle locale, l'installation de la ferme solaire aura des retombées économiques non négligeables pour la population habitant dans la périphérie : les travaux de génie civil et de réseaux représentent des opérations qui peuvent être confiées à des entreprises locales (département ou région), tout comme les opérations d'entretien régulier du site.

6.3.4. Loyers pour le propriétaire des parcelles concernées

La surface louée sera d'environ 9,8 hectares. Le propriétaire du terrain recevra un loyer de 30 000 € par an. Au terme de la durée de vie des panneaux photovoltaïques, le site pourra continuer à être exploité avec de nouveaux panneaux ou bien retrouver son aspect d'origine. Par défaut, la remise en état du site est prévue en fin d'exploitation aux frais de la société propriétaire de la ferme solaire.

[2] Etat des énergies renouvelables en Europe, Edition 2009 9ième bilan EuroObserv'ER. P. 104-105

[3] Ces pays sont l'Allemagne, l'Espagne, la France, l'Italie, l'Autriche, les Pays-Bas, la Suède, le Danemark, le Royaume-Uni, la Finlande, la Pologne, la Slovénie, la Slovaquie et le Luxembourg.

6.3.5. *Impacts sur la fréquentation du site*

L'implantation d'une ferme solaire peut apporter une plus-value du point de vue de la fréquentation. En effet, en tant que vitrine technologique, la ferme solaire constitue un facteur d'attraction important. Tant pour les écoles environnantes que pour l'autodidacte curieux, la ferme solaire représente une perspective intéressante de développement global du tourisme industriel. Au vu des caractéristiques du site, les visites éventuelles seront réalisées en concertation avec IEL et la ville de Vendôme.

6.3.6. *Impacts sur l'agriculture*

Le projet de ferme solaire de « La Pillétrie » sur la commune de Vendôme est situé sur un ancien centre d'enfouissement technique et n'a donc pas d'impact sur l'activité agricole.

6.3.7. *Communication*

Depuis le début, la communication est une partie importante du projet.

Les outils et actions de communication concernant le projet, tant en phase de développement, qu'en phase construction - exploitation feront l'objet d'une concertation adaptée entre la Communauté d'Agglomération Territoires Vendômois, la commune de Vendôme et la société d'exploitation, afin de répondre au mieux à leurs enjeux, contraintes et objectifs respectifs

Une communication adaptée doit être pour l'ensemble des acteurs impliqués dans le projet porteuse de :

- **Images** : Territoire et entreprises impliquées dans les nouvelles technologies de l'énergie,
- **Symboles** : Valorisation d'une ancienne décharge,
- **Engagement** : Participation aux objectifs de développement des énergies renouvelables.

En phase développement, nous avons fait de la communication sur le projet : un article présentant le projet va paraître dans le journal de la Communauté d'Agglomération Territoires Vendômois en juillet 2018 et des panneaux d'informations sur le projet ont aussi été mis en place à la mairie de Vendôme et en bordure du site du projet.

Concernant la communication à mettre en place en phase d'exploitation plusieurs aspects peuvent néanmoins être d'ores et déjà évoqués :

Communication sur le site :

Les éléments d'informations présents sur le site, en l'occurrence un panneau d'information devra permettra d'identifier les acteurs de la démarche et présentera les informations principales relatives à la centrale solaire.

Communication via un site internet :

Un site internet dédié à la centrale de « La Pillétrie » de Vendôme permettrait de présenter de façon détaillée :

- L'implication de Territoires Vendômois et de Vendôme dans les énergies renouvelables et dans la valorisation d'un ancien Centre d'Enfouissement Technique (CET) ;
- Le partenariat établi les entreprises qui ont développé la centrale solaire, et les acteurs du territoire qui ont soutenu et facilité la démarche;
- La centrale solaire et ses caractéristiques techniques ;
- La production en temps réel

Il facilitera également l'accès aux informations techniques et énergétiques de la centrale solaire par le monde économique et enseignant.

6.4. CONCLUSIONS

Le projet de ferme photovoltaïque s'inscrit dans un contexte socio-économique à la dynamique peu marquée : la démographie communale présente une décroissance depuis les dernières décennies en raison des soldes migratoires négatifs et du vieillissement de la population, mais le territoire de Vendôme, avec ses nombreuses entreprises possède une dynamique d'activités professionnelles favorables.

Au total, la ferme solaire générera des retombées économiques directes de l'ordre de **112 209 €** (voir tableau suivant) ce qui permettra entre autres de contribuer notablement au développement local.

Entité	Ville de Vendôme	CdC Territoires Vendômois	Département du Loir-et-Cher	Région Centre-Val de Loire	Total
Loyer	30 000 €	-	-	-	**30 000 €**
CFE	-	11 802 €	-	-	**11 802 €**
CVAE	-	1 685 €	3 084 €	1 590 €	**6 359 €**
IFER	-	27 475 €	27 475 €	-	**54 950 €**
TFPB	4 555 €	608 €	3 935 €	-	**9 098 €**
Total	**34 555 €**	**41 570 €**	**34 494 €**	**1 590 €**	**112 209 €**

Tableau 5: Récapitulatif des retombées économiques estimées - projet de ferme photovoltaïque sur le site de l'ancien CET de Vendôme.

Le génie civil et le génie électrique seront sous traités localement chaque fois que les conditions le permettront.

SECTION 7 :

IMPACT HYDROLOGIQUE

SOMMAIRE

7. SECTION 7 : IMPACT HYDROLOGIQUE 3
7.1. GENERALITES 3
7.2. IMPACT SUR L'ECOULEMENT DES EAUX 3
7.2.1. Etat initial 3
7.2.2. Ruissellement de l'eau sur les panneaux 5
7.2.3. Conclusion 6
7.3. IMPACT SUR L'IMPERMEABILISATION DES SOLS 7
7.3.1. Généralités 7
7.3.2. Imperméabilisation partielle des sols 7
7.3.3. Conclusion 7
7.4. IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES 8
7.4.1. Le contexte règlementaire 8
7.4.2. Les relevés de terrain 8
7.4.3. Conclusion 11
7.5. IMPACT SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES 12
7.5.1. Etat initial 12
7.5.2. Impact en phase d'exploitation 12
7.5.3. Impact en phase de chantier 12
7.6. CONCLUSION 12

Cette partie a été réalisée avec la contribution d'un bureau d'études partenaire d'IEL :

ATLAM Environnement
ETUDES EXPERTISES CONSEILS

ATLAM – 38 rue St Michel 85190 VENANSAULT

7. SECTION 7 : IMPACT HYDROLOGIQUE

7.1. GENERALITES

Toute modification d'utilisation d'un terrain est susceptible d'engendrer un impact sur le fonctionnement hydrologique du site. L'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol doit donc prendre en compte cet impact potentiel.

Le site d'accueil est un ancien Centre d'Enfouissement Technique (CET) qui a été exploité pour le traitement des ordures ménagères entre 1977 et 1998. La mise en décharge a été stoppée en 1998. Aujourd'hui réhabilité, une couverture de protection a été mise en place sur l'ancienne décharge. Un bassin à boues attenant est aussi présent. Celui-ci fut réhabilité fin 2016. Ainsi, l'origine du sol est liée à la réalisation de la couche étanche mise en place pour éviter le lessivage du sol pollué par les déchets présents en profondeur.

Les modules et leurs supports peuvent constituer un obstacle à l'écoulement des eaux. Dans l'étude d'impact, il convient d'apprécier s'ils sont de nature à :

-Modifier les écoulements pluviaux et avoir indirectement une action érosive sur le sol ;

-Contribuer à imperméabiliser les sols (selon les systèmes de fixation au sol ou les fondations) ;

-Constituer un obstacle à l'écoulement des eaux s'ils sont implantés dans une zone inondable.

Par ailleurs, dans cette section, nous étudierons les impacts que pourraient avoir l'implantation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol sur les zones humides et sur la qualité des eaux superficielles et souterraines.

7.2. IMPACT SUR L'ECOULEMENT DES EAUX

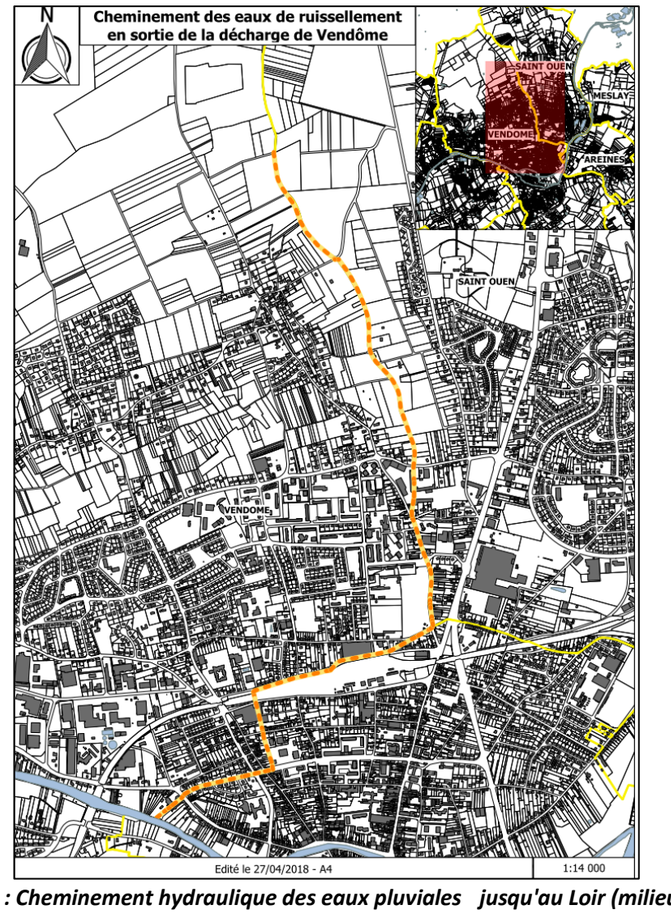
7.2.1. ***Etat initial***

Fonctionnement hydraulique du site - Milieu récepteur

Le site du projet s'inscrit sur le bassin versant direct du Loir, qui s'écoule en bordure est et sud de l'agglomération de Vendôme. Le Loir est un affluent rive gauche de la Sarthe, qui s'écoule sur environ 317 km, entre Champrond-en-Gâtine, en Eure-et-Loir, où elle prend sa source, et Briollay/Ecouflant, en Maine-et-Loire, où elle conflue avec la Sarthe. Il draine un bassin versant d'environ 8 300 km².

A l'échelle du site, les eaux de ruissellement gagnent les fossés enherbés présents sur ses limites nord, sud et est, qui se rejoignent à l'angle sud-est et dévalent le talus par l'intermédiaire d'un caniveau. Les eaux rejoignent ensuite le fossé qui s'écoule en pied de talus, en bordure de la culture voisine, et sont acheminées jusqu'au lieu-dit La Basse Tuilerie, à environ 1,7 km au sud, puis gagnent le réseau d'eaux pluviales communal.

Ce réseau, entièrement souterrain, achemine ensuite les eaux en direction du sud, vers le Loir, au niveau du lieu-dit "Les Quatre Huyes".



Carte 1 : Cheminement hydraulique des eaux pluviales jusqu'au Loir (milieu récepteur)

Des fossés en géomembrane, qui collectent les eaux pluviales de l'ancien bassin de traitement des boues, plus récemment remblayé, sont également présents sur la partie nord-ouest du site d'étude. Ces eaux gagnent ensuite, pour une partie le fossé enherbé qui s'écoule en limite nord du site, et pour une autre partie le fossé qui s'écoule au nord, en pied de talus, en bordure du massif boisé, ceci par l'intermédiaire d'une buse. A noter que cette buse est peu entretenue et bouchée par des feuilles et débris végétaux.



Le Loir, au droit du point de rejet.



Fossé enherbé, en limite sud du site.



Caniveau présent au niveau du talus.



Fossé en géomembrane.

Le site présente également une mare, au nord-ouest, qui correspond probablement à un ancien trou ou bassin qui n'a jamais été comblé ou remblayé. Cette mare présente les caractéristiques suivantes :

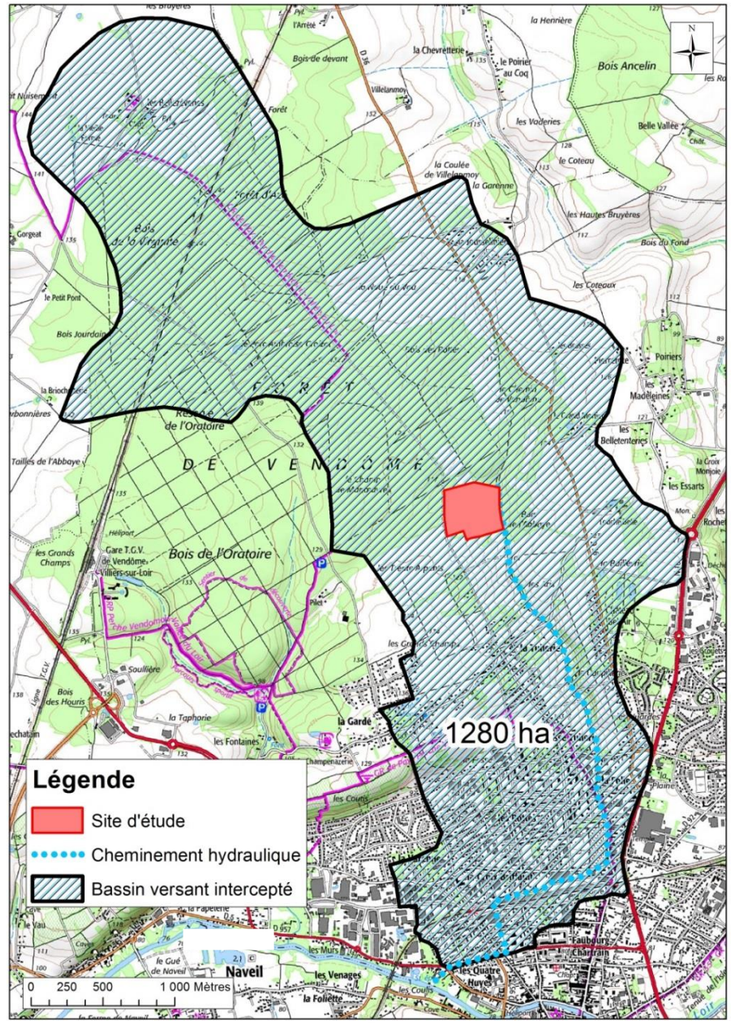
- Origine anthropique
- Forme ovale d'environ 5 m x 10 m.
- Berges plutôt douces, sauf au sud. .
- Alimentation par les eaux de pluies, ce qui induit probablement une fluctuation des niveaux d'eau.
- Végétation aquatique composée pour majorité de massette *(Typha latifolia*), mais également de potamot (*Potamogeton sp*), de glycérie (*Glyceria sp*), ….
- Substrat composé de remblai et aménagements historiques.
- Potentiel écologique faible : situation isolée, dans un secteur perturbé et pollué.



Mare, au nord-ouest.

Débits du bassin versant

La surface du bassin versant concerné par le projet, au droit du rejet dans le Loir est estimée à environ 1 280 ha. Le versant est plutôt assez marqué, avec des pentes moyennes comprises entre 2 et 4%. La topographie est davantage marquée dans la moitié sud.

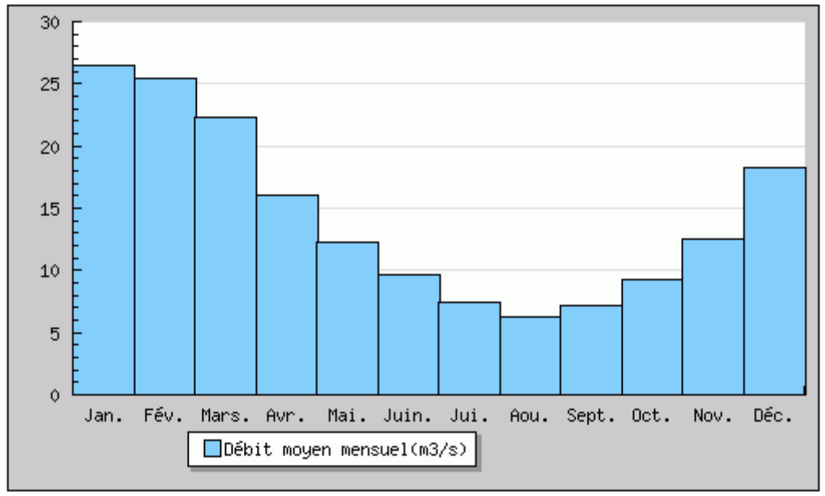


Carte 2 : Bassin versant concerné par le projet

Le Loir, au droit du projet, ne fait pas l'objet d'un suivi hydrométrique géré par la Direction de l'Eau et de la biodiversité du ministère de Développement durable. La station hydrométrique la plus proche se situe au niveau de la commune de Villavard, à environ 18 km en aval. Cette station (Code : M1151610), qui se situe à une altitude de 65 m, assure un suivi des mesures hydrologiques pour le bassin versant amont, soit une surface de 4 545 km². Elle a été mise en service le 1er janvier 1967, les données sont donc calculées pour 53 ans.

Selon Banque Hydro, les débits moyens mensuels au droit de la station sont les suivants :

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne année
Débits (m^3/s)	26,50	25,40	22,30	16	12,20	9,60	7,41	6,27	7,13	9,20	12,50	18,20	14,30



Ces données montrent que les débits fluctuent fortement entre les saisons, avec des débits importants en période hivernale (entre janvier et mars).

Selon Banque Hydro, les modules interannuels au droit de la station sont les suivants :

Fréquence	Quinquennale sèche	Quinquennale humide	Module moyen
Débits (m^3/s)	9,8	20	14,30

Pluviométrie

En termes de pluviométrie, en région Centre-Val de Loire, Météo-France suit plusieurs stations météorologiques dont celle de Châteaudun qui se situe à 35 km à vol d'oiseau de la commune de Vendôme.

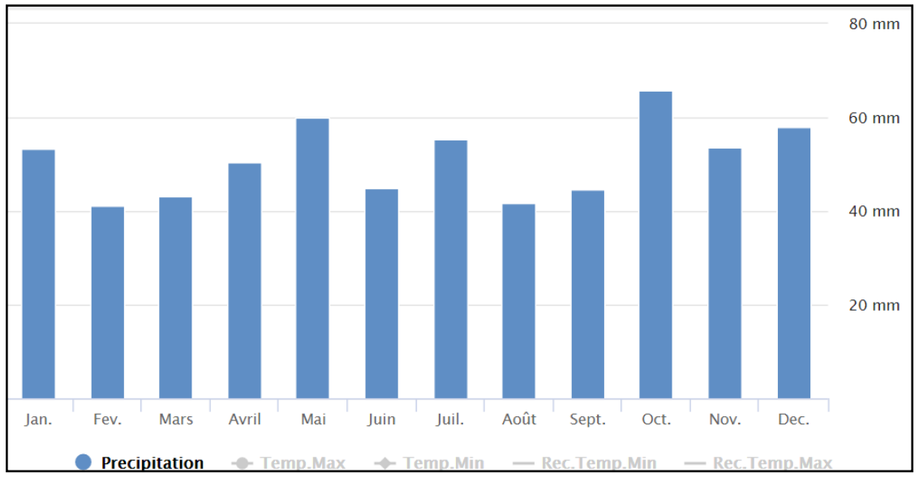


Figure 1 : Diagramme des normales de précipitation de 1981 à 2010 à la station de Châteaudun

(Source : www.meteofrance.com)

En France, la moyenne de hauteur de précipitations est de 889 mm. Avec ses 612,3 mm de moyenne, la station de Châteaudun, qui est la plus proche de la zone du projet, est inférieur à la moyenne française.

7.2.2. ***Ruissellement de l'eau sur les panneaux***

Les panneaux photovoltaïques seront inclinés de 20° à 25°. Ainsi, les eaux pluviales ruisselant sur les modules se concentreront vers le bas des panneaux et pourraient provoquer une érosion du sol à l'aplomb de cet écoulement

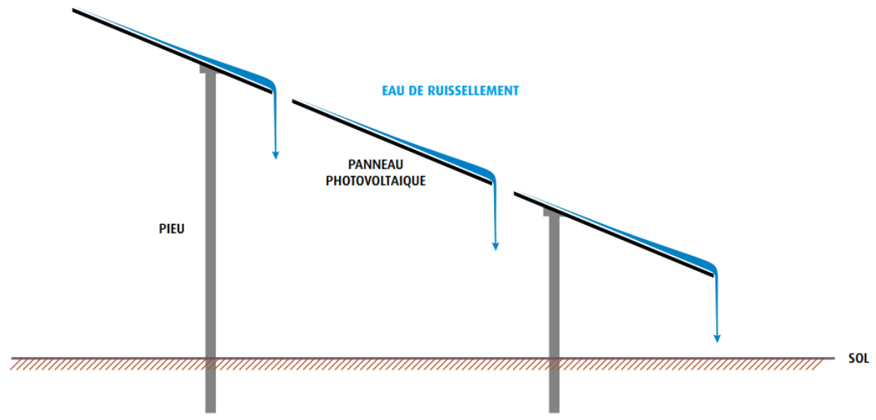


Figure 2 : Illustration de l'effet des modules sur l'écoulement des eaux de pluie

(Source : Guide méthodologique de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol, 2011)

Les structures qui seront mises en place sur le site de « La Pillétrie » seront d'une hauteur maximale de 3 m avec une hauteur par rapport au sol de 80 cm. Ces différentes hauteurs permettront à la végétation de s'y développer, limitant le risque d'érosion.

L'espacement de 5,25 m entre chaque rangée et les petits interstices présents entre chaque module permettront aux eaux pluviales d'atteindre le sol sans créer de concentration d'eau. En effet, lors des épisodes pluvieux, l'eau tombant sur chaque panneau va s'écouler dans le sens de l'inclinaison de ce dernier vers le sol. Cet écoulement se fera au niveau de l'espacement de 2 cm entre chaque module de la structure (hormis lors de précipitations très importantes).



Illustration 1 : Vue des interstices entre chaque panneau *(Source : IEL)*

7.2.3. ***Conclusion***

Le site du projet s'inscrit sur le bassin versant direct du Loir, qui s'écoule en bordure est et sud de l'agglomération de Vendôme. Le terrain du projet a été aménagé pour faciliter l'écoulement des eaux : les eaux de ruissellement gagnent les fossés enherbés présents sur ses limites nord, sud et est, qui se rejoignent à l'angle sud-est et dévalent le talus par l'intermédiaire d'un caniveau. Des fossés en géomembrane, ont également été installés autour de l'ancien bassin à boues afin de collecter les eaux pluviales. De plus, au niveau pluviométrique, la zone du projet a une moyenne de hauteur de précipitations inférieure à la moyenne nationale.

Les aménagements d'écoulement des eaux déjà présents sur le site seront conservés et entretenus. Les caractéristiques et l'implantation des modules photovoltaïques permettront de ne modifier que faiblement le ruissellement et de limiter le risque d'érosion du sol, présent lors de fortes précipitations. Ainsi, l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol sur le site de l'ancien CET de Vendôme n'impactera que faiblement l'écoulement des eaux.

7.3. IMPACT SUR L'IMPERMEABILISATION DES SOLS

7.3.1. ***Généralités***

La mise en place d'une centrale photovoltaïque entraîne une légère imperméabilisation des sols, liée à la mise en place des postes de transformation et de livraison, à la voirie ceinturant le site, à la voie lourde centrale et aux pieux des structures.

Les panneaux eux-mêmes ne représentent pas une surface imperméabilisée puisque l'eau ruisselée peut se répandre et s'infiltrer en dessous de leur surface lorsqu'elle est enherbée, ce qui est le cas pour ce projet.

7.3.2. ***Imperméabilisation partielle des sols***

Une piste périphérique est partiellement existante et sera agrandie et allongées à l'aide de matériaux non imperméables (sable, empierrement, etc.).

L'imperméabilisation du site se limite donc uniquement aux postes de transformation, au poste de livraison et aux systèmes d'ancrage.

La centrale comptera 9 414 m de panneaux qui représenteront 1091 structures de 8,629m. Ces structures possèdent 4 pieux chacune, ce qui fait un total de 4 364 pieux.

Les pieux utilisés seront de type hybride, c'est-à-dire qu'on aura un pieu battu enfoncé dans le sol à 20 cm ainsi qu'un cerclage béton autour de ce pieu comme l'exemple ci-dessous :



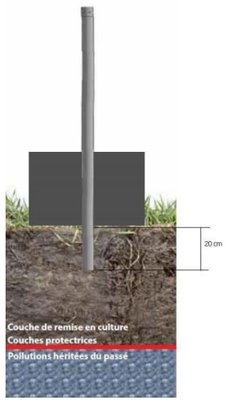




Figure 2 : Illustrations des pieux hybrides. (Source : Schletter)

On considère que la surface d'imperméabilisation du sol d'un pieu hybride est de 63 cm². Les 4 364 pieux représentent donc une surface totale d'imperméabilisation d'environ 2749 m².





Illustration 2 : Photo d'un poste de transformation (onduleurs + transformateur) « outdoor » *(Source : IEL)*

Pour ce qui est des postes de transformation, notre choix s'est porté sur des postes outdoor. Ces postes ont l'avantage d'avoir une emprise au sol assez faible car ils sont installés sur une plateforme fixée au sol à l'aide de 6 socles en béton.

Sachant que la centrale disposera de 3 postes de transformation. La surface d'imperméabilisation sera d'environ 9 m² avec des socles en béton de 50 cm².

Le poste de livraison possèdera une surface d'imperméabilisation de 20 m².

	Nombre	Surface d'imperméabilisation (m²)
Poste de transformation	3	9
Poste de livraison	1	20
Pieux des structures	4 364	2 749
Total		2 778

Au final, la surface totale d'imperméabilisation sera de 2 778 m². La surface du projet étant de 98 000 m², le taux d'imperméabilisation est d'environ 3 % et est donc négligeable.

7.3.3. ***Conclusion***

L'imperméabilisation du site se limite aux postes de transformation, au poste de livraison et aux systèmes d'ancrage. Pour ce projet, nous avons choisi d'utiliser des postes de transformation « outdoor » qui, comparés aux postes « classiques » avec fondations, génèrent moins d'imperméabilisation du sol. Les pieux hybrides qui seront mis en places ne génèreront également qu'une faible imperméabilisation du sol.

Par conséquent, les éléments qui constitueront la ferme solaire n'impliqueront qu'une faible imperméabilisation du sol (≈3%).

7.4. IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES

7.4.1. ***Le contexte règlementaire***

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire – Bretagne, prévu par les articles L. 212-1 et suivants du code de l'environnement, a été approuvé le 26 juillet 1996 par arrêté du Préfet coordonnateur de bassin.

Le comité de bassin a adopté le 4 novembre 2015 le SDAGE pour les années 2016 à 2021 et a émis un avis favorable sur le programme de mesures correspondant.

Le SDAGE, avec son programme de mesures, a été approuvé par arrêté du préfet coordonnateur de bassin, le 18 novembre 2015.

Le SDAGE Loire Bretagne définit 14 enjeux importants pour atteindre le bon état des eaux, dont l'objectif est fixé à 61% d'ici 2021 :

1) Repenser les aménagements des cours d'eau.
2) Réduire la pollution par les nitrates.
3) Réduire la pollution organique et bactériologique.
4) Maitriser et réduire la pollution par les pesticides.
5) Maitriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses.
6) Protéger la santé en protégeant la ressource en eau.
7) Maitriser les prélèvements d'eau.
8) Préserver les zones humides.
9) Préserver la biodiversité aquatique.
10) Préserver le littoral.
11) Préserver les têtes de bassin versant.
12) Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques.
13) Mettre en place des outils réglementaires et financiers.
14) Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le SDAGE est également accompagné des objectifs retenus, dans le cadre de Directive Cadre sur l'Eau (DCE), pour toutes les masses d'eau du bassin Loire-Bretagne.

Le projet devra respecter les dispositions du SDAGE, notamment celles concernant les zones humides, en particulier la disposition :

« 8B-1 - Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. A défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :
-dans le bassin versant de la masse d'eau ;
-équivalente sur le plan fonctionnel ;
-équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité. »

A défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface supprimée sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité. La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.

La commune de Vendôme s'inscrit dans le périmètre du SAGE Loir qui a été approuvé par arrêté inter préfectoral des départements de la Sarthe, du Maine-et-Loire, d'Eure-et-Loir, de Loir-et-Cher, d'Indre-et-Loire, du Loiret et de l'Orne, le 25 septembre 2015

Le SAGE, qui en est à sa phase de mise en œuvre, se base sur 7 enjeux :

- Organisation de la maitrise d'ouvrage et portage du SAGE ;
- Qualité physico-chimique des eaux superficielles et souterraines ;
- Qualité des milieux aquatiques (continuité / morphologie) ;
-Connaissance, préservation et valorisation des zones humides ;
- Gestion quantitative de la ressource ;
- Sécurisation de l'alimentation en eau potable ;
- Inondations

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) met en avant la disposition ZH 5 pour répondre à l'enjeu relatif aux zones humides : "Préserver les zones humides dans le cadre des installations, ouvrages, travaux et aménagements". Cette disposition indique :

"Afin d'éviter la dégradation ou la destruction même partielle d'une zone humide «effective» dans le cadre d'un projet d'installation, ouvrage, travaux et/ou d'aménagement dont l'aire de projet inclut en tout ou partie ladite zone humide, le pétitionnaire doit démontrer l'impossibilité de solutions alternatives à ce projet.

En cas d'absence d'alternatives possibles, le dossier de demande d'autorisation ou de déclaration au titre de la loi sur l'Eau définit des mesures compensatoires telles que prévues par la disposition 8B-2 du SDAGE Loire-Bretagne et doit intégrer les priorités suivantes :

-la restauration de zones humides fortement dégradées est prioritairement envisagée : la recréation n'est envisagée que lorsqu'aucune zone humide à restaurer n'a pu être identifiée et faire l'objet de la mesure compensatoire,

-la mesure compensatoire s'applique en priorité sur une zone humide située dans le même bassin versant.

L'évaluation de la zone humide sur le plan fonctionnel est réalisée en amont de la définition des mesures compensatoires. La gestion et l'entretien de la zone humide restaurée/recréée sont garantis sur le long terme et les modalités sont précisées par le pétitionnaire dans son dossier réglementaire. La réalisation des mesures compensatoires est assurée en parallèle des travaux dudit projet."

7.4.2. **Les relevés de terrain**

La commune de Vendôme n'a pas fait l'objet d'un inventaire communal des zones humides.

Une étude environnementale a été réalisé sur le site du projet par le CPIE Touraine – Val de Loire. Cette étude, bien que basée uniquement sur l'étude floristique n'a pas mis en évidence la présence d'habitats humides, à l'exception d'une dépression humide, correspondant à la mare.



Carte 3 : Cartographie des habitats relevés sur le site d'étude par le CPIE Touraine – Val de Loire.

L'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, dans son article 1er, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides, en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

La note technique du 26 juin 2017 du ministère de la transition énergétique et solidaire, précise la notion de "végétation" inscrite à l'article L.211-1 du code de l'Environnement, suite à la lecture des critères de caractérisation des zones humides faite par le Conseil d'État dans sa décision du 22 février 2017.

Ainsi, deux hypothèses peuvent se présenter :

- Cas 1 : En présence d'une végétation spontanée, une zone humide est caractérisée, conformément aux dispositions législative et réglementaire interprétées par l'arrêt précité du Conseil d'État, à la fois si les sols présentent les caractéristiques de telles zones (habituellement inondés ou gorgés d'eau), et si sont présentes, pendant au moins une partie de l'année, des plantes hygrophiles. Il convient, pour vérifier si ce double critère est rempli, de se référer aux caractères et méthodes réglementaires mentionnés aux annexes I et II de l'arrêté du 24 juin 2008.
- Cas 2 : En l'absence de végétation, liée à des conditions naturelles (par exemple : certaines vasières, etc.) ou anthropiques (par exemple : parcelles labourées, etc.), ou en présence d'une végétation dite "non spontanée", une zone humide est caractérisée par le seul critère pédologique, selon les caractères et méthodes réglementaires mentionnés à l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008.

Les relevés de terrain et la délimitation des zones humides ont été réalisés le 16 avril 2018, à l'appui uniquement d'une étude floristique (présence de flore indicatrice de milieux humides). La réalisation de sondages pédologiques à la tarière n'a pas été possible, la commune de Vendôme (propriétaire) n'ayant pas donné son accord, compte tenu des risques de fragilisation de la structure.

Les émissaires hydrauliques (mares, fossés, écoulements naturels) ont également pu être relevés, car ils participent à la formation et aux fonctionnalités des zones humides.

L'analyse floristique porte prioritairement sur des points (placettes) dont le nombre, la répartition et la localisation dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacun de ces points, l'examen de la végétation vise à vérifier si elle est caractérisée par des espèces dominantes, identifiées comme indicatrices de zones humides, c'est-à-dire figurant dans la liste mentionnée au 2.1.2. de l'arrête du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

L'examen de la végétation est réalisé selon le protocole ci-dessous (en référence à l'arrêté du 24 juin 2008) :

- Estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation sur chaque placette, selon que l'on est en milieu herbacé, arbustif ou arborescent, en travaillant par ordre décroissant de recouvrement.
- Etablissement, pour chaque strate, d'une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate, auxquelles il convient d'ajouter les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 % ; une liste d'espèces dominantes est ainsi obtenue pour la strate considérée ;
- Regroupement des listes obtenues pour chaque strate en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues ;
- Examen du caractère hygrophile des espèces de cette liste et si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la liste des espèces indicatrices de zones humides, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

Le site du projet correspond à un ancien site d'enfouissement technique de déchets ; depuis l'arrêt de l'activité d'enfouissement, la commune a progressivement remblayé toute la parcelle, que ce soit la zone de stockage des déchets ou bien le bassin des boues. Les matériaux utilisés sont :

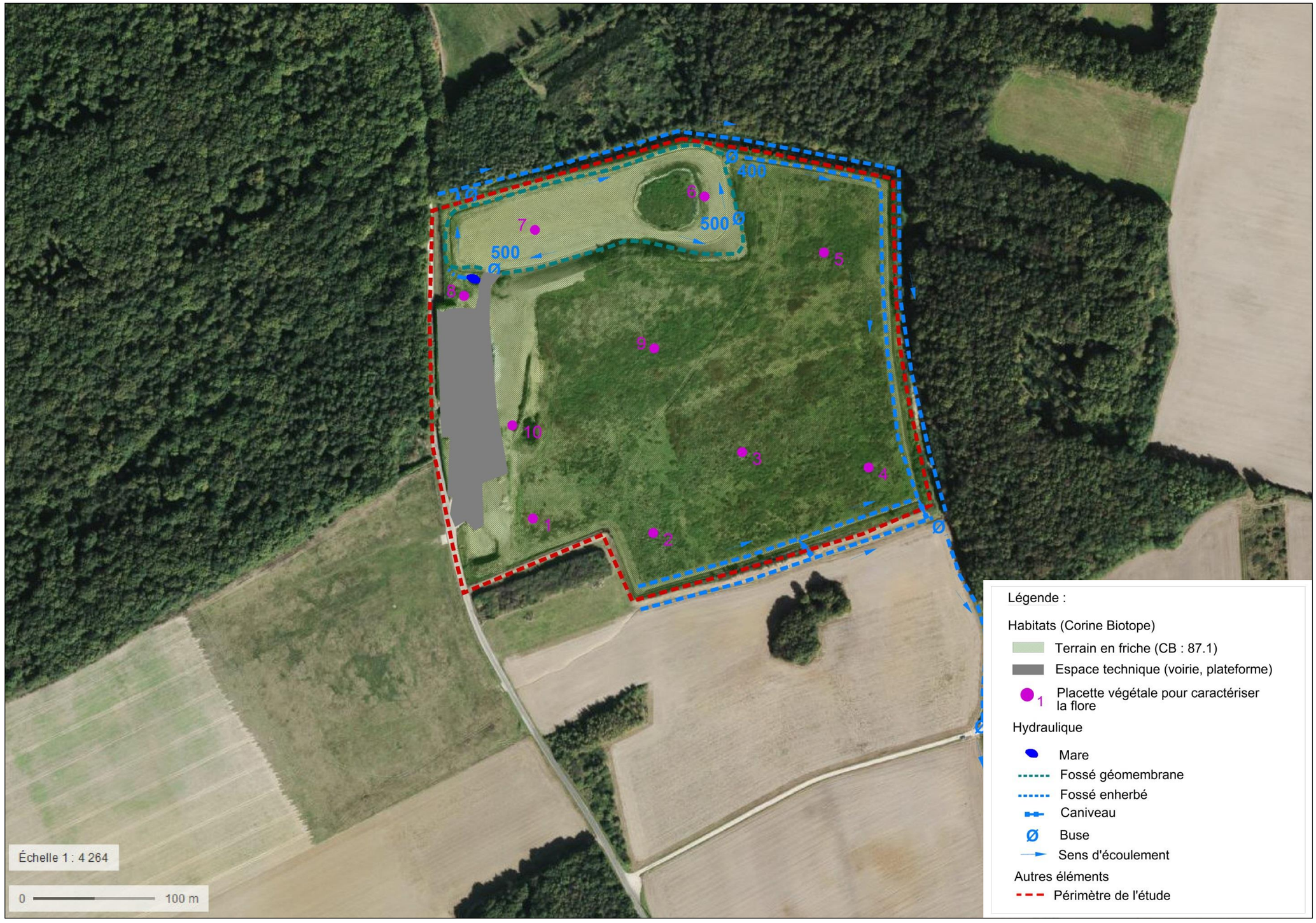
- pour la partie zone de stockage des déchets (15/20m de déchets environ) :
  - 30 cm de d'argile compactée, ayant une perméabilité minimale de 10^{-9} m/s
  - 70 cm de terre amendée, constituée de 60% de compost (mélange de boues de la station d'épuration de Vendôme avec des produits verts) et de 40% de terre inerte, de composition sablo-limoneuse.

  Par conséquent, les habitats présents sur le site sont le résultat d'une anthropisation importante.

  Le site fait l'objet d'un entretien annuel par fauche, et correspond à un terrain en friche (Corine Biotope : 87.1) où l'on retrouve un cortège d'espèces nitrophiles et rudérales, inféodées aux terrains vagues et perturbés, associé à des espèces typiques des prairies mésophiles.

Les habitats d'accompagnement sont :

- quelques haies horticoles et écrans végétaux sur les bordures, composées en particulier de laurier palme.
- un espace technique, majoritairement imperméabilisé (voirie, plateforme, …), servant d'accès à la parcelle et de stockage. Cet espace ne présente pas de végétation.
- Le site a fait l'objet d'une caractérisation au travers de plusieurs placettes définies sur des secteurs homogènes. Au total, dix placettes ont été réalisées.



Carte 4 : Fonctionnement hydraulique du site – Placettes végétales

P1 :

Sur cette placette, les espèces dominantes, recouvrant 50%, sont le ray-grass anglais (*Lolium perenne*), le trèfle des prés (*Trifolium pratense*), le gaillet gratteron (*Galium aparine*), la potentille rampante (*Potentilla reptans*). Les autres espèces accompagnatrices ont toutes un recouvrement inférieur à 20%.

P2 :

Sur cette placette, les espèces dominantes, recouvrant 75%, sont le ray-grass anglais (*Lolium perenne*) et l'ortie dioïque (*Urtica dioica*). Les autres espèces accompagnatrices ont toutes un recouvrement inférieur à 20%.

P3 :

Sur cette placette, les espèces dominantes, recouvrant 75%, sont le ray-grass anglais (*Lolium perenne*) et le gaillet gratteron (*Galium aparine*). L'ortie dioïque (*Urtica dioica*) est la seule espèce accompagnatrice qui atteint un recouvrement de 20%.

P4 et P5 :

Sur ces placettes, les espèces dominantes, recouvrant 70%, sont le ray-grass anglais (*Lolium perenne*) et l'ortie dioïque (*Urtica dioica*). Le gaillet gratteron (*Galium aparine*) est la seule espèce accompagnatrice qui atteint un recouvrement de 20%.

P6 et P7 :

Sur ces placettes, les espèces dominantes, recouvrant 50%, sont le ray-grass anglais (*Lolium perenne*), le laiteron des champs (*Sonchus arvensis*), l'armoise commune (*Artemisia vulgaris*) et le dactyle aggloméré (*Dactylis* glomerata). Les autres espèces accompagnatrices ont toutes un recouvrement inférieur à 20%.

P8 :

Sur cette placette, les espèces dominantes, recouvrant 70%, sont le ray-grass anglais (*Lolium perenne*) et le cirse des champs (*Cirsium arvense*). Les autres espèces accompagnatrices ont toutes un recouvrement inférieur à 20%.

P9 :

Sur cette placette, les espèces dominantes, recouvrant 80%, sont et l'ortie dioïque (*Urtica dioica*) et le gaillet gratteron (*Galium aparine*). Les autres espèces accompagnatrices ont toutes un recouvrement inférieur à 20%.

P10 :

Sur cette placette, l'espèce dominante est le genêt à balais (*Cytisus scoparius*), recouvrant 50%. Le ray-grass anglais (*Lolium perenne*), est la seule espèce accompagnatrice qui atteint un recouvrement de 20%.

Sur la totalité de ces placette, les espèces dominantes ne sont pas indicatrices de milieux humides ; par conséquent, la végétation ne peut être considérée comme un critère d'identification des zones humides.

On retrouve ponctuellement au niveau des différentes placettes de nombreuses autres espèces accompagnatrices : la pâquerette (*Bellis perennis*), la renoncule âcre (*Ranunculus acris*), l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), le céraiste commun (*Cerastium fontanum*), la véronique de Perse (*Veronica persica*), le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le chénopode blanc (*Chenopodium album*), le mouron rouge (*Anagalis arvensis*), le géranium découpé (*Geranium dissectum*), le geranium herbe à robert (*Geranium robertanium),* la vergerette du Canada (*Conyza canadensis*), la ronce (*Rubus sp*), la brunelle commune (*Brunella vulgaris*), …



Terrain en friche : placette 1



Terrain en friche : placette 4



Terrain en friche : placette 6



Terrain en friche : placette 9



Terrain en friche : placette 10



Espace technique





Photos du remblai occupant la totalité du site

7.4.3. **Conclusion**

Au regard du seul critère floristique, il ne ressort la présence d'aucune zone humide sur le site.

Le caractère très anthropique de la parcelle, avec des profondeurs importantes de remblai, permettent d'attester l'absence de zones humides au regard du critère pédologique.

7.5. IMPACT SUR LA QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

7.5.1. ***Etat initial***

Qualité de l'eau actuelle

La Directive Cadre Européenne a pour ambition de veiller à la non-dégradation de la qualité de l'eau et d'atteindre un " bon état général " de chaque masse d'eau (eaux souterraines et eaux superficielles, y compris les eaux côtières et de transition).

Dans le cadre du programme d'objectif 2016-2021 du SDAGE Loire-Bretagne, les objectifs de qualité sont les suivants :

		Objectif Etat Ecologique			Objectif Etat chimique					Objectif état global sans ubiquiste		Objectif état global avec ubiquiste	
Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif	Délai	Motivations du délai	Objectif sans ubiquiste	Délai sans ubiquiste	Objectif (y compris ubiquiste)	Délai (y compris ubiquiste)	Paramètre faisant l'objet d'une adaptation	Objectif	Délai	Objectif	Délai
FRGR0492a	LE LOIR DEPUIS LA CONFLUENCE DE LA CONIE JUSQU'A VENDOME	Bon Etat	2027	FT	ND	ND	moins strict	NQ	HAP ubiquistes	ND	ND	Moins strict	Non Qualifié
FRGR0492b	LE LOIR DEPUIS VENDOME JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LA BRAYE	Bon Etat	2027	FT	ND	ND	moins strict	NQ	HAP ubiquistes	ND	ND	Moins strict	Non Qualifié

Cours d'eau

Les niveaux d'ambition sont le bon état, le bon potentiel dans le cas particulier des masses d'eau fortement modifiées ou artificielles, ou un objectif moins strict. En application du principe de non détérioration, lorsqu'une masse d'eau est en très bon état, l'objectif est de maintenir ce très bon état.

Les délais sont 2015, 2021 ou 2027. Ils sont non qualifiés (NQ) dans le cas d'objectif moins strict ou non définis (ND) dans le cas d'objectif non défini.

Le choix d'un report de délai ou d'un objectif moins strict est motivé, conformément à la directive cadre sur l'eau, par les conditions naturelles (CN), la faisabilité technique (FT) ou les coûts disproportionnés (CD). A noter que dans les tableaux joints, les objectifs moins stricts pour l'état chimique sont motivés par les conditions naturelles.

Lorsqu'un objectif moins strict est retenu, les types de paramètres définissant le bon état qui font l'objet d'une adaptation sont identifiées (QE1-2 : composition et abondance de la flore aquatique ; QE1-3 : composition, abondance et diversité de la faune benthique invertébrée ; QE1-4 : composition, abondance et structure de l'âge de l'ichtyofaune ; QE3-1 : paramètres généraux physico-chimiques)

Qualité piscicole

Le Loir est classé en deuxième catégorie piscicole (cyprinidés dominants : Tanche, Gardon, Perche, Anguille, Brochet, Sandre, Brème…).

Dans le SDAGE Loire-Bretagne, Le Loir est reconnu comme axe migrateur de l'anguille, entre la confluence avec la Sarthe et la confluence avec l'Yerre. Il est également reconnu comme axe migrateur pour la lamproie marine et la grande alose, de la confluence avec la Sarthe et le ruisseau des Cartes, en aval du projet.

Usages de l'eau à l'échelle du bassin versant

La partie du bassin versant du Loir concernée par le projet est consacrée principalement à l'agriculture, avec une forte orientation polyculture céréalière.

Ce secteur est également très urbanisé sur sa partie sud, avec l'agglomération de Vendôme. A noter également que ce bassin versant draine la forêt de Vendôme située au nord de l'agglomération.

7.5.2. ***Impact en phase d'exploitation***

De par la nature des matériaux mis en place et l'exploitation de la centrale photovoltaïque, aucun rejet particulier n'est à recenser.

Les éventuels risques de pollution proviennent essentiellement :

- Des travaux de maintenance : changement de panneau, fuites d'huile ou d'hydrocarbures issues des véhicules de maintenance, entretien de la végétation ;
- Des composants électriques contenus au niveau des postes de transformation et de livraison.

Une gestion respectueuse du site (pas d'utilisation de produit phytosanitaire) permettra d'éviter toute pollution.

Les maintenances resteront très ponctuelles, et là encore, des mesures supprimeront tout risque de pollution.

Au niveau de la composition des modules photovoltaïques, nous avons fait le choix de modules à technologie cristalline. Ainsi, aucune fuite de produits chimiques n'est possible (absence de métaux lourds), même en cas de casse.

Les écoulements des eaux souterraines ne seront pas concernés en raison de l'absence de travaux de terrassement et de la mise en place des câbles à 20 cm de profondeur seulement.

7.5.3. ***Impact en phase de chantier***

L'utilisation de machines lourdes est à l'origine de phénomène(s) de compaction du sol. Cette réduction de la porosité se produit à diverses profondeurs, dépendamment de l'état de compaction initial du sol et de la force appliquée par l'engin.

Dans le cas de compaction superficielle, on assiste à une baisse de la conductivité hydraulique de l'horizon de surface et à la mise en place de voies préférentielles d'écoulements. Ces secteurs sont favorables à la mise en place des phénomènes d'érosion linéaire. Le sol devient alors localement plus érodible.

Toutes les mesures devront être prises afin de préserver au maximum la végétation existante, en limitant au maximum les déplacements sur le site, en évitant les travaux en période pluvieuse, …

7.6. CONCLUSION

Le site du projet est un site dégradé qui a fait l'objet d'un remblaiement important de manière à ne pas impacter la couche de protection visant à confiner les déchets de l'ancien centre d'enfouissement technique. Lors de la réhabilitation du site, des aménagements d'écoulement des eaux ont été créés et ils ne seront pas impactés par l'implantation de la centrale solaire.

Nous pouvons dire que le projet ne constituera pas un obstacle à l'écoulement des eaux dans la mesure où

- La centrale photovoltaïque ne participera pas à l'érosion des sols ou faiblement lors de fortes intempéries.
- L'écoulement des eaux ne sera impacté que faiblement
- L'imperméabilisation est faible
- Le site n'est pas situé dans un risque d'inondation d'après le Plan de Prévention des Risques Inondations du Loir, approuvé le 17 octobre 2003 (voir chapitre 8 : « Impacts sur la sécurité des biens et des personnes).

Par ailleurs, la qualité des eaux sera maintenus tant en phase travaux que d'exploitation. Enfin, les relevés de terrain n'ont pas permis de mettre en évidence des zones humides. Ainsi le projet est compatible avec les dispositions du SAGE et du SDAGE en vigueur.

En définitif, l'installation des panneaux photovoltaïques ne modifiera pas les caractéristiques hydrauliques et hydrologiques initiales du terrain.

SECTION 8 :

IMPACTS SUR LA SECURITE DES BIENS ET DES PERSONNES

SOMMAIRE

8. SECTION 8 : IMPACTS SUR LA SECURITE DES BIENS ET DES PERSONNES 2
8.1. INTRODUCTION 2
8.2. REFERENCES 2
8.3. L'ELECTROCUTION 2
8.4. LE VENT ET LA NEIGE (NORME NV65) 3
8.5. LA FOUDRE 4
8.6. L'INCENDIE 4
8.7. STABILITE DU TERRAIN 6
8.7.1. Affaissement du terrain d'implantation 6
8.7.2. Effet de poinçonnement 6
8.8. RISQUES D'INONDATION 7
8.9. LES AUTRES RISQUES 8
8.9.1. Les risques technologiques 8
8.9.2. La pollution du site de l'ancien CET de Vendôme 8
8.9.3. Risques géologiques 9
8.10. CONCLUSION 11

8. SECTION 8 : IMPACTS SUR LA SECURITE DES BIENS ET DES PERSONNES

8.1. *Introduction*

Bien que les accidents liés à des parcs photovoltaïques soient rares, et n'aient, à notre connaissance, jamais provoqué d'accidents mortels ou graves chez le public, la question de la sécurité se doit d'être posée en ce qui concerne les parcs solaires.

A l'heure actuelle, même si le risque nul n'existe pas, aucun riverain ni visiteur n'a été tué ou blessé par une centrale photovoltaïque au sol pour un parc mondial de 103 GWc (tous types d'installations confondues - 2016), certaines centrales fonctionnant depuis des dizaines d'années, principalement en Allemagne. En revanche, des accidents peuvent survenir au niveau du personnel en charge de la construction des centrales ou de leur maintenance. Les principaux dangers en la matière résultent des travaux en présence d'électricité haute tension.

Le fonctionnement d'un système photovoltaïque ne fait appel à aucune pièce en mouvement, le risque de panne ou d'accident d'origine mécanique est donc quasiment nul et le niveau de fiabilité très élevé.

8.2. *Références*

- Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens – SER (Juin 2006)
- Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - l'exemple allemand – par le MEEDAT (janvier 2009)
- Guide méthodologique de l'étude d'impact des installations solaires photovoltaïques au sol par le MEEDDT (février 2010)
- Le dossier départemental des risques majeurs (DDRM) du Loir-et-Cher

8.3. *L'électrocution*

Dans un système électrique, l'un des risques principaux s'appliquant aux personnes est l'électrocution. Pour minimiser ce risque, plusieurs mesures seront prises.

La clôture existante sera conservée et renforcée à certains endroits. Elle sera doublée d'un système anti-intrusion relié en permanence à une société de gardiennage pouvant intervenir rapidement. Cette clôture permettra évidemment de protéger la centrale mais également les personnes en conservant une distance de sécurité avec l'installation.

L'accès à la centrale photovoltaïque sera réservé au personnel d'IEL ou aux personnes autorisées par IEL. Le site sera fermé à clé. Enfin les postes électriques et poste de livraison seront verrouillés et uniquement accessibles aux personnes autorisées et habilitées à travailler dans ces environnements (**habilitations électriques exigées**).

Toutes les normes en vigueur sur les installations électriques et sur les installations photovoltaïques seront bien évidemment respectées afin de garantir une sécurité maximale des biens et des personnes se trouvant à proximité et/ou qui interviendront sur le projet.

8.4. Le vent et la neige (Norme NV65)

Les tempêtes et le vent extrêmes pourraient, sans mesures préventives, avoir un effet dévastateur sur le matériel avec un risque de soulèvement et de déplacement des structures. Cependant, la conception générale du projet prend en compte un maximum de données pour prévenir au mieux ces événements climatiques exceptionnels.

Lors de la conception de la structure, la situation géographique du site a été prise en compte dans le calcul des descentes de charges servant au dimensionnement des lests de béton. De plus, les descentes de charge ont été calculées dans les conditions les plus défavorables de neige et de vent et en ne prenant en compte qu'une structure à la fois, alors que l'ensemble de l'installation créera un écran contre le vent d'une ligne sur l'autre. Sur les cartes ci-après, le lieu de projet est matérialisé par un point orange.

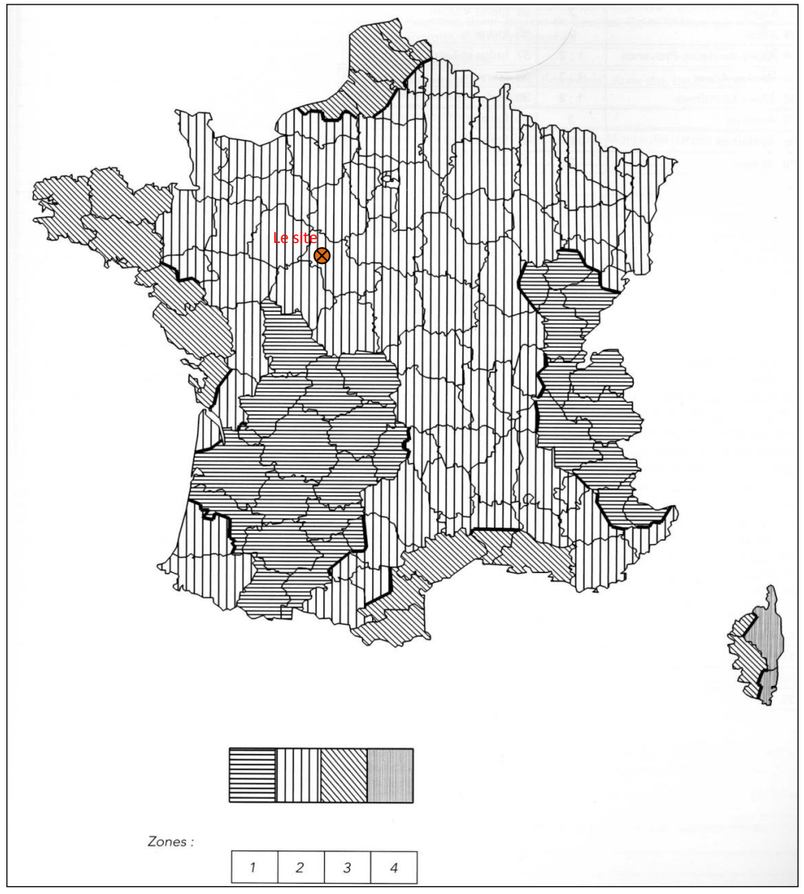


Figure 1 : Carte des zones de vent NV65, version 2009
(Source : www.icab.fr)

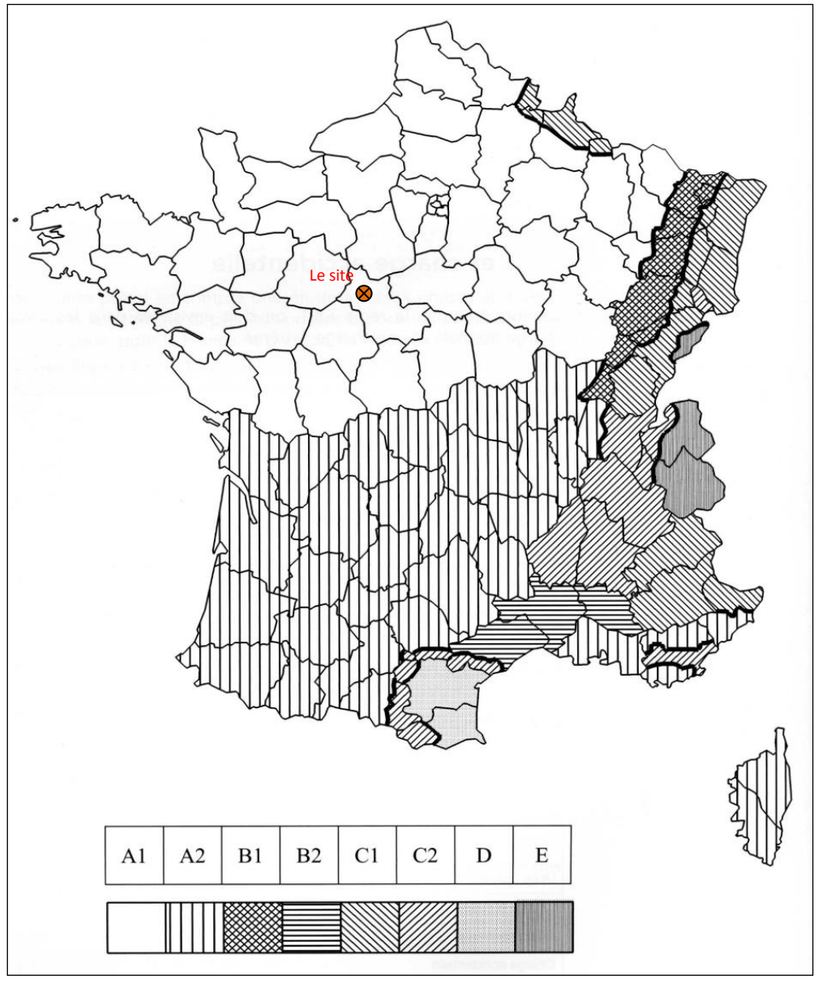


Figure 2 : Carte des zones de neige NV65, version 2009
(Source : www.icab.fr)

Le projet se situe donc dans les zones suivantes :

	Classe (zone)	Conditions normales	Conditions extrêmes
Vent	2	112,7 km/h	149,1 km/h
Neige	A1	35 daN/m²	60 daN/m²

Tableau 1 : Vitesses de vent et pressions de neige considérées pour le projet de Descartes

Au vu des cartes ci-dessus et des valeurs associées, on peut remarquer que le projet est donc situé dans des zones de vent et de neige relativement peu contraignantes.

8.5. La foudre

Dans le contexte de sécurité qui nous occupe, un risque est directement lié à la foudre, c'est le foudroiement d'une structure solaire. Cela pourrait en effet causer des dégâts irréversibles, voire provoquer un incendie.

Le lieu du projet n'est pas inscrit dans une région à forte probabilité de foudre :

- 20 jours d'orages par an en moyenne
- Moins de 0,5 impact de foudre par km² par an en moyenne

Ces données sont illustrées par les cartes ci-dessous :

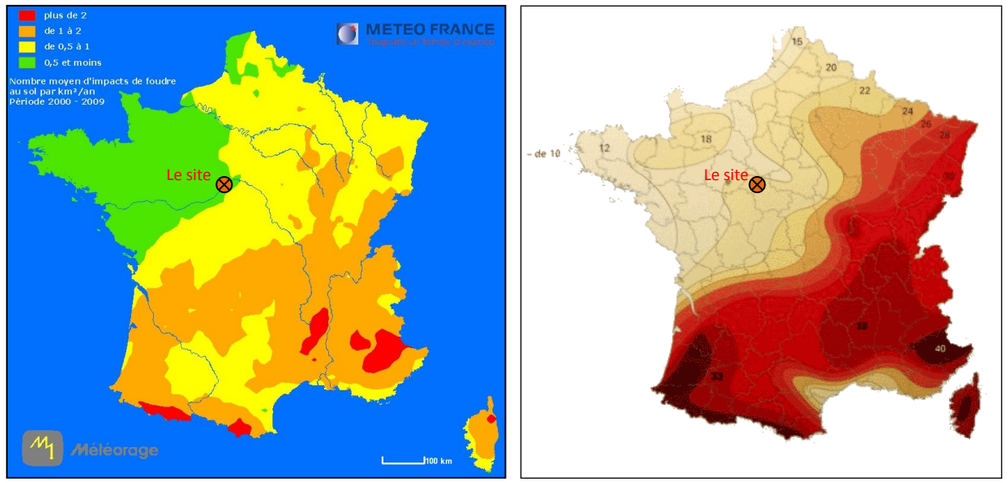


Figure 3 et 4 : Nombre moyen d'impacts de foudre au sol par km²/an sur 2000/2009 & La fréquence des orages en France (à droite).

(Source : Météo France & « Traqueur d'orage », Alex Hermant)

Evidemment, comme toute installation électrique, la centrale sera reliée à la terre, ce qui est la toute première protection contre la foudre.

Dans tout système photovoltaïque, il est nécessaire d'intégrer un système de protection de type parafoudre. Le projet photovoltaïque de Vendôme en sera donc équipé. Cela permettra de protéger l'ensemble de l'équipement électrique contre des surtensions dues à la foudre.

Le personnel employé sur site pour réaliser la maintenance et l'entretien de l'installation sera sensibilisé aux risques de la foudre. Il sera formé et habilité pour intervenir sur la centrale, ce qui réduira encore le risque évalué ci-dessus.

8.6. L'incendie

Comme pour le cas de la foudre, la première protection contre ce type de risque consiste en la mise à la terre de l'installation ainsi qu'en la mise en place des diverses protections électriques (disjoncteurs, parafoudres…). Les protections sont situées aussi bien du côté privé, géré par IEL, que sur la partie publique, gérée par ENEDIS. Un dysfonctionnement de la centrale engendrera le déclenchement des protections du côté privé ; un problème sur le réseau provoquera la mise en sécurité de l'installation en l'isolant du réseau public.

Nous avons fait une demande de préconisations auprès du SDIS 41 le 15 mai 2018. Sans réponse de leur part avant la date de dépôt de ce présent dossier, nous avons choisi de mettre en place les mêmes préconisations que le SDIS 35 nous a demandées pour un projet de centrale photovoltaïque au sol en Ille-et-Vilaine. Ce projet d'une surface de 21 ha (≈2 fois plus grand que le projet de Vendôme) est également situé sur un site pollué (sur une ancienne mine de plomb) et entouré de parcelles agricoles en partie Ouest et en bordure de ville en partie Est.

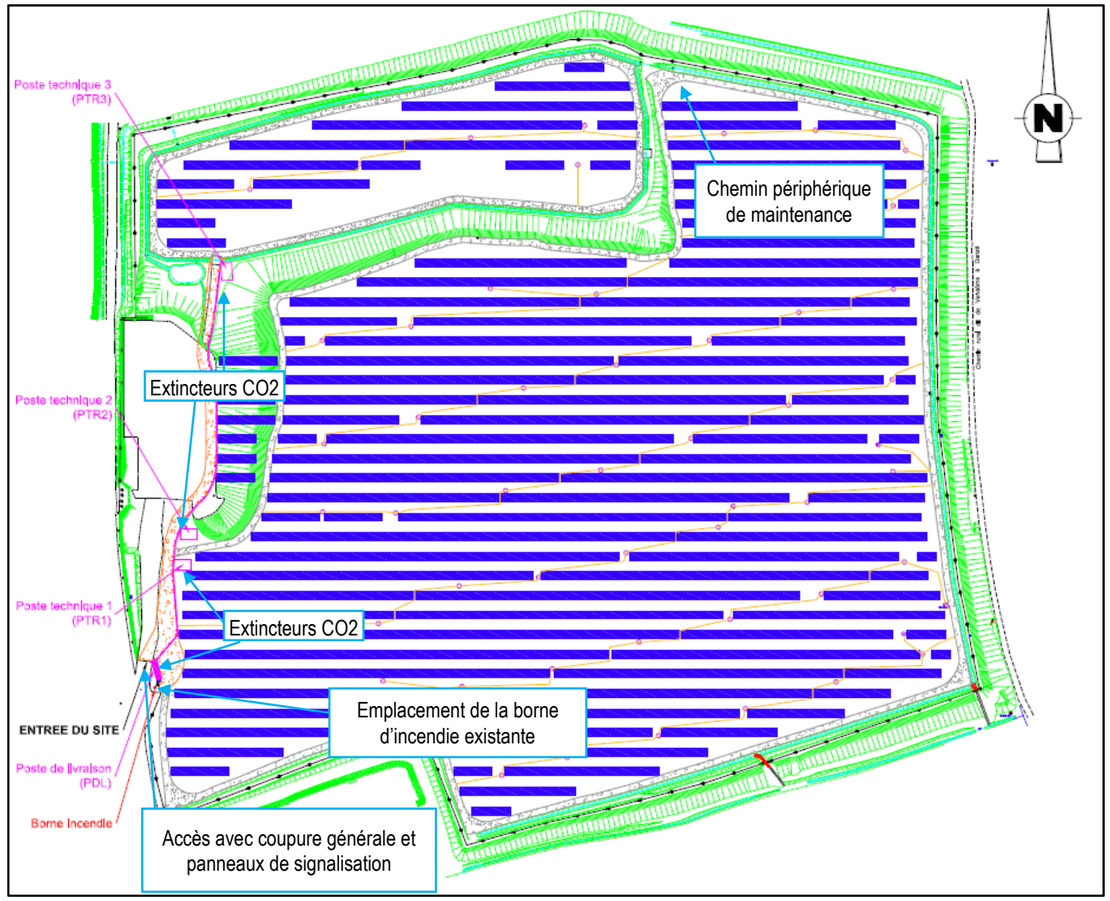


Figure 5 : Identification des préconisations SDIS

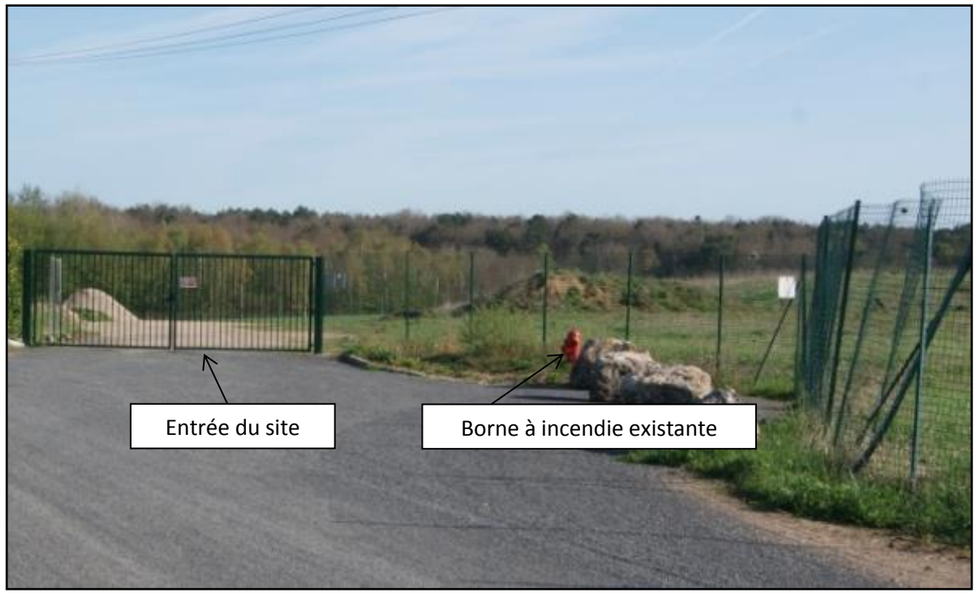


Figure 6 : Photo de la bouche à incendie existante

Une coupure générale ainsi qu'un panneau précisant la présence du projet et coordonnées de l'exploitant seront positionnés à l'entrée du site.

Des extincteurs à dioxyde de carbone (CO_2), préconisés pour les feux électriques, seront implantés dans les postes électriques et le poste de livraison.

Le chemin de maintenance sera réalisé sur tous les périphériques du site afin de pouvoir accéder à n'importe quelle partie du projet. Dimensions : 3m de largeur avec rayon de braquage intérieur de 11m.

Les haies seront entretenues régulièrement.

Une borne à incendie est présente à l'entrée du site.

8.7. Stabilité du terrain

8.7.1. *Affaissement du terrain d'implantation*

Le site d'implantation de la centrale photovoltaïque est un ancien Centre d'Enfouissement Technique (CET). La ville de Vendôme a exploité cette installation de traitement des ordures ménagères entre 1977 et 1998. La mise en décharge a été stoppée en 1998. Aujourd'hui, le site est recouvert d'une couche d'argile qui fait office de couche de protection ainsi que d'une couche de remblai. Que ce soit sur la partie de l'ancien CET ou de l'ancien bassin à boues au nord, l'épaisseur de couverture au-dessus de la couche de protection est de 30 cm minimum pour un maximum de 70 cm, ce qui nous permettra d'utiliser une solution de fixation des structures de type hybride avec un enfoncement des pieux à 20 cm plus un cerclage béton.
De plus, le choix des postes techniques (postes « outdoor » sans fondation) et leurs emplacements ont été choisis de telle sorte qu'ils ne soient pas positionnés sur l'ancien CET mais à ses abords.

8.7.2. *Effet de poinçonnement*

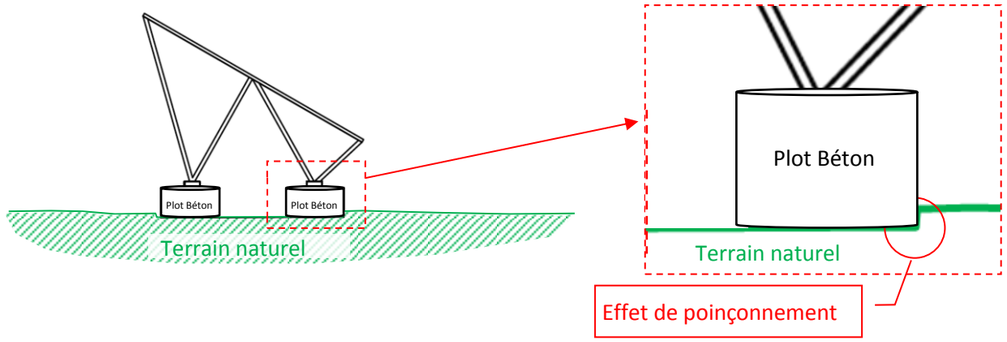


Figure 7 : Implantation d'une structure et détail.

Le projet d'implantation d'une centrale solaire au sol va apporter une charge supplémentaire sur le terrain concerné. Dans cette partie, nous nous appuyons sur l'exemple d'un plot béton cylindrique qui sera mis en place pour le projet de Vendôme dans le cadre des pieux hybrides. Le poinçonnement correspond à la charge exercée par un plot béton créant son empreinte sur le sol naturel à une profondeur donnée.

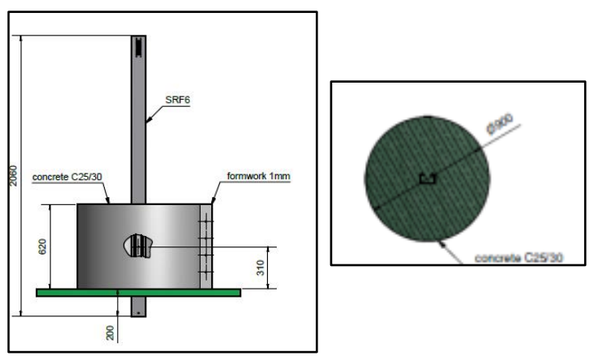
<u>Dimensionnement des blocs béton :</u>

Diamètre = 0,9 m

Hauteur = 0,62m

Surface d'appui au sol = 0,64 m²

Masse ≈ 936 kg



Chacun des 6 plots béton est espacé de 4m afin de supporter les 66m² de panneaux solaires d'une structure de 20m de long, chaque plot doit donc supporter 11m² de panneaux solaires plus la structure sur laquelle ils sont fixés. Le poids de cette surface de 11 m² est de l'ordre de 64 kg/m², soit environ 700 kg pour 1 plot béton. La surface d'appui supportera donc le poids du plot, de la structure métallique et des panneaux solaires, soit 1,6 T sur 0,64 m² de surface au sol ce qui représente 2,5 T/m². Nous pouvons comparer cette valeur à la pression de 2,7 T/m² qu'exerce un homme de 80kg sur ses 2 pieds (environ 0,03 m²), soit plus de 1,08 fois supérieure à la charge exercée par l'installation photovoltaïque.

Au vu des caractéristiques du sol, des plots béton et des structures métalliques, le risque de poinçonnement est faible. Si ce dernier devait apparaître il resterait limité.

8.8. *Risques d'inondation*

Les inondations sont avant tout la manifestation des crues des cours d'eau liées à des pluies importantes (en termes d'intensité, de durée, de cumul et/ou d'extension spatiale) ou à la fonte des neiges, mais pas seulement : il peut y avoir inondation sans crue. La remontée de nappe phréatique due à la saturation des sols, l'accumulation des eaux de ruissellement sur des surfaces peu perméables en zone urbaine, la marée de tempête ou un raz-de-marée (dans les estuaires), ainsi que les embâcles et débâcles glaciaires sont également à l'origine des inondations dites « naturelles ». Elles sont accidentelles si elles résultent de l'action de l'homme (rupture de barrage ou de digue).

Pour limiter les conséquences des risques dans les secteurs urbanisés, le Préfet dispose d'un outil réglementaire créé par l'article L 562-1 du Code de l'environnement, le Plan de Prévention des Risques Naturels qui se décline en Plan de Prévention des Risques d'Inondation (**PPRI**) lorsqu'il vise à prévenir et limiter les conséquences de fortes crues et en Plan de Prévention du Risque Mouvements de Terrain (**PPRMT**).

Dans les zones urbanisées, la prévention du risque inondation passe essentiellement par une meilleure maîtrise de l'urbanisation. Le PPRI a pour objectif de réduire les risques en fixant les règles relatives à l'occupation des sols et à la construction des futurs biens. Il peut également fixer des prescriptions ou des recommandations applicables aux biens existants. Le PPRI crée des servitudes d'utilité publique intégrées dans le plan local d'urbanisme auquel toute demande de construction doit être conforme.

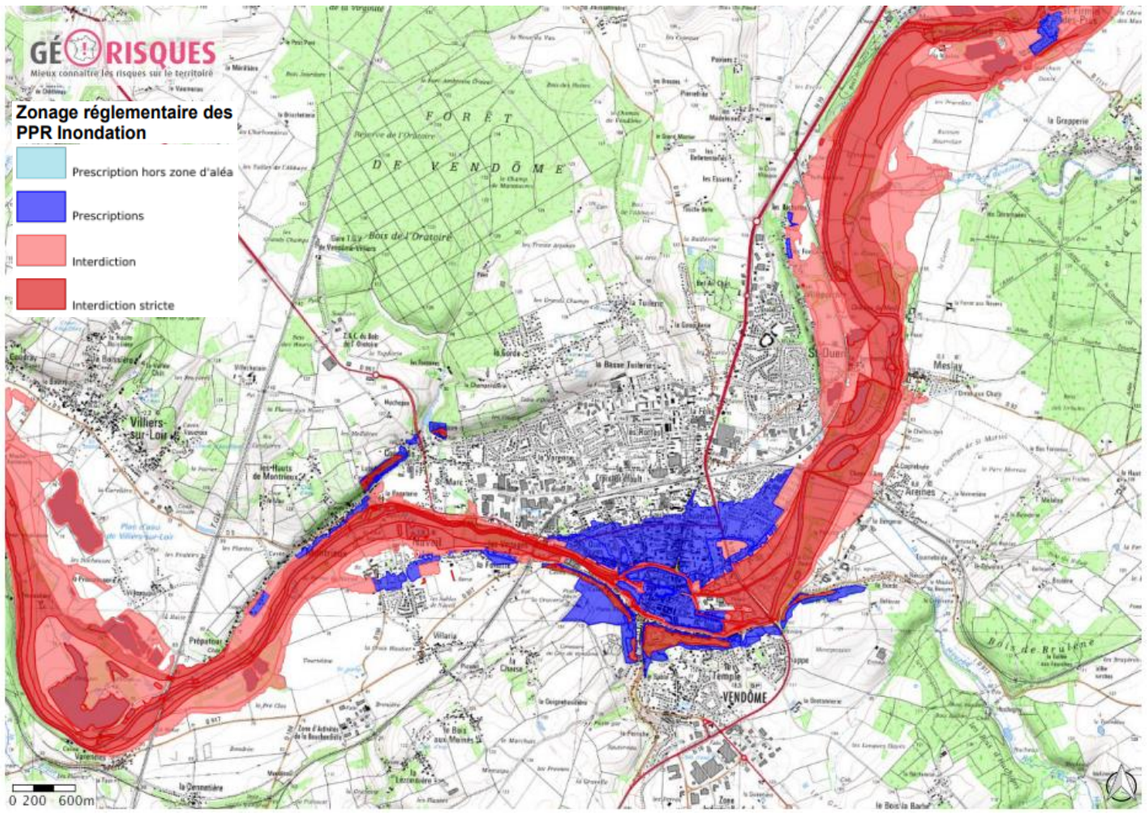


Figure 8 : Carte de zonage réglementaire du PPRI - Vendôme
(Source : georisques.gouv.fr)

En référence au Dossier Départemental des Risques Majeurs, la commune de Vendôme est concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondations du Loir, approuvé le 17 octobre 2003.Les zones d'aléas du PPRI concerné ne recoupent pas le site du projet.

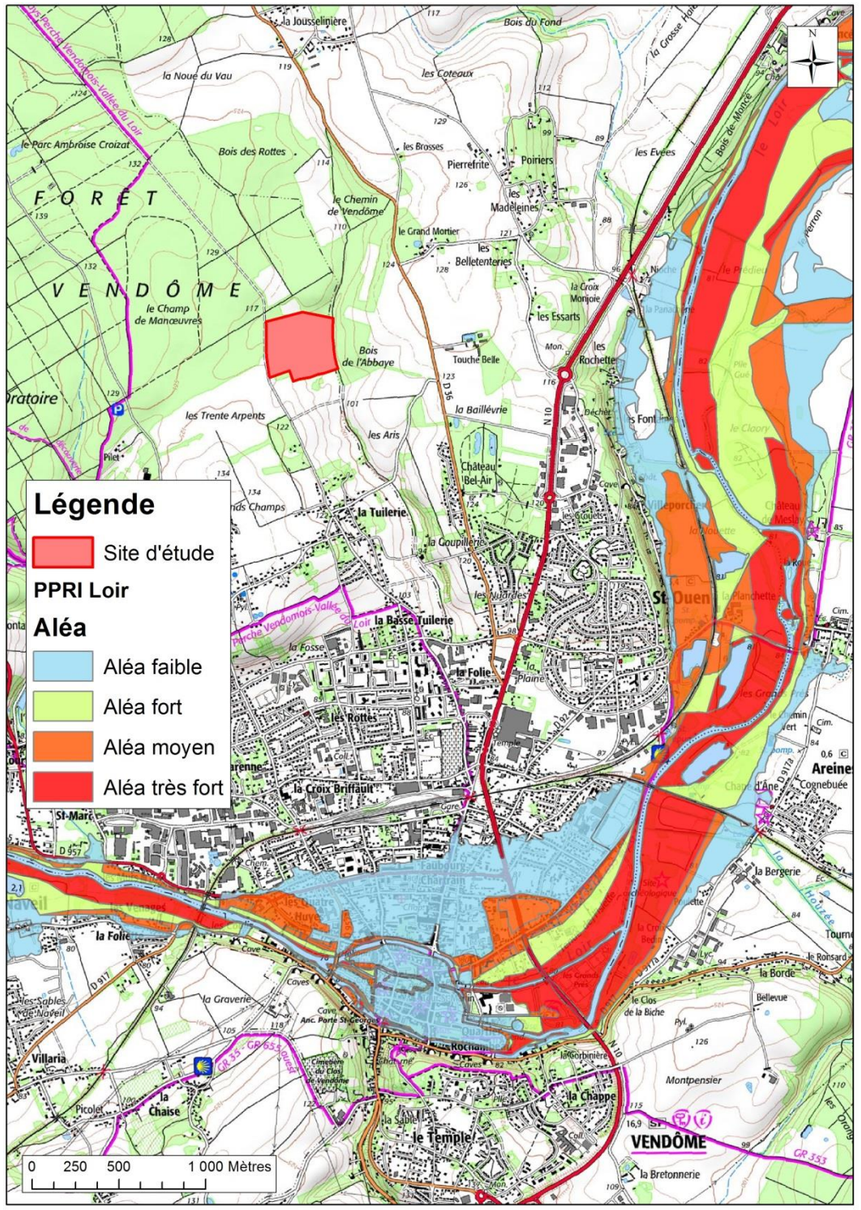


Figure 9 : Carte de Plan de Prévention des Risques Inondation du Loir

Le site du projet est situé en dehors des zones à risque du Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI).

8.9. Les autres risques

8.9.1. *Les risques technologiques*

La *loi n°2003-699 du 30 juillet 2003* relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages prévoit l'élaboration de Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Leur objectif est de résoudre les situations difficiles en matière d'urbanisme héritées du passé et mieux encadrer l'urbanisation future. Les PPRT concernent les **établissements SEVESO** à « hauts risques » dits Seuil Haut.

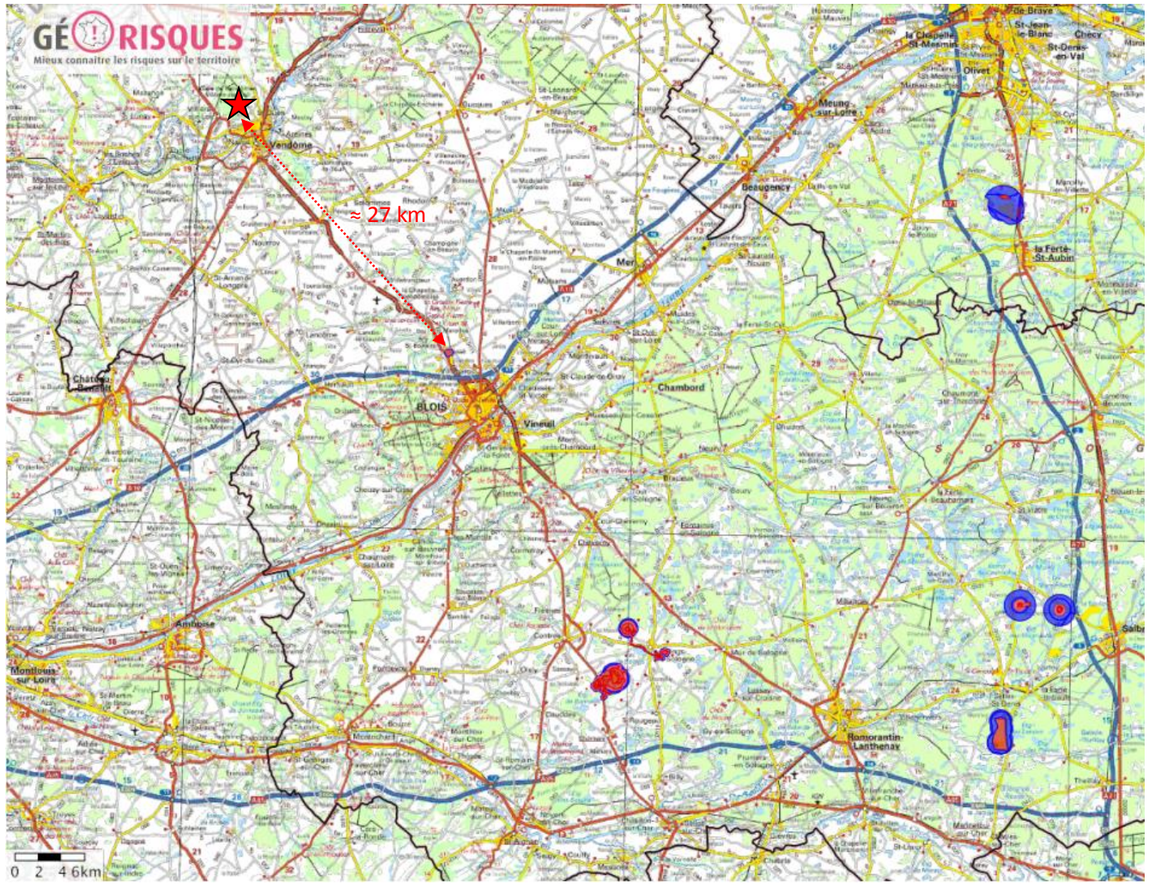


Figure 10 : Cartes des zonages réglementaires PPRT du département du Loir-et-Cher

(Source : georisques.gouv.fr)

Le département du Loir-et-Cher a 6 établissements soumis à un PPRT. Le plus proche est celui de l'entreprise LIGEA André Boulle à Blois à environ 27 kilomètres du site du futur projet de production d'énergie renouvelable.

En conséquence, il n'y pas de risques d'impacts liés aux établissements SEVESO.

8.9.2. *La pollution du site de l'ancien CET de Vendôme*

Le site est un ancien CET disposant de puits à biogaz et à lixiviats. Il sera demandé à toutes personnes, pendant le chantier et la phase d'exploitation, de respecter les préconisations qui vont suivre.

En mars 2008, la ville de Vendôme a réalisé une analyse biogaz sur le site qui avait pour « objectif de mesurer et de déterminer l'évolution de la production de biogaz sur la Décharge Municipale de Vendôme ».

En amont des interventions sur site, les travailleurs devront être informés des risques et préconisations présents ci-dessous.

Risques	Mesures
Incendie / Explosion	• Balisage et marquage du réseau de biogaz • Interdiction formelle de fumer • Interdiction d'employer des outils pouvant provoquer des étincelles • Ne pas utiliser de vêtements synthétiques (polyester inflammable), plutôt coton • Disposer d'extincteurs et de moyens de lutte contre l'incendie
Intoxication et risques sanitaires	• Ne laisser, sous aucun prétexte, une excavation ouverte (puits, forage…) • Toute personne présentant les symptômes suivants doit être signalée à la médecine du travail, et l'exploitant doit effectuer un contrôle de sécurité et de fuites du système de dégazage. **Symptômes :** Maux de tête, fatigue, convulsions, nausées, irritation des yeux, … • Utiliser rapidement un antiseptique en cas de coupures ou blessures
Physiques	• Couper l'alimentation électrique avant toute intervention sur un équipement électrique • Suivre les procédures correctes de verrouillage et déverrouillage des équipements électriques • Porter des équipements de protection (chaussures de sécurité, gants de protection, casque antibruit,…) • Prévoir une liaison (téléphonique) avec l'extérieur

Figure 11 : Tableau d'analyse des risques et mesures de prévention associées

(Source : IEL)

Au moins une personne présente sur site doit être sauveteur – secouriste du travail. Du matériel de secours est mis à disposition.

Aussi, ces puits bénéficieront d'un périmètre de protection d'1m et un chemin d'accès aux puits sera tracé entre les structures porteuses des modules solaires pour faciliter les prises de mesures.

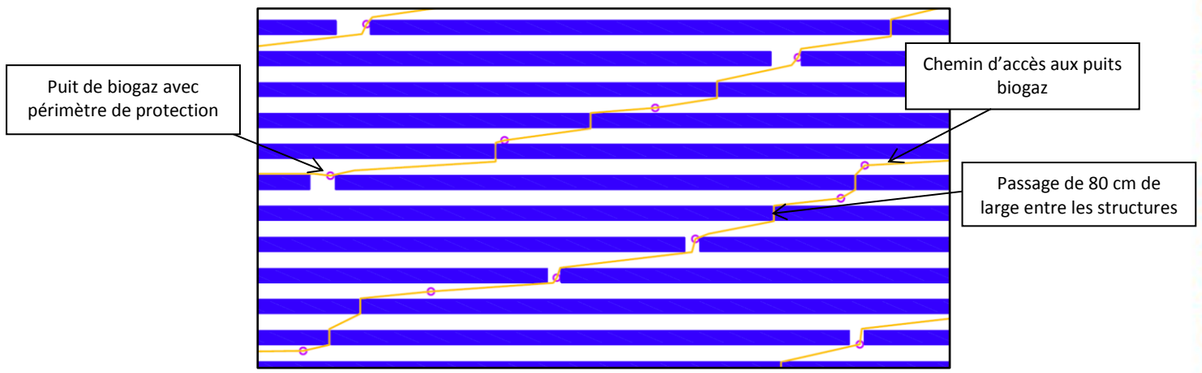


Figure 12 : Modélisation du chemin d'accès aux puits biogaz

(Source : IEL)

Les puits à biogaz et à lixiviats seront facilement accessibles lorsque la centrale photovoltaïque sera en place. De plus, de par sa nature polluée, le site est impropre à la culture.
Le projet solaire s'inscrit parfaitement dans la revalorisation du site et cela sans conflit d'usage.



Illustration 1 : Puits de biogaz présents sur l'ancien CET de la ville de Vendôme

(Source : IEL)

8.9.3. ***Risques géologiques***

Aléa retrait et gonflement des argiles

Le risque de retrait/gonflement des argiles est gradué selon une échelle d'aléas variant de nul à fort. D'après la carte d'aléa du retrait-gonflement des sols argileux disponible sur le site internet www.georisques.gouv.fr (voir figure suivante), l'emprise à aménager se trouve principalement sur une zone d'aléa faible.

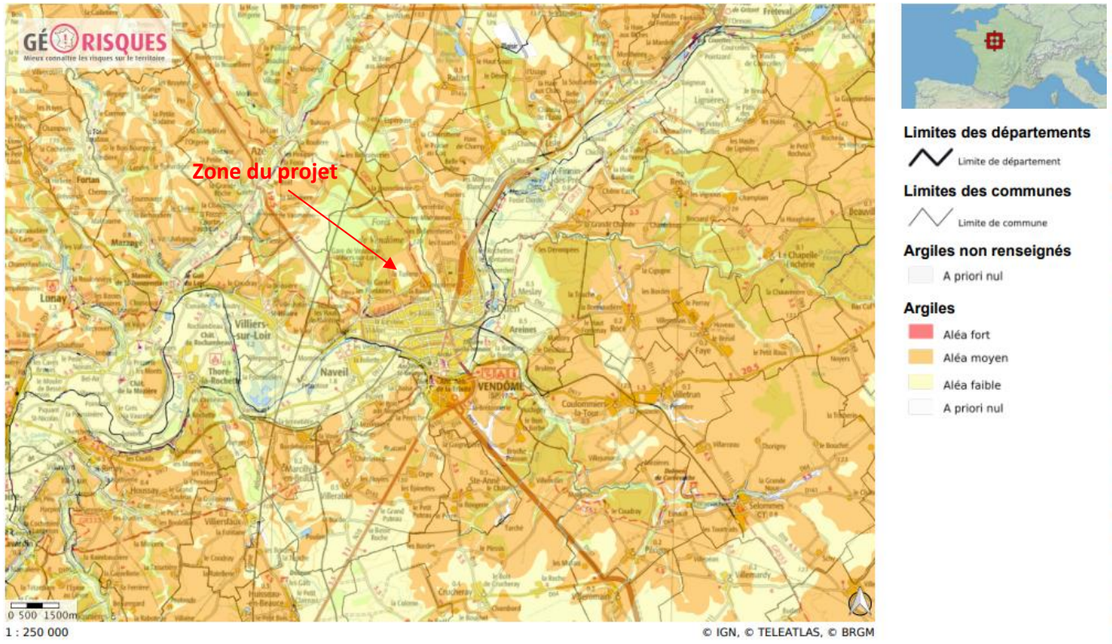


Figure 13 : Carte d'aléa retrait/gonflement des argiles

(Source : georisques.gouv.fr)

Aléa de mouvement de terrain et risque de cavité

Il existe un Plan de Prévention des Risques liés au Mouvement de Terrain (PPRMT) sur la commune de Vendôme hors il ne s'étend pas sur la zone de projet.

Les affaissements occasionnés par les cavités peuvent générer des désordres sur les constructions. Les cavités d'un territoire peuvent être d'origine naturelle ou d'origine anthropique (type caves, carrières…).

La commune de Vendôme, et ses communes voisines ont fait l'objet d'un recensement des cavités souterraines sur leur territoire. Les cavités les plus proches recensées sont éloignées de la zone de projet (à 1,5 km pour la plus proche).

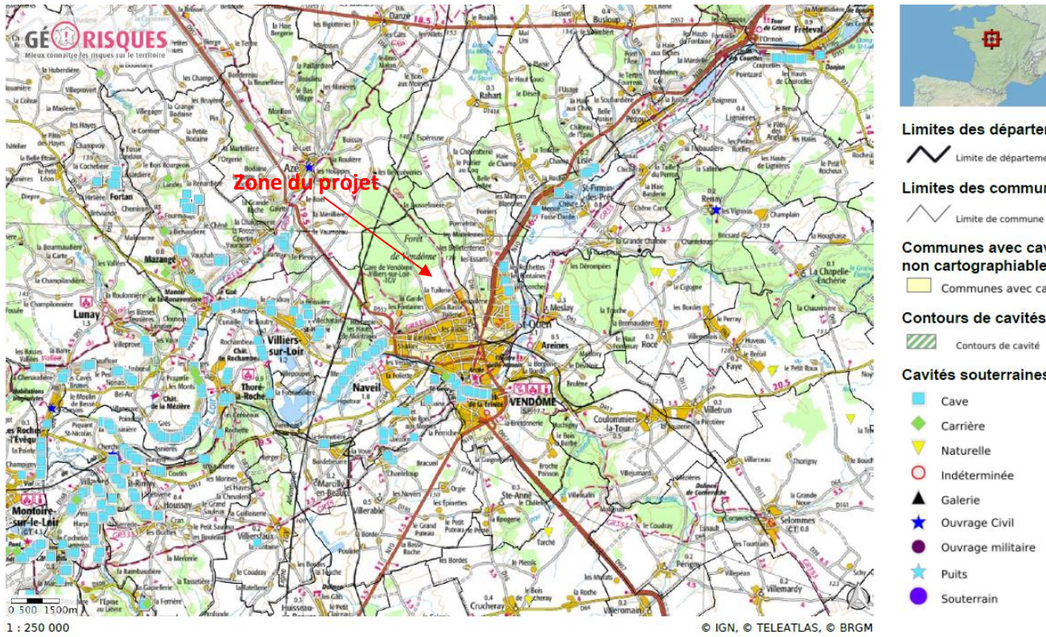


Figure 14 : Aléas mouvements de terrain dans la zone du projet

(Source : georisques.gouv.fr)

Sur la zone du projet : le risque lié aux aléas de retrait et gonflement des argiles est faible ; il n'existe pas de PPRMT, ni de risque lié au mouvement de terrain.

Risques sismiques

Un zonage physique de la France a été élaboré pour l'application des règles parasismiques de construction.

Les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 ont défini un nouveau zonage sismique de la France entré en vigueur le 1er mai 2011. Ce zonage détermine 5 zones de sismicités, allant de 1 (très faible) à 5 (fort).

La carte ci-dessous notifie que la commune de Vendôme est classée en zone de sismicité 2 soit faible. La problématique de risque sismique sur la zone d'étude est donc peu élevée.

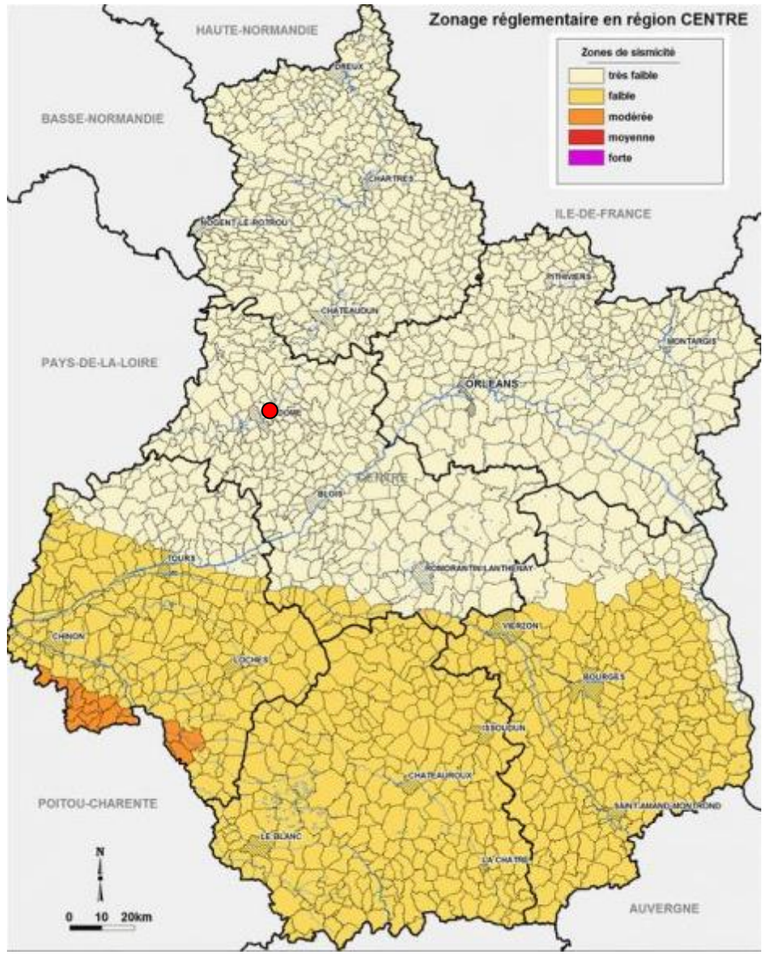


Figure 15 : Aléa sismique en France, entrée en vigueur au 1er mai 2011

(Source : DREAL Centre-Val de Loire)

Le projet se trouve sur une zone d'aléa sismique très faible sans incidence sur l'exploitation de la centrale.

8.10. Conclusion

L'intégralité des structures métalliques et les éléments annexes de la centrale sont dimensionnés pour résister aux conditions climatiques du Loir-et-Cher.

Concernant le risque d'électrocution, IEL s'engage sur les points suivants :

- Utilisation de matériel certifié ;
- Dimensionnement des installations électriques par nos équipes d'experts : bureau d'études en électricité habilité et certifié QualiPV ;
- Contrôle de tous les éléments, études et actions en lien avec la sécurité électrique par un bureau de contrôle accrédité (APAVE, SOCOTEC, etc…) ;
- Accès à la centrale solaire réservée uniquement aux personnes habilitées.

La zone d'implantation est un site peu exposé aux conditions extrêmes de neige ou de foudre.

En termes de sécurité et d'incendie, nous nous sommes appuyés sur les préconisations du SDIS 35 pour un autre projet de centrale photovoltaïque au sol. De plus, une borne à incendie est déjà existante à l'entrée du site.

Le risque technologique le plus proche se trouve à Blois à environ 27 kilomètres à vol d'oiseau du site de production d'énergie.

IEL s'engage à ce que les intervenants sur site soient informés des risques et préconisations à faire respecter concernant les puits à biogaz et à lixiviats.

Le suivi des puits à biogaz et à lixiviats ne posera pas de problème, les puits seront facilement accessibles.

Sur la zone du projet le risque lié aux aléas de retrait et gonflement des argiles est faible et il n'existe pas de PPRMT, ni de risque lié au mouvement de terrain.

Au niveau des risques sismiques, le site considéré se situe dans une zone où l'aléa sismique est faible.

Dans le cadre du projet de centrale solaire photovoltaïque au sol de l'ancien CET de Vendôme, les impacts sur la sécurité des biens et des personnes ont été mesurés et estimés comme faible.

SECTION 9 :

IMPACTS DE LA PHASE DE CHANTIER

SOMMAIRE

9. SECTION 9 : IMPACTS DE LA PHASE CHANTIER 2

9.1. DESCRIPTION DES PHASES DU CHANTIER 2
9.1.1. Phase de préparation 2
9.1.2. Phase de construction 4
9.1.3. Phase d'Exploitation 8
9.1.4. Garantie de démantèlement 8

9.2. IMPACTS DU CHANTIER 10

9.3. CONCLUSION 11

9. SECTION 9 : IMPACTS DE LA PHASE CHANTIER

9.1. *Description des phases du chantier*

Le chantier est divisé en 3 phases :

- Phase préparatoire ;
- Phase de construction ;
- Phase d'exploitation.

9.1.1. ***Phase de préparation***

- **Acheminement des différents éléments**

Les différents éléments de la centrale (structures métalliques, pieux, postes préfabriqués,…) seront acheminés par convois routiers classiques.

- **Voies d'accès**

Les camions emprunteront la voirie communale qui desservait initialement le site de l'ancien CET de Vendôme. Ils emprunteront l'accès existant à l'ouest du site.

Pendant la durée de construction de la ferme solaire, la voie d'accès sera empruntée par environ 11 camions par jour ouvré.

- **Zone de stockage**

Une plate-forme de stockage temporaire, utilisée pendant la phase de construction sera située à l'intérieur du site près de l'entrée.

Cette solution permettra de ne pas encombrer la voierie existantes, d'organiser la bonne répartition des tâches sur le chantier et d'optimiser les flux de camions par l'absence d'attente lors de l'arrivée sur site.



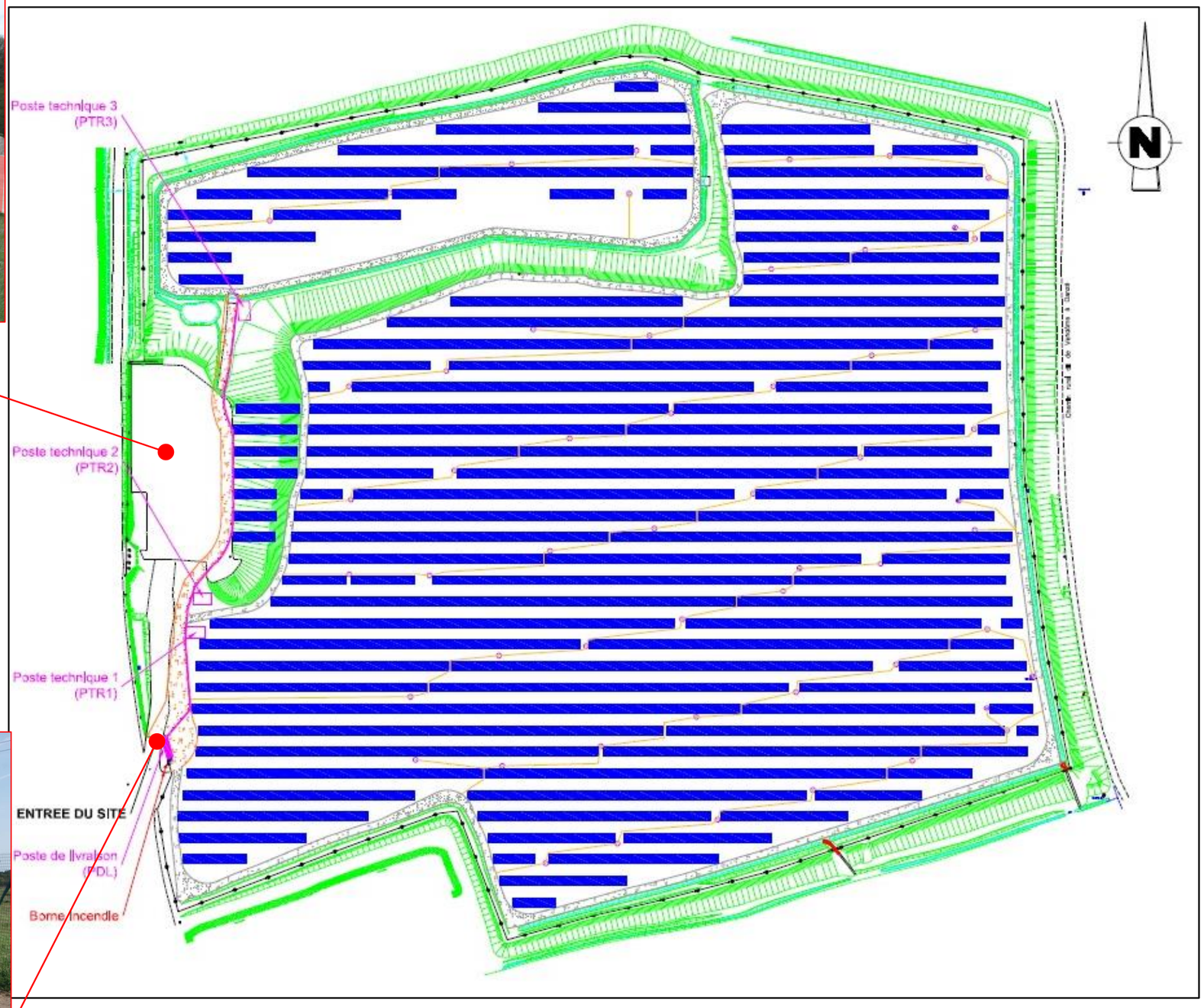




Figure 1 : Voie d'accès et plateforme de stockage

Source : *IEL*

9.1.2. *Phase de construction*

La phase de construction d'une ferme photovoltaïque au sol comprend différentes phases :

- La rénovation/réhabilitation de la clôture existante ;
- L'alignement des rangées ;
- La pose des pieux hybrides (pieux enfoncés à 20 cm de profondeur + cerclage béton) ;
- Le montage des structures ;
- La pose des modules photovoltaïques ;
- Le raccordement électrique.

- **Clôture et Accès**

La zone d'implantation du projet sur le site de la Pillétrie est entièrement clôturée. Il ne faudra donc pas mettre en place une clôture mais la renforcer là où ce sera nécessaire. La clôture finale devra être d'une hauteur de 1,5 m à 2 m, afin de prévenir toute détérioration ou vol pendant la phase de construction et d'exploitation. La clôture créera une enceinte de 11,9 ha à l'intérieur de laquelle se trouvera la totalité du projet : structures, postes annexes et voies de circulation.

- **Alignement des rangées, repérage des points remarquables**

Avant de monter les structures sur le terrain, les points remarquables seront matérialisés sur le site pour que l'alignement des rangées soit conforme aux plans d'implantation. L'alignement se fera à l'aide d'un laser afin d'éviter toute erreur.

- **Mise en place des ancrages**

↘ Pieux hybrides

Cette solution permet un ancrage au sol des structures, plus simple, plus rapide et moins couteux que des plots béton. Cette solution est parfaitement adaptée aux anciens CET qui disposent d'une couche de remblai suffisante (supérieur ou égale à 30 cm) comme c'est le cas pour l'ancien CET de Vendôme. Après avoir été stockés sur la plateforme, les pieux hybrides seront acheminés sur la zone du projet avec un engin léger de chantier adapté.



Figure 2 : Pieux hybrides

Source : Schletter

- **Assemblage des structures porteuses**

Après l'alignement des pieux hybrides sur le terrain, le montage des supports métalliques sera assuré par une équipe du fabricant de ces structures. Chaque structure sera montée complètement pour permettre le positionnement et la fixation des modules photovoltaïques dans la foulée.

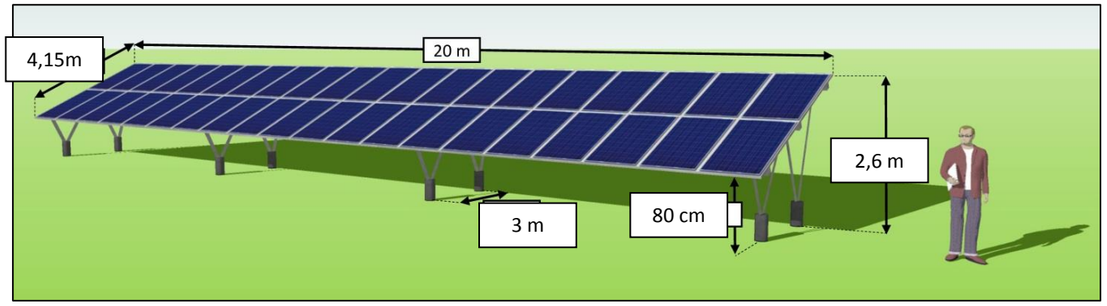


Figure 3 : Illustration 3D d'une structure support (exemple sur pieux battus)

Source : IEL

- **Pose et raccordement des modules**

Les modules photovoltaïques seront stockés dans des containers sur la zone de stockage. Ils seront ensuite acheminés par palettes sur le terrain à l'aide d'un engin de chantier léger de type télescopique. Les modules photovoltaïques seront posés et fixés un par un manuellement. Les modules seront ensuite connectés entre eux afin de réaliser des chaînes de modules. Des boîtiers de connexion seront installés sur chaque structure.

Le raccordement entre les structures et les postes électriques se fera par chemin de câbles par fourreaux enterrés à 20 cm maximum.



Photo 1 : Câblage des panneaux photovoltaïques



Photo 2 : Câblage intégré aux structures

- **Postes électriques et tranchées**

Les postes électrique seront acheminés par semi-remorques et seront déposés à l'aide d'une grue de levage. Nous utiliserons pour ce projet le type de poste suivant :

↘ Postes électriques « outdoor » sans fondation :

Ce type de poste ne nécessite pas de fondation, il sera posé sur des dalles en béton elles-mêmes posés sur le sol (sans affouillement).



Photo 3 : Exemple de poste électrique « outdoor » (sans fondation)
Source : IEL

Les 3 postes techniques seront implantés en dehors de la zone de stockage de déchets comme illustré sur le schéma de droite.

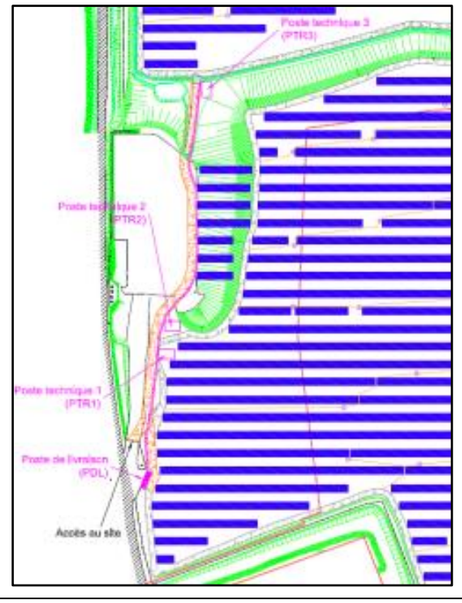


Figure 4 : Emplacement des postes techniques
Source : IEL

Raccordement des postes : tranchées

Les liaisons entre les postes électriques seront réalisées par fourreaux enterrés à 80cm de profondeur.



Photo 4 : Câblage sur site entre les postes électriques
Source : IEL

- **Raccordement au réseau**

Comme le prévoit la réglementation liée au raccordement des centrales photovoltaïques au sol, c'est sur le réseau HTA 20 000 V existant le plus proche que la centrale sera raccordée.

D'après le site capareseau.fr, le poste source 90kV/20kV pouvant recevoir l'électricité produite par la ferme solaire est celui de Vendôme. Celui-ci se situe à environ 5Km du site et sa capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter est de 30 MW. L'électricité produite devra emprunter une ligne HTA pour alimenter le poste source, selon les infrastructures déjà existantes, nous prolongerons/créerons ou non une ligne HTA.

Nous avons déterminé l'éventuel parcours des câbles électriques jusqu'au poste de livraison en mesurant les impacts environnementaux du raccordement dans le chapitre 3 « Milieux Naturels » (en page 18).

Le tracé, les moyens mis en œuvre et l'évaluation des impacts du chantier de raccordement reviennent à ENEDIS, gestionnaire du réseau et seul organisme en mesure de définir le tracé exact du raccordement.

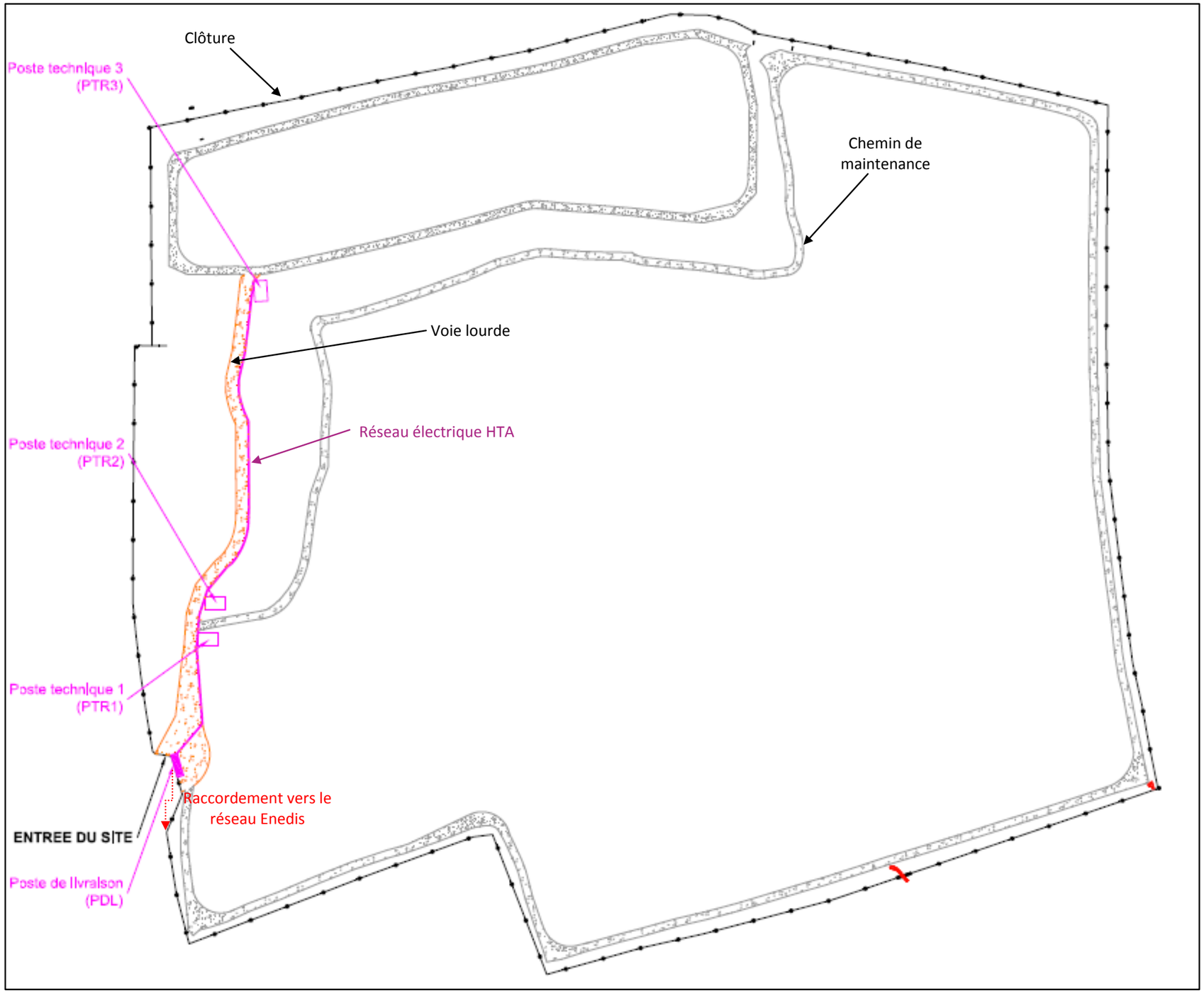


Figure 5 : Emplacement des postes techniques et du poste de livraison sur le site

- **Impact en terme d'emplois**

La phase de chantier se déroulera sur environ 8 mois. Elle commencera après que le permis de construire soit purgé de tout recours et qu'un contrat d'achat de l'électricité soit obtenu. On distingue deux phases principales dans l'organisation du chantier :

- Une phase d'« organisation physique » ;
- Une phase d'« organisation électrique ».

La première phase consiste en l'acheminement puis en la mise en place des pieux hybrides, des structures métalliques et des modules photovoltaïques. C'est une phase qui durera globalement 4 mois.

La seconde phase consiste en le raccordement électrique des modules photovoltaïques, au passage des câbles, à la mise en place des différents éléments gérant la production électrique (onduleurs, transformateurs, tableaux électriques,…). Cette phase durera 3 mois.

On notera que les travaux les plus lourds, à savoir la mise en place des pieux hybrides et des structures, seront planifiés hors période printanière et estivale pour limiter l'impact sur la faune. De plus, s'il s'avère que les précipitations sont trop importantes, le chantier pourra être décalé.

En conséquence, nous préconisons le démarrage des travaux durant le début de l'automne suivant le planning ci-après :

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Phase 1								
Vérification/Pose de la clôture et vidéo-surveillance								
Mise en place des pieux hybrides (pieux battus + béton)								
Pose des structures et modules								
Phase 2								
Réalisation des tranchées / fourreaux								
Pose chemin de câbles / passage des câbles								
Pose locaux techniques / poste de livraison								
Raccordement des locaux								
Test de coupage réseau / mise en service								

Tableau 1 : Planning prévisionnel du chantier

Ces différentes phases de chantier nécessiteront de la main d'œuvre sur site. Le chantier engendrera environ 40 emplois pendant 3 à 4 mois, en dehors des équipes spécialisées en montage de structures et en raccordement électrique. Certaines opérations comme celle concernant les clôtures et la réalisation des tranchées pourront être confiées à des entreprises locales.

IEL s'engage à suivre les prescriptions de la charte « Chantier Vert » : cahier des charges défini en partenariat avec l'ADEME comme l'illustre l'affiche ci-dessous.



Figure 6 : Affiche de la charte « chantier vert » émanant de l'ADEME

9.1.3. *Phase d'Exploitation*

Les interventions à effectuer en phase d'exploitation seront très limités. Les seules activités qui seront menées sur le terrain seront des actions de maintenance (visites périodiques, maintenance sur site, entretien régulier du terrain). Ces actions ne nécessitent ordinairement que l'accès de véhicules légers. Seules des pannes majeures ou une maintenance d'importance (remplacement des onduleurs présents dans les postes techniques au bout de 10 ans notamment), pourraient nécessiter l'intervention d'engins plus conséquents (camions, télescopiques,…).

En ce qui concerne l'entretien du terrain, il s'agira uniquement d'une fauche périodique (2 fois par an). Aucun produit désherbant ne sera utilisé. Les panneaux doivent présenter une surface la plus propre possible. Il se peut qu'un nettoyage soit nécessaire si la production d'électricité venait à s'en ressentir. Dans ce cas, il sera uniquement fait usage d'un jet d'eau sans détergent, à partir d'une citerne tractée qui circulera entre les rangées de structures.

La durée de cette phase est difficile à prévoir avec exactitude. Elle sera au minium de 20 ans, durée du contrat d'achat conclu avec EDF. Les modules photovoltaïques ayant des garanties supérieures à cette durée, la centrale pourra continuer à être exploitée. Tout dépendra ensuite du contexte énergétique à cette échéance et des souhaits du propriétaire et de la société d'exploitation.

A l'issue de cette phase d'exploitation, nous démantèlerons l'ensemble de l'installation. Tous les éléments constituant la centrale seront évacués du terrain et envoyés vers les filières de recyclage correspondantes et le terrain sera remis en état.

9.1.4. *Garantie de démantèlement*

Un système photovoltaïque est principalement constitué de modules et d'onduleurs, le reste étant des composants et raccords électriques classiques, dont le recyclage n'est pas spécifique à la filière photovoltaïque, mais à celle des DEEE (Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques).

- **PV Cycle : une association en faveur du recyclage**

Les fournisseurs de panneaux photovoltaïques avec lesquels traite IEL sont systématiquement membres de l'association PV Cycle.

PV Cycle est une association à but non lucratif fondée en juillet 2007 et devenue opérationnelle en avril 2008. Elle rassemble des producteurs de panneaux photovoltaïques du monde entier, mais elle n'agit que sur le territoire européen. Son action vise à repérer les endroits où sont installés les modules photovoltaïques arrivant en fin de vie pour organiser leur collecte et leur recyclage.

Pour pouvoir fixer leurs objectifs, PV Cycle connait le nombre de modules mis sur le marché par les producteurs. Ces entreprises, représentant 70% du marché européen des modules solaires, se sont engagées à collecter gratuitement un minimum de 65% des modules photovoltaïques installés en Europe depuis 1990 et à recycler un minimum de 85% des déchets.

La première collecte organisée par PV Cycle a débuté en janvier 2010. Elle suivra ensuite la chronologie d'installation des modules photovoltaïques (Allemagne, Espagne, France, Italie, etc.).

Les modules installés sont démantelés par des professionnels puis acheminés auprès de points de collectes (magasins spécialisés en énergie renouvelable et en électricité). Pour assurer leur recyclage, PV Cycle a lancé un appel d'offres en novembre 2009.

En 2030, selon les estimations en Europe, il y aura 130 000 tonnes de panneaux photovoltaïques à collecter.

- **Le recyclage des modules**

Avant d'aborder la question du recyclage, il est nécessaire de connaître les éléments qui composent un système photovoltaïque. Ce dernier est principalement constitué de modules et d'onduleurs, le reste étant des composants et raccords électriques classiques, dont le recyclage n'est pas spécifique à la filière photovoltaïque.

Le schéma ci-dessous présente la masse des différents constituants d'un système photovoltaïque de 1 kWc.

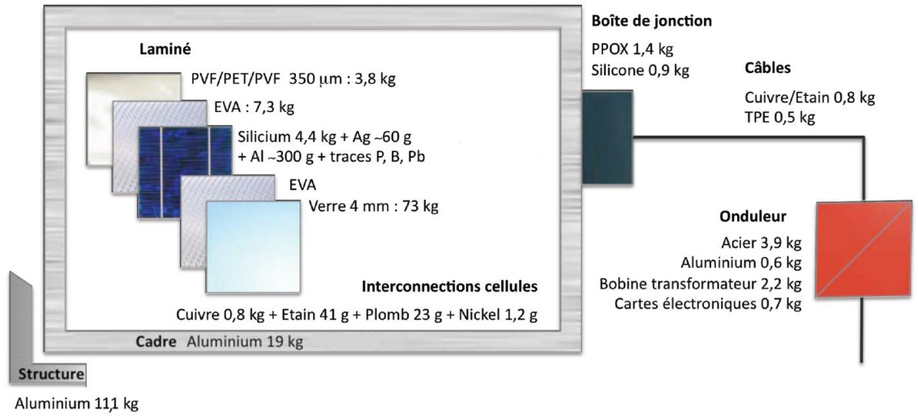


Figure 7 : Masse des constituants d'un système photovoltaïque de 1 kWc

Un enjeu du recyclage est de promouvoir activement une utilisation rationnelle et économe des ressources. Les matériaux du module tels que le silicium (cellules), l'aluminium (cadres), le verre solaire, le cuivre et l'étain (soudure) sont recyclés. C'est ainsi que des matières premières sont réintroduites dans le cycle économique et réduisent la quantité de déchets produits.

Le recyclage du silicium cristallin et de l'aluminium permet leur réutilisation dans la même filière et s'agissant de matériaux nécessitant une grosse dépense d'énergie pour leur élaboration, l'impact environnemental de ce recyclage est positif.

Lorsque l'on sait qu'il faut 60 fois plus d'énergie pour produire du silicium solaire (1 GJ EP/kg) que du verre (16 MJ EP/kg), l'enjeu du recyclage est clair : il faut réduire les consommations énergétiques de production et favoriser la réutilisation du produit.

L'aluminium, présent en petite quantité comme contact arrière des cellules photovoltaïques, en masse dans le cadre, la structure de montage et l'onduleur, fait face à cette même problématique.

D'autres éléments peuvent au contraire nécessiter une dépense énergétique importante pour leur recyclage. Ainsi, l'EVA (Éthylène Vinyl Acétate), relativement inerte, nécessite un traitement thermique énergivore.

Contrairement à de nombreux moyens de production d'électricité, il est facile aujourd'hui de démanteler un parc photovoltaïque et de recycler ses éléments.

Plusieurs technologies de recyclage existent actuellement :

↘ Séparation mécanique, recyclage stratifié de verre :
Hautes capacités disponibles ;
Difficulté à revendre le verre stratifié ;
Grande dépendance à la construction de module et aux matériaux utilisés.



↘ Traitement chimique et/ou mécanique :
Essentiellement axé sur la technologie couche mince ;
Coûts de traitement des déchets des produits chimiques utilisés ;
Dépendance forte aux matériaux utilisés.



↘ Séparation thermique :
Séparation des différents éléments du module photovoltaïque et récupération des cellules photovoltaïques, du verre et des métaux ;
Déchet de gaz issus du nettoyage, du dépoussiérage.

Toutes ces techniques peuvent se cumuler afin d'atteindre un recyclage efficace des modules. Par ailleurs, les principaux processus de recyclage sont universels et constituent une référence en matière de coût. Bien souvent, le taux de recyclage est supérieur à 75%, 10 à 20% des déchets restant seront incinérés.

Le schéma ci-dessous représente un processus automatisé adapté aux technologies cristallines.

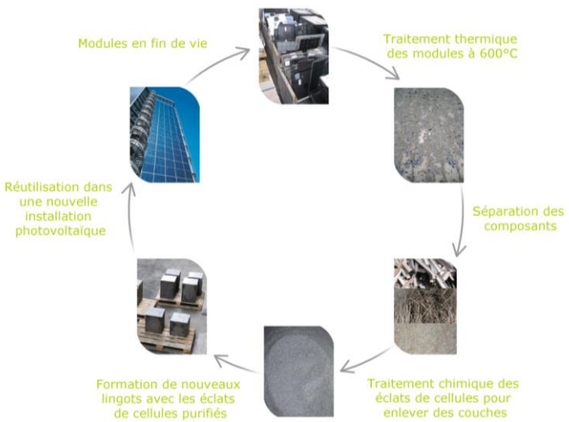


Figure 8 : Schéma du processus automatisé de recyclage des modules développé par SolarWorld

Le recyclage des modules à base de silicium cristallin comme ceux utilisés pour la ferme solaire de la Pillétrie sera réalisé selon l'une des techniques décrites ci-dessus.

- **Recyclage des onduleurs**

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adopté au sein de l'Union Européenne en 2002. Depuis 2005, elle oblige les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits (*source :* *www.photovoltaïque.info*).

- **Fin d'exploitation**

En fin d'exploitation, l'ensemble de l'installation sera démantelée. La remise en état initial du terrain est une phase du projet à part entière. Les baux emphytéotiques signés avec les propriétaires des terrains mentionnent explicitement que nous effectuerons cette remise en état en fin d'exploitation.

- Les panneaux photovoltaïques seront récupérés pour être recyclés dans le cadre d'un organisme européen (PV Cycle).
- Les structures métalliques seront également retirées pour être recyclées par refonte.
- Les blocs béton seront évacués du terrain et seront utilisés après concassage pour le soubassement des routes et/ou la consolidation d'infrastructures.
- Enfin, l'ensemble du câblage sera enlevé.

Toutes ces actions seront réalisées sur le modèle de la phase de construction, des semi-remorques seront utilisées pour l'évacuation des éléments, des télescopiques pour les postes techniques.

- **Provisions sur démantèlement**

Une unité de production photovoltaïque est prévue pour une durée d'exploitation de 30 ans. L'exploitant est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site à la fin de l'exploitation. Au cours de celle-ci, il constitue les garanties financières nécessaires.

Le démantèlement du site consistera à démonter les sheds (structures et modules photovoltaïques) et les équipements associés afin de rendre au terrain sa vocation initiale. Le démantèlement des structures ne pose pas de problème particulier sur le plan technique. Les modules photovoltaïques sont certifiés PV-Cycle et seront donc recyclés.

Il convient, aussi, de préciser le devenir des principaux déchets. Ceux-ci sont essentiellement composés des gravats et des déchets recyclables :

- **métaux :** les structures sont constituées essentiellement d'aluminium extrudé. Ces métaux seront triés et vendus afin de financer une partie du démantèlement de l'installation ;
- **gravats :** ces gravats seront réemployés dans le bâtiment et dans des ouvrages de travaux publics ou à déposer en centre d'enfouissement technique de classe 3.

Enfin, il conviendra d'éliminer tous les déchets résiduels sur le site par un traitement dans les filières correspondantes par des opérateurs agréés :

- **déchets banals :** correspondant aux matériels de signalisation, emballages, et objets divers restants ;
- **déchets spéciaux :** résiduels qui devront être éliminés selon leur nature et les possibilités existantes localement (incinération, recyclage, enfouissement en CSDU [Centre de Stockage de Déchets Ultimes] de classe 1).

La loi ne soumet pas actuellement les centrales solaires au sol au régime des garanties financières. Toutefois, la société d'exploitation souhaite prendre en considération cette contrainte et mettre en œuvre des garanties financières visant à assurer le démantèlement complet du site.

Une **somme de 30 000 € / MW installé** sera provisionnée en cours d'exploitation, soit environ 235 000 € pour ce projet de 7,85 MWc.

Le calcul des garanties financières prend en compte la vente des matériaux constituant l'installation.

Le démantèlement en fin d'exploitation sera réalisé en fonction de la future utilisation du terrain.

Il est possible qu'en fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération, ou que la centrale soit reconstruite avec une nouvelle technologie ce qui permettra de poursuivre l'activité de production d'énergie.

Si l'on opte pour l'arrêt de l'exploitation solaire du site, les travaux suivants seront réalisés :

- enlèvement des modules ;
- démontage et évacuation des structures et matériels hors sol ;
- enlèvement des pieux ;
- câbles et gaines évacuées ;
- enlèvement des postes (onduleur, poste de livraison).

9.2. *Impacts du chantier*

Les chantiers de construction devront être respectueux des domaines suivants :

- Absence de pollution des sols et des eaux souterraines ;
- Stabilité du sol ;
- Qualité des eaux de surface, qualité des sols et érosion ;
- Air ;
- Bruit ;
- Fin d'exploitation.

Afin d'éviter ou d'atténuer le maximum d'effets néfastes dus au chantier, les entreprises qui travailleront sur le terrain seront sensibilisées aux impacts de leurs activités et le chantier fera l'objet d'un plan de gestion environnemental, applicable à l'ensemble des acteurs du projet (procédures, check-list,…).

- **Pollution des sols et des eaux souterraines**

Le projet ne se situe pas dans un périmètre immédiat ou rapproché d'une zone de captage d'eau. Les chantiers seront réalisés dans un souci de préservation des qualités sanitaires du sol par la mise en place d'un suivi environnemental et de mesures préventives comme :

- La mise en place d'un plan de circulation excluant le stationnement et l'entretien du matériel, l'approvisionnement et le stockage d'huiles et de carburants sur site ;
- La présence de kits de dépollution d'urgence dans les véhicules de chantier et les locaux ;
- La mise en place d'une signalétique interdisant l'accès aux zones non concernées par le chantier ;
- La mise en place d'un plan d'alerte et de secours pour les pollutions accidentelles (fuites d'huile ou de carburant).

Les zones éventuellement polluées (en surface seulement car aucun élément n'est en contact avec les déchets) feront l'objet d'un traitement adéquat comme par exemple la dépollution des eaux de ruissellement superficiel par écrémage, filtrage avant rejet dans le milieu naturel.

- **Stabilité du sol**

Les engins qui emprunteront les accès prévus seront globalement des véhicules communs (semi-remorques, véhicules légers,…) à l'exception des engins de levage.

- **Eaux de surface, qualité des sols et érosion**

Etant donné qu'il n'y aura que très peu de modification du sol existant (uniquement réalisation de tranchées pour le passage des câbles), il n'y aura pas de risque d'érosion ou de glissement de terrain supplémentaire. La terre excavée sera intégralement utilisée, il ne restera donc pas de matériaux sur site susceptibles d'être emportés par la pluie vers les champs ou cours d'eau voisin.

Lors de la phase chantier, l'utilisation d'engins de chantier légers et peu encombrants permettra de limiter l'impact sur le sol.

- **Air**

Aucune opération impliquant des émissions significatives de poussières n'est prévue dans le cadre du chantier.

Lors de la phase de construction, la hausse du trafic routier entraînera une hausse des émissions de gaz d'échappement. Des mesures, comme imposer l'arrêt des moteurs lors d'arrêts prolongés seront prises pour limiter ces rejets.

- **Bruit**

D'une manière générale, deux facteurs doivent être pris en compte lors du passage et/ou lors du fonctionnement des véhicules de chantier :

- Le niveau de puissance des sources ou le niveau de bruit à une certaine distance de celles-ci ;
- Le nombre d'événements perçus par jour.

Un aperçu des différentes sources de bruit susceptibles d'être employées lors des chantiers ainsi qu'une estimation de leurs niveaux de puissance sont repris dans le tableau ci-contre :

Engins de chantier	Niveau de puissance
Excavatrices	92 à 107 dB[A]
Bulldozer	91 à 108 dB[A]
Camion de chargement	95 à 105 dB[A]
Grue	85 à103 dB[A]
Grue mobile	103 à 111 dB[A]
Pompe à eau	84 à 107 dB[A]
Compresseur	100 à 121 dB[A]
Groupe électrogène	100 à 108 dB[A]
Marteau pneumatique	112 à 120 dB[A]

Tableau 2 : Bruit généré par différents équipements de chantier

Si l'on considère ces sources comme ponctuelles, un calcul rapide montre qu'en champ libre, un engin de niveau de puissance de 110 dB[A] et dont le facteur de directivité est égal à 1 aura un niveau de pression de 71 dB[A] à 25m et de 65 dB[A] à 50m (i.e. le niveau chute de 6 dB[A] par doublement de distance). Ainsi, les premières habitations distantes de 360 mètres ne serons que faiblement impactées. Si plusieurs sources fonctionnent en même temps, la règle de «sommation» des niveaux de bruit est d'application.

Les recommandations générales suivantes peuvent néanmoins être formulées :

- Eviter l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants;
- Imposer l'arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé;
- Respecter les horaires d'ouverture et de fermeture du chantier;

Utiliser des engins conformes à la réglementation relative aux émissions de bruit.

9.3. *Conclusion*

Toutes les précautions seront prises pour minimiser les désagréments de la phase chantier tout en respectant les préconisations de l'étude environnementale et les contraintes transmises par le propriétaire dans le cadre du suivi post exploitation du site.

Après cette phase, la vie de l'installation sera passive et ne nécessitera que quelques passages annuels de maintenance, permettant au milieu naturel de conserver son équilibre.

SECTION 10 :

CONCLUSION

Sommaire

10. SECTION 10 : CONCLUSION 3
10.1. INTRODUCTION 3
10.2. LES ACTEURS 3
10.2.1. La Société IEL 3
10.2.2. La société d'exploitation 3
10.3. LE PROJET 4
10.3.1. Localisation géographique du projet 4
10.3.2. Choix du site 5
10.3.3. Description du projet 5
10.3.4. Une compatibilité avec les enjeux locaux 5
10.3.5. Un gisement solaire exploitable 5
10.4. LES IMPACTS ENGENDRES PAR L'IMPLANTATION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL SUR L'ANCIEN CET DE VENDOME 6
10.4.1. Impact paysager 6
10.4.2. Impacts sur le milieu naturel, la flore et la faune 7
10.4.3. Impacts sur la santé, le climat et la qualité de l'air 8
10.4.4. Impacts économiques et sociaux 9
10.4.5. Impact hydrologique 10
10.4.6. Impacts sur la sécurité des biens et des personnes 11
10.4.7. Impacts de la phase chantier 12
10.5. DUREE DE L'EXPLOITATION 12
10.6. FIN DE VIE DE L'OUVRAGE 12
10.7. CONCLUSIONS GENERALES 13

10. SECTION 10 : CONCLUSION

10.1. Introduction

L'énergie photovoltaïque est développée dans de nombreux pays et connaît une croissance annuelle importante : 35% par an depuis 1998.

Fin 2016, la capacité totale installée s'élevait à près de 305 GWc, contre un peu plus de 100 GWc en 2012.

Aujourd'hui la production électrique correspondante répond aux besoins en électricité de 50,5 millions de personnes.

En 20 ans, la technologie photovoltaïque a fortement progressé, ce qui a permis de diviser le coût d'un module photovoltaïque par 4.

Les rendements sont aujourd'hui meilleurs et permettent de produire plus d'électricité sur une même surface.

D'après l'EPIA, l'association européenne du photovoltaïque, une projection en 2030 permet d'envisager une capacité de 1 800 GWc installée, ce qui couvrira la consommation électrique de 4,5 milliards d'habitants.

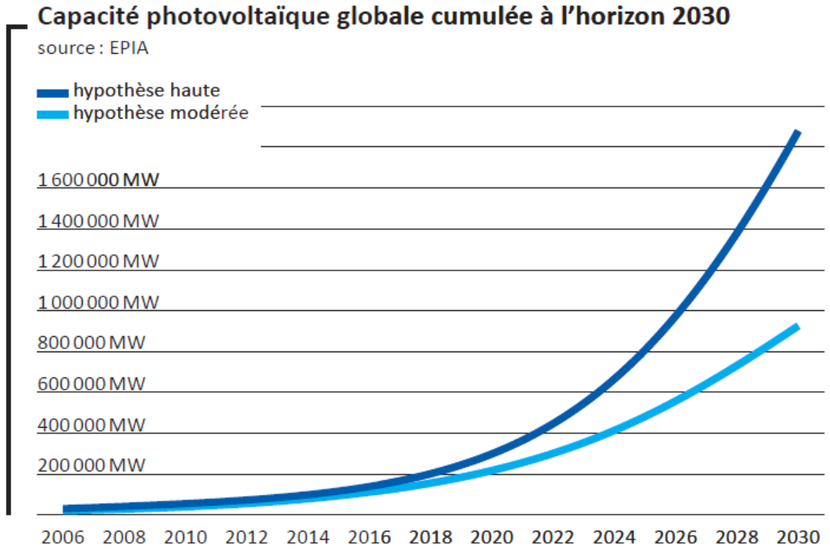


Figure 1 : Perspectives d'évolution du photovoltaïque dans le monde (source : EPIA)

L'Union Européenne reste le principal lieu d'implantation des parcs photovoltaïques, avec 5562 MWc installés durant l'année 2016-2017.

Aujourd'hui, **35% de la puissance mondiale est installée en Europe**. Au sein de l'Union Européenne, 106,6 GW sont actuellement installés.

La France possède le 5ème gisement solaire européen, potentiel supérieur à l'Allemagne, mais dispose pourtant d'une puissance installée plus de 5 fois inférieure à celle de ce pays. Ainsi la France ne se place qu'à la 4ème place avec une puissance cumulée de 8 074 MW.

La filière solaire photovoltaïque a réellement démarré en France à partir de la fin de l'année 2006. Dans les premiers temps, seules les installations en toiture ont été privilégiées. En 2010, les tarifs d'achat de l'électricité ont été définis. Ainsi, afin de constituer un plus gros apport en énergie sur le réseau et d'homogénéiser la production d'énergie solaire sur le territoire, nous avons assisté à l'émergence de fermes solaires au sol de plusieurs mégawatts. En Mars 2011 est paru un nouvel arrêté fixant les conditions d'achat de l'électricité photovoltaïque en France. En ce qui concerne les fermes solaires photovoltaïques au sol, le tarif d'achat et désormais fixé dans le cadre d'appels d'offres nationaux.

La France accuse actuellement un retard important par rapport à des pays comme l'Allemagne, l'Italie ou même le Royaume-Uni. Cependant, avec 875 MW raccordés au réseau cours de l'année 2016-2017, le parc photovoltaïque a atteint 8 074 MW fin 2017. Son développement s'est accéléré dans toutes les régions métropolitaines, mais trois régions se distinguent en totalisant plus de la moitié des puissances : la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'Occitanie et la région Nouvelle-Aquitaine.

10.2. Les acteurs

10.2.1. La Société IEL

Située à Saint Brieuc, Initiatives & Energies Locales (IEL) est une société indépendante spécialisée dans le développement, l'installation et l'exploitation de projets d'énergies renouvelables. De la recherche de sites à la construction et à la mise en service, IEL réalise toutes les étapes liées à un projet d'énergies renouvelables. Et cela grâce à ces 3 filiales : IEL Développement, IEL Etudes & Installations et IEL Exploitation.



Figure 2 : Les différentes filiales du groupe IEL

Fondée en 2004, Initiatives & Energies Locales a travaillé dès sa création au développement de projets éoliens dans le grand ouest de la France. A ce jour, 63,3 MW sont en exploitation (10 parcs), 43 MW sont en construction sur 2017-2018 (3 parcs) et plus de 150 MW est en cours de développement.

Concernant les projets de centrales solaires au sol, 18,3 MWc sont actuellement en exploitation (3 centrales), 13 MWc sont en construction (2 centrales) et plus de 35 MWc est en cours de développement.

10.2.2. La société d'exploitation

IEL Exploitation 61, demanderesse de l'autorisation d'exploiter, sera l'exploitant de la centrale photovoltaïque de « La Pillétrie » de la commune de Vendôme. IEL Exploitation 61 est une SARL détenue à 100% par IEL Exploitation, société elle-même détenue par la société mère IEL.

La société mère de la société IEL Exploitation 61 sera responsable de toutes les créances environnementales afférentes à la centrale photovoltaïque de « La Pillétrie ».

IEL Exploitation 61 profitera de l'expérience du groupe IEL acquise depuis 14 ans dans la construction et l'exploitation de projets d'énergies renouvelables.

Identification du demandeur / Maître d'ouvrage :

La demande de permis de construire a été introduite au nom de :

IEL EXPLOITATION 61

41 Ter Boulevard Carnot

22000 Saint Brieuc

Tél. : 02 30 96 02 21

Fax : 02 96 01 99 69

IEL Exploitation 61 est une filiale détenue par la société Initiatives & Energies Locales.

Intitulé de la demande de permis de construire:

Construction d'une ferme solaire photovoltaïque sur le site de la Pillétrie à Vendôme

Département du Loir-et-Cher (41).

10.3. Le projet

10.3.1. Localisation géographique du projet

L'emprise étudiée se situe au nord de la commune de Vendôme à environ 3 km du bourg, sur l'ancien Centre d'Enfouissement Technique (CET) de la commune au lieu-dit « La Pillétrie ».

Le périmètre envisagé pour la réalisation du parc photovoltaïque représente une superficie d'environ 9,8 ha et concerne les parcelles ZI 219 et 297.

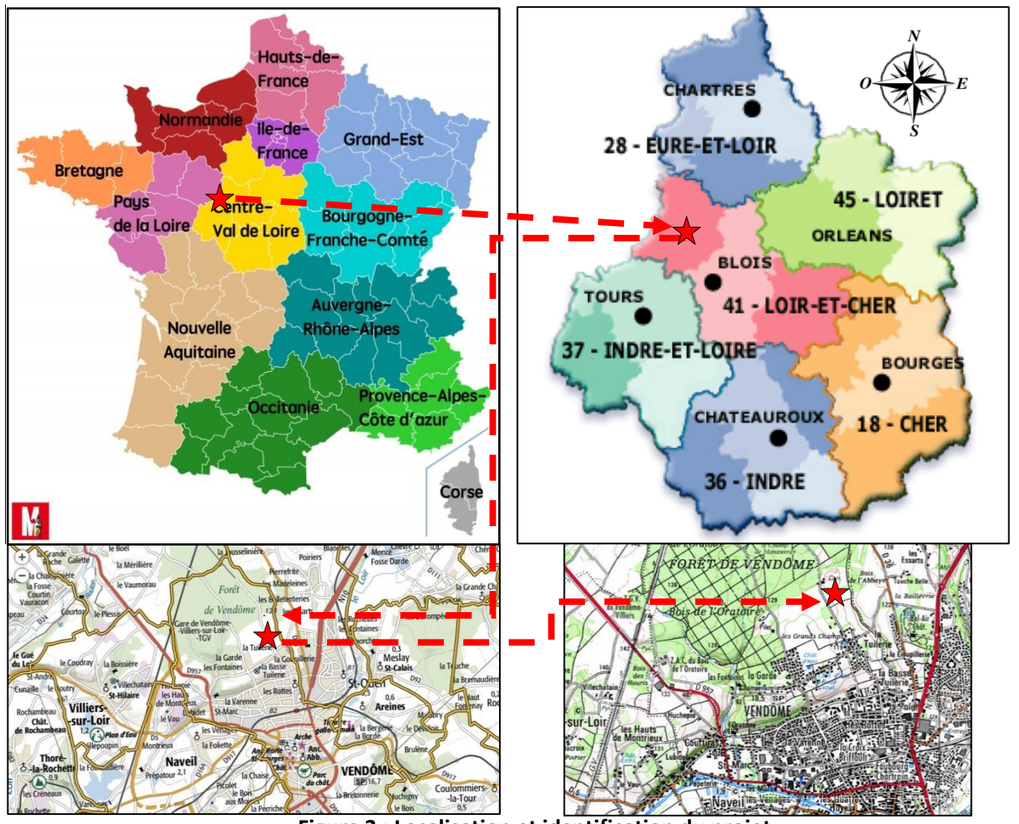


Figure 3 : Localisation et identification du projet



Figure 4: Localisation de la zone d'implantation de la ferme solaire au sol sur l'ancien site d'enfouissment technique de Vendôme *(Source : Géoportail)*

10.3.2. Choix du site

Le site du projet est une ancienne décharge de déchets non dangereux comprenant un bassin à boues. La décharge a été autorisée par arrêté préfectoral le 1er juin 1978 et fermée en avril 1997. Le bassin à boues était utilisé depuis 1979 et a accueilli les boues de la station d'épuration de Vendôme jusqu'en 1998. La réhabilitation de la décharge est achevée depuis fin mars 2011 alors que le bassin à boues est réhabilité depuis fin 2016.

Le terrain du projet est la propriété de la commune de Vendôme.

De par l'historique du site, le terrain d'implantation est un site pollué et n'est donc pas en conflit d'usage avec l'activité agricole ou une activité industrielle.

Par ailleurs, le site a été choisi en fonction des éléments suivants :

- Superficie importante permettant d'optimiser la puissance installée
- Bonne orientation par rapport au sud facilitant l'implantation du projet
- Terrain relativement plat qui facilitera la phase travaux

10.3.3. Description du projet

Le projet consiste à implanter des panneaux solaires photovoltaïques reposant sur des structures métalliques elles-mêmes posées sur l'ancien CET de Vendôme (41100).

La ferme solaire aura les caractéristiques suivantes :

- Une surface totale (clôturée) de 11,9 ha
- Une surface d'implantation du champ solaire de 9,8 hectares
- Une surface de panneaux photovoltaïques de 36 526 m²
- Une puissance de 7,85 MWc (Mégawatts crêtes)
- 17 456 panneaux photovoltaïques
- Les structures auront une hauteur maximale de 2,7 mètres

Il s'agit d'une zone régit par le Plan Locale d'Urbanisme (PLU) de Vendôme.

Ce projet est soumis à une étude d'impact sur l'environnement et la santé.

Le document d'étude d'impact est une étude de l'état initial du site, des impacts de l'implantation de la ferme solaire pour ce territoire et des mesures préventives et compensatoires prévues par le maître d'ouvrage.

10.3.4. Une compatibilité avec les enjeux locaux

La première démarche a été de vérifier la compatibilité du projet, avec les diverses contraintes environnementales, patrimoniales et réglementaires déterminées par les données Internet de la DREAL et les données issues de la Base Mérimée du Ministère de la Culture. Il ressort de l'étude que :

- Le projet se trouve en dehors des couloirs de migration et des zones sensibles au niveau environnemental (ZPS, ZICO, sites classés, sites inscrits…) ;
- Les parcelles d'implantation de la ferme solaire ne sont pas concernées par des protections environnementales type, ZNIEFF 1, ZNIEFF 2 et Natura 2000 ;
- Le site est en dehors des périmètres de protection des monuments historiques inscrits ou classés.

10.3.5. Un gisement solaire exploitable

Le site de production d'énergie photovoltaïque est situé dans une zone favorable en terme énergétique.

L'analyse des données issues des stations Météo France les plus proches et présentée par le logiciel PV GIS fait apparaître une productivité solaire de 1 080 kWh/kWc/an (kilowatts heures par kilowatts crêtes) pour une orientation des panneaux plein sud avec une inclinaison de 25° par rapport à l'horizontal.

Système fixe: inclinaison=25°, orientation=0°				
Mois	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	1.13	35.0	1.37	42.5
Fev	1.95	54.7	2.40	67.2
Mar	3.19	98.8	4.04	125
Avr	4.01	120	5.23	157
Mai	4.15	129	5.51	171
Juin	4.35	130	5.89	177
Jui	4.37	135	5.96	185
Aug	3.99	124	5.41	168
Sep	3.60	108	4.77	143
Oct	2.30	71.4	2.96	91.8
Nov	1.37	41.1	1.70	51.1
Dec	1.08	33.5	1.33	41.1
Moyenne annuelle	**2.96**	**90.1**	**3.89**	**118**
Total pour l'année		**1080**		**1420**

Figure 5: Estimation de production de la ferme solaire de La Pillétrie en kWh/kWc (Source : PVGIS)

Avec une puissance installée de 7,85 MWc et un ensoleillement de 1080 kWh/kWc, la centrale photovoltaïque de « La Pillétrie » produira environ 8,4 millions de kWh/an, soit l'équivalent de la consommation annuelle d'électricité d'environ 2400 personnes chauffage inclus (base 3 500 kWh/an/personne).

10.4. Les impacts engendrés par l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol sur l'ancien CET de Vendôme

10.4.1. Impact paysager

L'ensemble du site est en retrait du centre-ville. Le paysage local est le Perche Vendômois, proche d'une des boucles du Loir contournant Vendôme. Le site se situe géographiquement sur les hauteurs des coteaux longeant la vallée du Loir, au-dessus de la ville de Vendôme et en lisière de la forêt de Vendôme.

Le terrain concerné par le projet est une parcelle enherbée, sur un dôme de l'ancien centre technique d'enfouissement. Les limites du terrain sont matérialisées par une clôture.

Le terrain se situe hors de toute agglomération urbaine, niché entre bois et forêt denses et arborés. Ancré sur un versant d'un petit vallon entaillant l'extrémité sud du plateau Percheron, le terrain est peu visible depuis le réseau de circulation du territoire. Le relief vallonné, les bois et bosquets, les haies bocagères sont autant d'éléments naturels limitant le rayon de la zone de visibilité d'influence.

L'étude sur le paysage et le patrimoine a été réalisée sur la base d'un travail cartographique, un travail de terrain et la réalisation de 8 photomontages depuis des points de vue sélectionnés pour leur pertinence.

Dans un rayon de 10 km, 38 monuments historiques ont été recensés. Après l'analyse du relief et l'analyse des Zones d'Influences Visuelle, on peut conclure que le projet n'engendrera pas de co-visibilité avec ces monuments historiques.

Le projet d'implantation d'une ferme solaire aura un impact paysager relativement faible, de par son implantation et de par ses éléments qui la constitueront (structures photovoltaïques d'une hauteur maximale de 2,7 m). Après identification des enjeux et des impacts potentielles engendrés par le projet de centrale photovoltaïque au sol de l'ancien CET de Vendôme, nous avons présentés des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement qui sont les suivantes :

- Implantation d'une haie bocagère en bordure ouest sur un linéaire d'environ 80 m ;
- Disposition des postes électriques à l'arrière du terrain, en bordure de bosquets d'arbres et à des altitudes différentes afin qu'ils puissent s'intégrer au paysage varié existant ;
- Clôture et postes électriques de couleur verte sombre
- Implantation d'un panneau d'information à l'entrée du site permettant d'expliquer le projet.

Ainsi, ces mesures vont permettre une bonne intégration paysagère du projet.





Figure 6 : Plan de principe des aménagements d'accompagnement paysager et de valorisation des abords du projet

10.4.2. Impacts sur le milieu naturel, la flore et la faune

Le site du projet n'est concerné par aucun inventaire, ni classement ZNIEFF, ZICO, ZPS, ZSC, arrêté de protection de Biotope ou inventaire des zones humides, la zone Natura 2000 la plus proche se situe à 6,8 km du site.

Les expertises naturalistes laissent apparaitre deux habitats distincts :

- L'un occupant presque la totalité de la parcelle d'étude, et présentant une végétation de friche héliophile herbacée issue du remblaiement récent de l'ancienne décharge. Les sols perturbés sont propices à l'installation de nombreuses espèces exotiques envahissantes (Renouée du Japon observée sur le site). On note des ourlets arbustifs en limite de site, notamment à l'ouest et à l'est, trop disparates et éclatés pour être un habitat à part entière.
- L'autre composé de sol nu, exploité de manière anecdotique par les espèces faunistiques, qui ne relève finalement pas d'un habitat végétal, dont la zone à massette pourrait faire partie au vue de son intérêt et son origine.

Une espèce d'oiseau patrimoniale menacée, deux Papillons déterminants ZNIEFF et un Orthoptère classé EN sur la liste rouge Régionale ont été recensés au sein de l'aire d'étude.

La carte suivante permet de visualiser les différentes zones à enjeux identifiées.

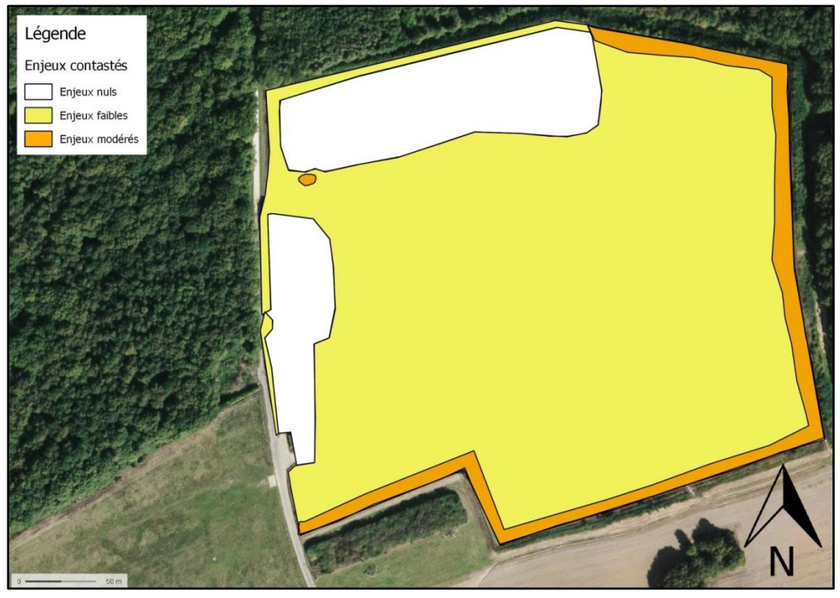


Figure 7 : Enjeux identifiés sur le site

Bilan des impacts du projet sur la biodiversité locale

Les communautés végétales observées sur le site étant composées d'espèces rudérales et/ou nitrophiles, les impacts identifiés sur les habitats et la flore en phase de travaux et d'exploitation peuvent être considérées comme négligeables. Une attention particulière sera apportée lors de la remise en état du site après la phase de chantier, de manière à favoriser une reprise rapide de la végétation indigène au détriment d'espèces invasives pionnières.

Les aménagements écologiques doivent porter vers la lutte contre l'envahissement d'espèces invasives (*Robinia pseudoacacia, Datura stramonia, Reynoutria japonica,*) qui sont communes des suites de ce genre de remaniement du sol, de par leur côté pionnier. La création d'un couvert végétal de type prairial géré de manière extensive est un objectif à atteindre. La constitution d'un cortège végétal équivalent à un cortège de flore prairiale naturelle sur le site va s'accompagner d'une évolution de la richesse floristique en ne sélectionnant que les espèces adaptées à la fauche et à la concurrence induites par l'apparition de graminées pérennes. En revanche, cette opération va permettre de faire fortement régresser l'abondance des espèces rudérales au profit d'une flore plus typique d'un habitat équilibré de prairie mésophile de fauche (Chicorée, Mauve, Centaurée) plus favorables aux pollinisateurs. La diminution de la zone d'Ortie dioïque, elle, induira une diminution de la population de Vanesses, Lépidoptères se reproduisant sur cette plante. Cependant l'habitat étant très séchant, cette population semble davantage être une population plus qu'une population source, puisque les pontes voient leur support se dessécher et se dégrader rapidement, et les jeunes larves ne trouvent plus leur nourriture, en tout cas pour une seconde génération, lorsque l'espèce est plurivoltine, et que la reproduction se déroule en période estivale.

Les impacts sur les espèces protégées (passereaux, reptiles, insectes, voire Chiroptères) devraient en revanche être largement compensés par la constitution d'un linéaire fonctionnel de haies autour du site, de manière à proposer des sites de reproduction, des refuges et des corridors pour ces espèces.

Les mesures d'accompagnement ou de réductions des impacts

Réduction des impacts en phase travaux :

- Remise en état du sol après chantier
- Travaux réalisés durant les mois d'automne et d'hiver (de mi-septembre à mi-mars)

Réduction des impacts et mesures d'accompagnement en phase d'exploitation :

- Arasement complet de la haie de Laurier Palme en bordure ouest du site.
- Eradication de la Renouée du Japon.
- Création de haies (linéaire de 235m) : remplacement de la haie de Laurier Palme par une haie basse et mise en place d'une haie haute au nord-est du site.
- Végétalisation du parc avec des semences locales sur une surface d'environ 6000 m²
- Entretien léger du site (deux fauches en avril et septembre avec une coupe d'une hauteur supérieure à 10 cm).
- Entretien de la marre (rabaissement de la végétation tous les deux ans).
- Constitution d'un linéaire de haies en partie ouest et nord-est du site afin de proposer des sites de reproduction, des refuges et des corridors pour la faune.
- Aménagement de passages pour la petite faune : passages de 30 cm sur 15 cm de hauteur tous les 30-40 mètres environ.
- Conservation de la zone humide favorisant la biodiversité du site.
- Végétalisation locale sur une partie du site : diversité des ressources alimentaires.
- Suivi environnemental (suivi de la recolonisation du site par la faune et la flore) tous les 4 à 5 ans.

L'ensemble des mesures préconisées, seront mises en œuvre et les financements nécessaires seront alloués. Les différentes mesures proposées devront permettre la conservation de la biodiversité locale en adéquation avec le projet de centrale solaire.

10.4.3. Impacts sur la santé, le climat et la qualité de l'air

Phénomènes de miroitement

Plusieurs études ont été menées sur le sujet pour évaluer les effets sur la faune (risque de perturbations du comportement de certaines espèces), et sur l'homme (gêne des riverains, éblouissement des automobilistes et des pilotes d'aéronefs).

La portée de ces effets sur la faune est limitée. **Les effets des reflets sont similaires à ceux produits par d'autres installations (routes mouillées, surfaces vitrées…)**. Selon le Guide du MEEDAT reprenant l'exemple allemand, il n'y a aucun indice de perturbation des oiseaux par des miroitements ou des éblouissements. En ce qui concerne l'impact humain, seul un éventuel effet de miroitement sera observable dans des directions très précises, tôt le matin et/ou tard le soir lorsque le soleil est bas.

Electro-magnétisme

Les modules solaires et les câbles de raccordement à l'onduleur créent de faibles champs continus (électriques et magnétiques). Les onduleurs et les installations raccordées au réseau de courant alternatif, le câble entre l'onduleur et le transformateur, ainsi que le transformateur lui-même créent de faibles champs de courant continu (électriques et magnétiques) dans leur environnement.

Malgré de nombreuses recherches, rien n'indique clairement pour l'instant que l'exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité soit dangereuse pour la santé humaine. Néanmoins, au vu de certains résultats contradictoires des études se poursuivent et sont consultables sur le site Internet de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

Bruit

Les fermes solaires au sol sont soumises en France à la réglementation sur les bruits de voisinage (circulaire du 27/2/1996, prise en application de la Loi sur le Bruit du 31/12/1992). C'est la notion d'émergence (de dépassement) du bruit par rapport au bruit environnant qui s'applique. Elle est fixée à 5 dB(A) le jour (entre 7h et 22h) et à 3dB(A) la nuit (entre 22h et 7h).

Ces émergences sont applicables dans le cas d'installations fonctionnant plus de 8 heures par période de jour ou de nuit.

Dans le cas présent de notre installation solaire photovoltaïque, le bruit pouvant émaner de la ferme solaire sera lié à la phase de construction et de démantèlement, lié aux engins de chantiers présents (mini-pelle, camions, semi-remorques…etc.), et occasionnellement pendant les opérations de maintenance.

Dans le cas du projet de Vendôme, le site d'implantation est relativement éloigné des premières habitations. La forêt de Vendôme située en bordure Nord et le bois de l'Abbaye en bordure Est du site, rendent le projet uniquement visible de par sa partie Sud.

Par conséquent ces impacts ne peuvent avoir que très peu d'effets sur les zones riveraines et sur les lieux de visibilité.

Retour énergétique et bilan carbone du projet

Retour énergétique :

L'électricité qui sera fournie par le parc photovoltaïque de « La Pillétrie » est produite à partir du rayonnement solaire, qui est une énergie dite « renouvelable ».

Le temps de retour énergétique moyen pour la France est de 3 ans : le système va donc rembourser 10 fois sa dette énergétique pour une durée de vie de 30 ans minimum.

On estime que la fabrication d'un système photovoltaïque va consommer 3 kWh/Wc. Dans le cas de la ferme photovoltaïque de Vendôme, la fabrication des 17 456 panneaux d'une puissance unitaire de 450 Wc et du système associé (onduleurs, boîte de jonction, câblage etc.) nécessitera la consommation d'approximativement 17 438 MWh. La ferme photovoltaïque permettant une production annuelle d'électricité d'environ 8 424 MWh, le temps de retour énergétique du système photovoltaïque est estimé à moins de 3 années.

Le bilan du temps de retour énergétique est donc très positif.

Bilan carbone :

Concernant le bilan carbone, il est admis par la communauté scientifique internationale que dans le cas du photovoltaïque, les étapes qui pèsent le plus dans le bilan concernent la fabrication des systèmes, et ce quelle que soit la technologie retenue.

Dans le cas de la ferme photovoltaïque de « La Pillétrie », l'énergie nécessaire à la fabrication du système est estimée à 17 438 MWh. La ferme solaire doit produire environ 8 424 MWh/an pendant au moins 20 ans. La production d'un kWh électrique avec des moyens conventionnels en Europe nécessitant en moyenne l'émission de 400 g.eq.CO_2 /kWh (INES : Institut National de l'Energie Solaire), **la ferme photovoltaïque évitera l'émission de : (8 424 MWh x 20 – 17 438 MWh) x 400 g.eq.CO2 ≈ 60 417 tonnes eq.CO_2 sur 20 ans.**

10.4.4. Impacts économiques et sociaux

La création d'une unité locale de production d'énergie solaire aura les effets positifs suivants :

- Chaque kWh produit évite la consommation d'un kilowattheure d'énergie fossile ou fissile ;
- En 2016, la filière photovoltaïque représentait en France plus de 11 500 emplois directs ;
- Des emplois locaux ou régionaux sont générés par les travaux de gros œuvre et d'installation électrique, la maintenance et la surveillance ;
- Une ferme solaire génère également des retombées économiques locales par le loyer versé au propriétaire ;
- Enfin, les taxes générées permettent aux communes et aux autres collectivités locales (département, région) d'engager des investissements locaux pour l'amélioration du cadre de vie des habitants.

La ferme solaire de La Pillétrie à Vendôme produira environ 8,4 millions de kWh/an, soit l'équivalent de la consommation annuelle d'électricité (chauffage inclus) d'environ 2 400 personnes (base de 3 500 kWh/an/personne).

Retombées fiscales pour les collectivités locales et loyer pour le propriétaire

Les retombées fiscales pour les collectivités locales sont de plusieurs ordres : la **Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises** (CVAE), la **Cotisation Foncière des Entreprises** (CFE), **l'Impôt Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux** (IFER) et la **Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties** (TFPB)**.**

La ferme solaire de Vendôme produira environ 8 478 000 kWh par an. Le chiffre d'affaire annuel sera alors de 529 875 euros (base : 6,25 c€ le KWh).

La surface louée sera d'environ 9,8 ha. Le propriétaire du terrain, la ville de Vendôme, recevra un loyer de 30 000 € par an. Au terme de la durée de vie des panneaux photovoltaïques, le site pourra continuer à être exploité avec de nouveaux panneaux ou bien retrouver son aspect d'origine. Par défaut, la remise en état du site est prévue en fin d'exploitation aux frais de la société propriétaire de la ferme solaire.

Au total, la ferme solaire générera des retombées économiques directes de l'ordre de **112 209 €** (voir tableau suivant) ce qui permettra entre autres de contribuer notablement au développement local.

Entité	Ville de Vendôme	CdC Territoires Vendômois	Département du Loir-et-Cher	Région Centre-Val de Loire	Total
Loyer	30 000 €	-	-	-	**30 000 €**
CFE	-	11 802 €	-	-	**11 802 €**
CVAE	-	1 685 €	3 084 €	1 590 €	**6 359 €**
IFER	-	27 475 €	27 475 €	-	**54 950 €**
TFPB	4 555 €	608 €	3 935 €	-	**9 098 €**
Total	**34 555 €**	**41 570 €**	**34 494 €**	**1 590 €**	**112 209 €**

Figure 8 : Récapitulatif des retombées économiques estimées - projet de ferme photovoltaïque sur le site de l'ancien CET de Vendôme.

Retombées en termes d'emploi

En France la filière photovoltaïque emploie actuellement 20 000 personnes. C'est l'installation des fermes photovoltaïques qui a contribué le plus à cette création d'emplois (85% pour la distribution et l'installation, 15 % pour la fabrication des panneaux).

Il faut par ailleurs noter la grande diversité des activités impliquées dans l'installation de fermes photovoltaïques au sol : recherche et développement (universités, sociétés d'ingénierie), développement des projets (bureaux d'études, consultants, juristes, sociétés financières…), fabrication (de composants, panneaux, structures, dalles, agents de certification,…), construction (sociétés de génie civil, génie électrique), exploitation (sociétés d'exploitation et d'entretien, réparation).

A l'échelle locale, l'installation de la ferme solaire aura des retombées économiques non négligeables pour la population habitant dans la périphérie : les travaux de génie civil et de réseaux représentent des opérations qui peuvent être confiées à des entreprises locales (département ou région), tout comme les opérations d'entretien régulier du site.

Impacts sur la fréquentation du site

L'implantation d'une ferme solaire peut apporter une plus-value du point de vue de la fréquentation. En effet, en tant que vitrine technologique, la ferme solaire constitue un facteur d'attraction important. Tant pour les écoles environnantes que pour l'autodidacte curieux, la ferme solaire représente une perspective intéressante de développement global du tourisme industriel. Au vu des caractéristiques du site, les visites éventuelles seront réalisées en concertation avec l'exploitant et la ville de Vendôme.

Impacts sur l'agriculture

Le projet de ferme solaire de « La Pillétrie » sur la commune de Vendôme est situé sur un ancien centre d'enfouissement technique et n'a donc **pas d'impact sur l'activité agricole.**

10.4.5. Impact hydrologique

Impacts sur l'écoulement des eaux

Le site du projet s'inscrit sur le bassin versant direct du Loir, qui s'écoule en bordure est et sud de l'agglomération de Vendôme. A l'échelle du site, les eaux de ruissellement gagnent les fossés enherbés présents sur ses limites nord, sud et est, qui se rejoignent à l'angle sud-est et dévalent le talus par l'intermédiaire d'un caniveau. Les eaux rejoignent ensuite le fossé qui s'écoule en pied de talus, en bordure de la culture voisine, et sont acheminées jusqu'au lieu-dit La Basse Tuilerie, à environ 1,7 km au sud, puis gagnent le réseau d'eaux pluviales communal. Des fossés en géomembrane, ont également été installés autour de l'ancien bassin à boues afin de collecter les eaux pluviales. Le terrain du projet a été aménagé pour faciliter l'écoulement des eaux.

Avec ce projet d'implantation de centrale photovoltaïque au sol, les aménagements d'écoulement des eaux déjà présents sur le site seront conservés et entretenus. Les caractéristiques et l'implantation des modules photovoltaïques permettront de ne modifier que faiblement le ruissellement et de limiter le risque d'érosion du sol, présent lors de fortes précipitations. **Ainsi, l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol sur le site de l'ancien CET de Vendôme n'impactera que faiblement l'écoulement des eaux.**

Impacts sur l'imperméabilisation des sols

L'imperméabilisation du site se limite aux postes de transformation, au poste de livraison et aux systèmes d'ancrage. Pour ce projet, nous avons choisi d'utiliser des postes de transformation « outdoor » qui, comparés aux postes « classiques » avec fondations, génèrent moins d'imperméabilisation du sol. Les pieux hybrides (pieux battus enfoncés à 20 cm de profondeur + cerclage béton autour) qui seront mis en places ne génèreront également qu'une faible imperméabilisation du sol.

Les panneaux eux-mêmes ne représentent pas une surface imperméabilisée puisque l'eau ruisselée peut se répandre et s'infiltrer en dessous de leur surface lorsqu'elle est enherbée, ce qui est le cas pour ce projet.

Par conséquent, les éléments qui constitueront la ferme solaire n'impliqueront qu'une faible imperméabilisation du sol (≈3%).

Impacts sur les zones humides

Une étude sur les zones humides a été réalisée lors du développement du projet et il en est ressorti qu'au regard du seul critère floristique, **il ne ressort la présence d'aucune zone humide sur le site.** Le caractère très anthropique de la parcelle, avec des profondeurs importantes de remblai, permettent d'attester l'absence de zones humides au regard du critère pédologique.

Impacts sur la qualité des eaux superficielles et souterraines

Impacts en phase de chantier :

L'utilisation de machines lourdes est à l'origine de phénomène(s) de compaction du sol. Cette réduction de la porosité se produit à diverses profondeurs, dépendamment de l'état de compaction initial du sol et de la force appliquée par l'engin. Dans le cas de compaction superficielle, on assiste à une baisse de la conductivité hydraulique de l'horizon de surface et à la mise en place de voies préférentielles d'écoulements. Le sol devient alors localement plus érodible.

Toutes les mesures devront être prises afin de préserver au maximum la végétation existante, en limitant au maximum les déplacements sur le site, en évitant les travaux en période pluvieuse, …

Impacts en phase d'exploitation :

De par la nature des matériaux mis en place et l'exploitation de la centrale photovoltaïque, aucun rejet particulier n'est à recenser.

Les éventuels risques de pollution proviennent essentiellement :

- Des travaux de maintenance : changement de panneau, fuites d'huile ou d'hydrocarbures issues des véhicules de maintenance, entretien de la végétation ;
- Des composants électriques contenus au niveau des postes de transformation et de livraison.

Une gestion respectueuse du site (pas d'utilisation de produit phytosanitaire) permettra d'éviter toute pollution.

Les maintenances resteront très ponctuelles, et là encore, des mesures supprimeront tout risque de pollution.

Au niveau de la composition des modules photovoltaïques, nous avons fait le choix de modules à technologie cristalline. Ainsi, aucune fuite de produits chimiques n'est possible (absence de métaux lourds), même en cas de casse.

Les écoulements des eaux souterraines ne seront pas concernés en raison de l'absence de travaux de terrassement et de la mise en place des câbles à 20 cm de profondeur seulement.

En définitif, l'installation des panneaux photovoltaïques ne modifiera pas les caractéristiques hydrauliques et hydrologiques initiales du terrain.

10.4.6. Impacts sur la sécurité des biens et des personnes

L'électrocution

Toutes les normes en vigueur sur les installations électriques et sur les installations photovoltaïques seront bien évidemment respectées afin de garantir une sécurité maximale des biens et des personnes se trouvant à proximité et/ou qui interviendront sur le projet.

La foudre

Le lieu du projet n'est pas inscrit dans une région à forte probabilité de foudre :

- 20 jours d'orages par an en moyenne ;
- Moins de 0,5 impact de foudre par km² par an en moyenne.

Comme toute installation électrique, la ferme solaire sera reliée à la terre, ce qui est avant tout la première protection contre la foudre.

Dans tout système photovoltaïque, il est nécessaire d'intégrer un système de protection de type parafoudre. Le projet photovoltaïque de Vendôme en sera donc équipé. Cela permettra de protéger l'ensemble de l'équipement électrique contre des surtensions dues à la foudre.

L'incendie

Comme pour le cas de la foudre, la première protection contre ce type de risque consiste en la mise à la terre de l'installation ainsi qu'en la mise en place de diverses protections électriques (disjoncteurs, parafoudres…).

Les protections sont situées aussi bien du côté privé, géré par IEL, que sur la partie publique, gérée par Enedis. Un dysfonctionnement de la ferme solaire engendrera le déclenchement des protections du côté privé, un problème sur le réseau provoquera la mise en sécurité de l'installation en l'isolant du réseau public.

Des extincteurs à Dioxyde de Carbone (CO_2), préconisés pour les feux électriques, seront implantés dans les postes techniques et le poste de livraison. Une borne d'incendie est également présente en bordure de l'entrée du site.

Affaissement, mouvement de terrain

Le projet se trouve sur dans une zone d'aléa sismique faible, sans incidence sur l'exploitation de la ferme solaire. De plus, il n'existe pas de risque lié au mouvement de terrain dans la zone du projet.

En conséquence, les risques d'affaissement et/ou mouvement de terrain sont faibles.

Risques d'inondation

Le site du projet est situé en dehors des zones à risque du Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI).

Autres risques potentiels

Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) :

Le département du Loir-et-Cher a 6 établissements soumis à un PPRT. Le plus proche est celui de l'entreprise LIGEA André Boulle à Blois à environ 27 kilomètres du site du futur projet de production d'énergie renouvelable. **En conséquence, il n'y pas de risques d'impacts liés aux établissements SEVESO.**

Plans de Prévention des Risques liés au Mouvement de Terrain (PPRMT) :

Sur la zone du projet : le risque lié aux aléas de retrait et gonflement des argiles est faible ; il n'existe pas de PPRMT, ni de risque lié au mouvement de terrain.

Puits à biogaz et à lixiviats :

Le site est un ancien CET disposant de puits à biogaz et à lixiviats. Il sera demandé à toutes personnes, pendant le chantier et la phase d'exploitation, de respecter certaines préconisations. De plus, les puits à biogaz et à lixiviats seront facilement accessibles lorsque la centrale photovoltaïque sera en place.

Dans le cadre du projet de centrale solaire photovoltaïque au sol de l'ancien CET de Vendôme, les impacts sur la sécurité des biens et des personnes ont été mesurés et estimés comme faible.

10.4.7. *Impacts de la phase chantier*

La phase de chantier se déroulera sur environ 8 mois. Elle commencera après que le permis de construire soit purgé de tout recours et qu'un contrat d'achat de l'électricité soit obtenu.

Les chantiers de construction devront être respectueux des domaines suivants :

- Absence de pollution des sols et des eaux souterraines
- Stabilité du sol
- Qualité des eaux de surface, qualité des sols et érosion
- Air
- Bruit
- Fin d'exploitation

Afin d'éviter ou d'atténuer le maximum d'effets néfastes dus au chantier, les entreprises qui travailleront sur le terrain seront sensibilisées aux impacts de leurs activités et le chantier fera l'objet d'un plan de gestion environnemental, applicable à l'ensemble des acteurs du projet (procédures, check-list,…).

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Phase 1								
Vérification/Pose de la clôture et vidéo-surveillance								
Mise en place des pieux hybrides (pieux battus + béton)								
Pose des structures et modules								
Phase 2								
Réalisation des tranchées / fourreaux								
Pose chemin de câbles / passage des câbles								
Pose locaux techniques / poste de livraison								
Raccordement des locaux								
Test de coupage réseau / mise en service								

Figure 9 : Planning prévisionnel du chantier

Lors du chantier, toutes les précautions seront prises pour minimiser les désagréments de la phase chantier tout en respectant les préconisations de l'étude environnementale et les contraintes transmises par le propriétaire dans le cadre du suivi post exploitation du site.

IEL s'engage à suivre les prescriptions de la charte « Chantier Vert » : cahier des charges défini en partenariat avec l'ADEME.

Après cette phase, la vie de l'installation sera passive et ne nécessitera que quelques passages annuels de maintenance, permettant au milieu naturel de conserver son équilibre.

10.5. Durée de l'exploitation

La durée de vie du parc photovoltaïque est d'au moins 20 ans (durée du contrat d'achat conclu avec EDF).Passé cette durée, la centrale photovoltaïque pourra être renouvelée, rénovée ou démantelé.

10.6. Fin de vie de l'ouvrage

En fin d'exploitation, si la centrale photovoltaïque n'est pas renouvelée ou rénovée, l'ensemble de l'installation sera démantelée.

La remise en état initial du terrain est une phase du projet à part entière. Le bail emphytéotique signé avec le propriétaire des terrains mentionne explicitement que nous effectuerons cette remise en état en fin d'exploitation.

Les panneaux photovoltaïques seront récupérés pour être recyclés dans le cadre d'un organisme européen (PV Cycle).

Les structures métalliques seront également retirées pour être recyclées par refonte. Les blocs béton seront évacués du terrain et seront utilisés après concassage pour le soubassement des routes et/ou la consolidation d'infrastructures. Enfin, l'ensemble du câblage sera enlevé.

Toutes ces actions seront réalisées sur le modèle de la phase de construction, des semi-remorques seront utilisées pour l'évacuation des éléments, des télescopiques pour les postes techniques.

10.7. Conclusions générales

Le projet de ferme solaire photovoltaïque au sol d'une puissance totale de 7,85 MWc sur la commune de Vendôme s'inscrit dans le contexte international et national de développement des énergies renouvelables. L'objectif est d'atteindre au moins 23 % de la consommation énergétique de la France à partir de sources d'énergies renouvelables à l'horizon 2020. Dans ce cadre de travail, l'énergie solaire, de par sa maturité technologique et économique occupe une place de choix dans l'ordre de priorité donné aux différentes filières renouvelables.

Les impacts tant négatifs que positifs du parc en exploitation et du chantier ont été évalués dans les domaines de l'environnement (faune, flore, habitats), de la qualité de l'air, du sol et du sous-sol, de l'eau, du paysage et du contexte humain en général. Ils ont été évalués pour la plupart des domaines dans une aire géographique élargie.

Il ressort de l'étude des impacts du parc en exploitation et de son chantier les considérations suivantes :

- Une analyse paysagère a été menée dans un rayon de 10 km tout autour du site d'implantation afin de repérer et d'identifier les potentielles zones d'où le projet sera perceptible. Les phénomènes de co-visibilité ont été étudiés. Les simulations paysagères permettent d'appréhender visuellement l'impact limité du projet solaire dans le paysage.
- Du point de vue des impacts sur la faune et la flore des études ont été menées et des mesures de réduction et d'accompagnement ont été émises**,** notamment pour la phase d'exploitation.
- Les impacts sur la qualité de l'air peuvent être qualifiés de très positifs**.** Ils mènent à des économies importantes en matière d'émission de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques par rapport aux filières classiques de production d'électricité.
- En termes de sécurité des biens et des personnes, les risques potentielles ont été mesurés et identifiés. Toutes les précautions seront prises lors la durée de vie de la centrale photovoltaïque pour assurer la sécurité de tous.

En conclusion, les impacts sur l'environnement du projet et de son chantier ont été évalués dans les différentes composantes physiques, biologiques et humaines de l'environnement. Il en ressort que la plupart des impacts sont peu significatifs ou réduits à ce niveau par des mesures de réductions des impacts adéquates.

Rappelons enfin l'effet positif du projet sur les objectifs de diversification et de sécurisation des approvisionnements en énergie de la France.

Au-delà de leurs gains environnementaux dans le contexte actuel, les projets solaires constituent aussi des atouts en faveur du développement économique régional.

En outre, une approche décentralisée de la production électrique nationale constitue une étape essentielle vers une énergie plus solidaire et plus respectueuse de notre environnement.

SECTION 11 :

ANNEXES

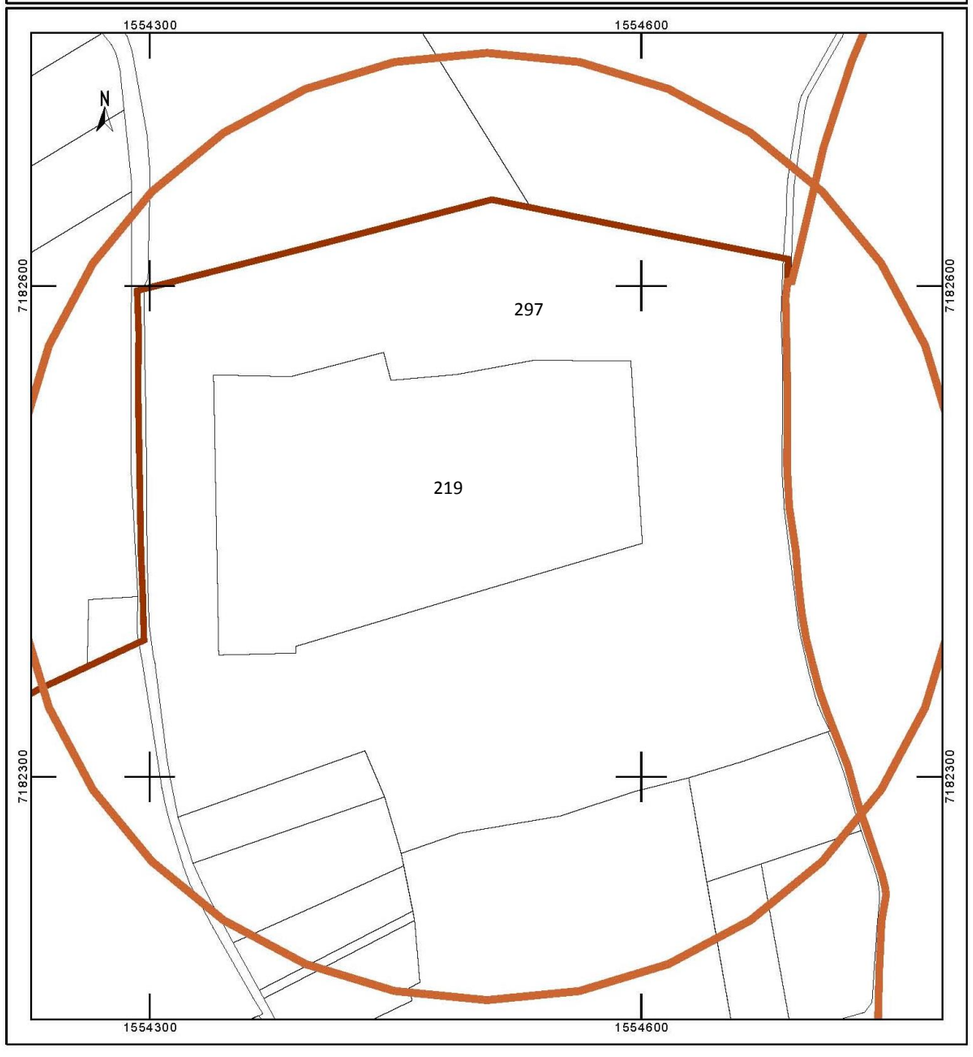
SOMMAIRE

11. SECTION 11 : ANNEXES 3
11.1. EXTRAIT CADASTRAL DU TERRAIN D'IMPLANTATION DU PROJET 3
11.2. AVIS DE LA DIRECTION GENERALE DE L'AVIATION CIVILE 3
11.3. EXTRAIT DU PLU DE VENDOME : REGLEMENT DE LA ZONE N (PAGE 108 A 114) 4
11.4. COMMUNICATION 11

11. SECTION 11 : ANNEXES

11.1. Extrait cadastral du terrain d'implantation du projet

Département : LOIR ET CHER Commune : VENDOME	DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES --- PLAN DE SITUATION ---	Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre des impôts foncier suivant : VENDÔME Pôle de Topographie et de Gestion Cadastrale 10, rue Louis Bodin 41026 41026 BLOIS CEDEX tél. 02.54.55.71.51 -fax cdif.blois@dgfip.finances.gouv.fr
Section : ZI Feuille : 000 ZI 01 Échelle d'origine : 1/2000 Échelle d'édition : 1/3000 Date d'édition : 11/06/2018 (fuseau horaire de Paris) Coordonnées en projection : RGF93CC48 ©2017 Ministère de l'Action et des Comptes publics		Cet extrait de plan vous est délivré par : cadastre.gouv.fr



11.2. Avis de la Direction Générale de l'aviation civile

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Direction générale de l'Aviation civile

Service national d'Ingénierie aéroportuaire

Département Ouest

Unité gestion administrative et domaniale

Bouguenais, le 23 FEV. 2018

Le chef du département SNIA Ouest

à

Société IEL DEVELOPPEMENT
Monsieur COADALAN Jean

Nos réf. **: N° 2018/278**
Vos réf. *: Votre courriel du 09/02/2018*
Affaire suivie par *: Hervé KERJOANT*
snia-ouest-ads-bf@aviation-civile.gouv.fr
Tél. *: 02 28 09 27 22 -* ***Fax*** *: 02 28 09 27 27*

Objet : Avis sur centrale photovoltaïque au sol – Vendôme (45)

Monsieur,

Par courriel cité en référence, vous nous adressez une demande d'avis pour un projet de centrale photovoltaïque au sol sur un terrain sis sur la commune de Vendôme.

Je vous informe que le projet se situe en dehors de toute servitude aéronautique ou radioélectrique associée à des installations de l'aviation civile relevant de mon domaine de compétences.

De plus, ce projet étant situé à plus de 3 kilomètres de toute piste d'aérodrome ou d'hélistation, il ne constituera aucune gêne visuelle pour les pilotes ou les contrôleurs, conformément à notre « Note d'Information Technique relative aux installations des panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes » du 27 juillet 2011.

En conséquence, je n'ai pas d'objection à formuler à l'encontre de ce projet.

Si votre projet doit se réaliser, il vous appartient de déposer la demande de permis de construire correspondante, à laquelle vous joindrez cet avis. Ce dernier est établi sur la base des informations techniques et réglementaires recueillies à ce stade du projet, et ne préjuge pas de celui qui sera rendu dans l'instruction du permis de construire.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Le chef du département SNIA Ouest

Nicolas FAVREL

Copie à : SNIA pôle de Châteauroux

SNIA – Pôle de Nantes
Zone aéroportuaire
CS 14321 – 44343 BOUGUENAIS CEDEX
tél : 02 28 09 27 10 - fax : 02 28 09 27 27

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

11.3. Extrait du PLU de Vendôme : Règlement de la zone N (page 108 à 114)

Règlement de la zone N

La **zone N** correspond aux secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison, soit de la qualité des sites, milieux et espaces naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vie esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels.
La zone N comprend **trois secteurs** :
- le **secteur Ne**, dédié aux équipements et campings situés dans les espaces naturels,
- le **secteur Nh**, dédié aux habitations isolées dans les espaces naturels,
- le **secteur Nj**, dédié aux secteurs de jardins

Selon le principe de prévention, l'attention des constructeurs et de l'ensemble des usagers du Plan Local d'Urbanisme est attirée sur les risques marquant le territoire de Vendôme.
Une partie du territoire communal est concernée :

- par des risques liés aux **phénomènes d'inondation**. Le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles Inondations de la Vallée du Loir (PPRI) approuvé par arrêté préfectoral en date du 17 octobre 2003, valant servitude d'utilité publique, s'impose à toute occupation du sol, en sus des dispositions du présent règlement. Le PPRI figure en annexe du présent PLU.
  - l'**indice "i"**, représenté par un aplat bleu sur le plan de zonage, correspond à l'enveloppe des zones inondables identifiées par le PPRI. Lorsqu'une unité foncière est située dans l'une des zones du PPRI, les dispositions qui s'appliquent sont celles de la zone du PLU, augmentées des prescriptions de la zone du PPRI. Les dispositions les plus restrictives s'appliquent.
- par des risques liés aux **mouvements de terrains** (chutes de pierres et de blocs, effondrements de cavités naturelles ou d'origines anthropiques, glissements de terrain, coteaux, érosions de surface, ruissellement intense). Le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles Mouvement de terrain (PPRMT) approuvé par arrêté préfectoral en date du 14 décembre 2004, valant servitude d'utilité publique, s'impose à toute occupation du sol, en sus des dispositions du présent règlement. Le PPRMT figure en annexe du présent PLU.
  - l'**indice "mt"**, représenté par un aplat beige sur le plan de zonage, correspond à l'enveloppe des zones soumises aux risques mouvement de terrain identifiées par le PPRTM. Lorsqu'une unité foncière est située dans l'une des zones du PPRMT, les dispositions qui s'appliquent sont celles de la zone du PLU, augmentées des prescriptions de la zone du PPRMT. Les dispositions les plus restrictives s'appliquent.
- par des risques liés au **phénomène de retrait-gonflement des sols argileux**. Dans les secteurs concernés par ces risques, des dispositions constructives adaptées pour l'habitat individuel doivent être prises.
  - Il est recommandé de réaliser une étude géotechnique conforme à la norme NF P94-500 afin de connaître la nature du sol et d'adapter au mieux les caractéristiques constructives et environnementales des projets au risque argile (profondeur des fondations du bâti, distance et essence des plantations, etc.)
- par le risque **sismique**. La commune figure en zone de sismicité très faible. L'information relative à ce risque figure en annexe du présent PLU.

Il revient aux maîtres d'ouvrage de prendre les dispositions techniques nécessaires et adaptées pour garantir la pérennité et la stabilité des ouvrages et des constructions à édifier et notamment de réaliser des études de sol pour prendre en compte, dans les mesures constructives, la nature du sol et la présence éventuelle de cavités.
Il est également rappelé que des sites et sols pollués ou potentiellement pollués, sont recensés sur le territoire de Vendôme par le site http://www.sites-pollues.ecologie.gouv.fr/ (Basol et Basias). Les risques liés à la pollution des sols doivent être pris en compte dans tous les projets d'aménagement.

108

Article N 1 – Occupations et utilisations des sols interdites
1.1 Occupations et utilisations du sol interdites en zone N
Toutes les occupations et utilisations du sol, à l'exception de celles soumises à des conditions particulières à l'article N 2.

1.2 En sus des dispositions de l'article 1.1, occupations et utilisations du sol interdites au sein des espaces paysagers protégés, identifiés au titre de l'article L.123-1-5.7° du code de l'urbanisme
Toutes les occupations et utilisations du sol, à l'exception de celles soumises à des conditions particulières à l'article 2.5,

Article N 2 – Occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières
2.1 Occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières en zone N et ses secteurs
- Les installations nécessaires au service public ou d'intérêt collectif
- Les constructions et installations nécessaires à l'exploitation forestière
- Les affouillements et exhaussements de sol à condition que leurs réalisations soient liées :
  - aux occupations ou utilisations du sol autorisées sur la zone,
  - ou à des aménagements paysagers,
  - ou à des aménagements hydrauliques,
  - ou à des travaux d'infrastructures routières, de transports collectifs, de circulation douce ou d'aménagement d'espace public,
  - ou qu'elles contribuent à la mise en valeur du paysage, d'un site ou d'un vestige archéologique.

2.2 En sus des dispositions de l'article 2.1, occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières dans le seul secteur Ne
Les constructions nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, à condition qu'ils ne portent atteinte ni à la préservation des sols agricoles et forestiers ni à la sauvegarde des sites, milieux naturels et paysages,

Les terrains de camping et de caravaning, à condition qu'ils ne portent atteinte ni à la préservation des sols agricoles et forestiers ni à la sauvegarde des sites, milieux naturels et paysages,

2.3 En sus des dispositions de l'article 2.1, occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières dans le seul secteur Nh
A condition qu'ils ne portent atteinte ni à la préservation des sols agricoles et forestiers ni à la sauvegarde des sites, milieux naturels et paysages :
  - l'entretien, la réfection et la rénovation des constructions existantes sans création de surface de plancher,
  - les travaux d'isolation thermique par l'extérieur des constructions existantes, dans la limite de 50 cm d'épaisseur,
  - le changement de destination des constructions existantes vers les destinations de bureaux et/ou d'hébergement hôtelier,
  - les extensions et surélévations des constructions dans la limite de 40 % de la surface de plancher existante, à condition qu'il n'y ait pas de création de nouveaux logements,
  - les abris de jardins, dans la limite de 15 m^2 d'emprise au sol par unité foncière et à condition que ce soit des constructions légères, sous réserve qu'ils soient implantés à moins de 10 mètres de la construction principale,

2.4 En sus des dispositions de l'article 2.1, occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières dans le seul secteur Nj
Les abris de jardins, dans la limite de 15 m^2 de surface de plancher par parcelle cultivée ou par unité foncière et à condition qu'il s'agisse de constructions légères

2.5 Occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières au sein des espaces paysagers et des espaces plantés protégés, identifiés au titre de l'article L.123-1-5.7° du code de l'urbanisme
Les annexes, de type abris de jardin, etc., dans la limite de 15 m^2 d'emprise au sol,

2.6 En sus des dispositions de l'article 1.1, occupations et utilisations du sol interdites dans un périmètre de 3 mètres de rayon autour des arbres remarquables, identifiés au titre de l'article L.123-1-5.7° du code de l'urbanisme
Tous travaux de terrassement, dans un périmètre de 6 mètres de diamètre autour des arbres remarquables,

Article N 3 – Conditions de desserte des terrains par les voies publiques ou privées et d'accès aux voies ouvertes au public
3.1 Accès

Les accès doivent être adaptés à l'opération. Ils doivent présenter des caractéristiques permettant de satisfaire aux exigences de la sécurité, de la défense contre l'incendie et de la protection civile.

L'accès doit se faire directement par une façade sur rue, ou par l'intermédiaire d'un passage privé ou par une servitude de passage suffisante.

Les accès sur les voies ouvertes à la circulation publique doivent être aménagés afin d'éviter toute difficulté et tout danger pour la circulation des véhicules, des cycles, des piétons et des personnes à mobilité réduite.

Les accès doivent être suffisamment dimensionnés et sécurisés en fonction des usages. Ils doivent avoir une largeur minimale de 3 mètres.

Lorsqu'une unité foncière est desservie par plusieurs voies, le ou les accès doivent être établis sur la voie où la gêne pour la circulation sera la moindre.

Un seul accès par unité foncière doit, de préférence, être créé.

Les accès doivent être le plus éloigné possible des carrefours, des virages et autres endroits où la visibilité est mauvaise. La distance de visibilité en sortie d'accès doit être garantie au débouché de l'accès (possibilité de pans coupés).

Aucun nouvel accès n'est admis sur la RN10

3.2 Voirie

Les constructions et installations nouvelles doivent être édifiées sur des terrains desservis par des voies ouvertes à la circulation publique présentant les caractéristiques suivantes :

- correspondre à la destination de la construction,
- permettre les manœuvres de véhicules lourds et encombrants tels que les véhicules d'ordures ménagères,
- satisfaire aux exigences de sécurité, de défense contre l'incendie et de protection civile.

Article N 4 - Conditions de desserte des terrains par les réseaux publics

4.1 Eau potable

Toute construction ou installation nouvelle qui, par sa destination, implique une utilisation d'eau potable doit être alimentée par un réseau de distribution d'eau potable respectant la réglementation en vigueur relative notamment à la pression et à la qualité.

Tout raccordement (extension et branchement) au réseau d'alimentation en eau potable doit être effectué conformément à la réglementation en vigueur et notamment le règlement du service d'eau potable de la collectivité compétente.

Un branchement ne peut desservir qu'un seul immeuble, et ce même pour des immeubles indépendants contigus.

4.2 Assainissement

4.2.1 Dispositions générales

L'évacuation des eaux usées (vannes et ménagères) dans les caniveaux est interdite. Il en est de même pour leur évacuation souterraine dans les égouts pluviaux ou vers le milieu naturel (fossés, ruisseaux, rivière du Loir,...).

4.2.2 Assainissement des terrains desservis par un réseau

4.2.2.a Réseau d'assainissement eaux usées

Le raccordement au réseau collectif d'assainissement public est obligatoire pour toute construction ou installation engendrant des eaux usées, dans les conditions définies conformément aux réglementations en vigueur, et notamment au Règlement du Service Assainissement de la collectivité compétente. Le raccordement doit respecter les caractéristiques du réseau public. Un branchement ne peut desservir qu'un seul immeuble, et ce, même pour des immeubles contigus.

Les réseaux privatifs sont notamment conçus de manière à ce que les eaux usées et les eaux pluviales soient séparées. Ils sont protégés contre le reflux du réseau public.

L'évacuation des effluents provenant de constructions autres que celles destinées à l'habitation peut être admise au réseau d'assainissement sous réserve d'un traitement approprié tel que défini au Règlement du Service Assainissement de la collectivité compétente et sous réserve de l'obtention

de l'accord de la collectivité compétente (arrêté d'autorisation ou convention spéciale de déversement).

4.2.2.b Réseau d'assainissement eaux pluviales

D'une manière générale, une gestion à la parcelle des eaux pluviales doit être privilégiée : infiltration, stockage, réutilisation pour des usages domestiques telle qu'autorisée par la réglementation en vigueur.

Le raccordement de nouvelles constructions ou installations est envisageable, sous réserve de maîtriser leurs rejets dans le réseau. Toutes les solutions susceptibles de limiter et d'étaler les rejets dans le temps doivent être ainsi obligatoirement mises en œuvre sur l'unité foncière.

Les débits de rejets doivent être établis pour se prémunir des conséquences de l'apparition d'un phénomène pluvieux de 4 heures et de période de retour de 10 ans et doivent être justifiés, en outre, par des notes de calcul.

Pour les nouveaux projets ou les nouveaux raccordements portant sur une unité foncière :

- de plus de 0,5 ha, les rejets ne doivent pas dépasser 6 l./s./ha,
- de moins de 0,5 ha, les rejets ne doivent pas dépasser 3 l./s./ha

Le raccordement est établi conformément aux réglementations en vigueur, et notamment au Règlement du service Assainissement de la collectivité compétente.

Les caractéristiques des eaux pluviales doivent être compatibles avec le milieu récepteur. Ainsi, il peut être imposé la réalisation de dispositifs particuliers de prétraitement tels que dessableurs ou déshuileurs à l'exutoire de certaines installations telles que des parcs de stationnement, garages, stations service, ….

4.2.3 Assainissement des terrains non desservis par un réseau

Toute construction doit être équipée d'un dispositif d'assainissement individuel conforme aux réglementations en vigueur et notamment au zonage d'Assainissement et au règlement du service d'Assainissement Non Collectif de la collectivité compétente.

Dans la mesure du possible, ce dispositif est conçu et implanté de façon à pouvoir faciliter le raccordement ultérieur des eaux usées vers le réseau public d'assainissement au cas où une extension du réseau serait ultérieurement réalisée.

4.3 Distribution en réseaux électriques et télécommunications

La création, ou l'extension des réseaux de distribution d'énergie, de télécommunications (téléphone, réseau câblé ou autre …) ainsi que les raccordements doivent être mis en souterrain, sauf contrainte technique particulière.
Le raccordement des constructions aux réseaux de communication câblés et de distributions d'énergie doit être effectué en souterrain jusqu'au point de raccordement avec le réseau public situé en limite de propriété.

4.4 Collecte des déchets

Un emplacement suffisamment dimensionné pour accueillir les conteneurs de déchets, y compris de tri sélectif (en fonction de la nature de l'activité, etc.) doit être prévu pour toute nouvelle construction principale.

Article N 5 – Superficie minimale des terrains

Non réglementé.

Article N 6 – Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques

6.1 Définitions

Le terme **alignement**, au sens du présent règlement, désigne :
la limite de tout espace du territoire communal ouvert à l'usage du public (voie publique, voie privée ouverte au public, places, etc.) au droit de la propriété riveraine,
et la limite interne d'un emplacement réservé crée en vue d'un aménagement de voirie.

Le **retrait**, lorsqu'il est admis ou imposé, doit être compté :
depuis le parement extérieur des murs, à l'exclusion des éléments architecturaux de faible emprise, des balcons, perrons ou autres semblables saillies ainsi que des dispositifs permettant l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite,
jusqu'au(x) point(s) de l'alignement le plus rapproché.

Les saillies (balcons, corniches, auvents, marquises, bow windows...) édifiées en surplomb des voies et emprises publiques ne sont autorisées que sur les voies d'une largeur supérieure à 6 m lorsqu'elles sont à sens unique, supérieure à 8 m dans les autres cas. Elles ne doivent être placées à :

- 3,50 m minimum au-dessus du sol, lorsqu'il existe devant la façade un trottoir d'au moins 2 mètres de largeur,
- 4,50 m minimum au-dessus du sol, dans les autres cas.

Les auvents et marquises de 0,80 mètres de profondeur maximum par rapport à l'alignement peuvent être autorisés lorsqu'il existe devant la façade un trottoir d'au moins 2 mètres de largeur.

Les boites aux lettres en saillie du domaine public sont interdites.

6.2 Implantation des constructions par rapport à la RN10 (application des dispositions de l'article L.111-1-4 du code de l'urbanisme)

Les constructions doivent être implantées avec un retrait de 75 mètres minimum de l'axe de la RN 10

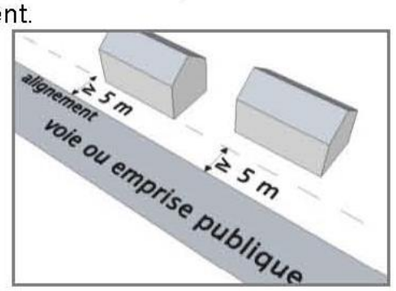
Toutefois, cette disposition ne s'applique pas :

- aux bâtiments d'exploitation agricole, qui doivent être implantés avec un retrait de 35 mètres minimum de l'axe de la RN10
- aux constructions ou installations liées ou nécessaires aux infrastructures routières, aux services publics exigeant la proximité immédiate des infrastructures routières, et aux réseaux d'intérêt public, qui doivent être implantés à l'alignement ou avec un retrait de 1 mètre minimum de l'alignement de la RN10

6.3 Implantation des constructions par rapport aux autres voies

6.3.1 Dispositions générales

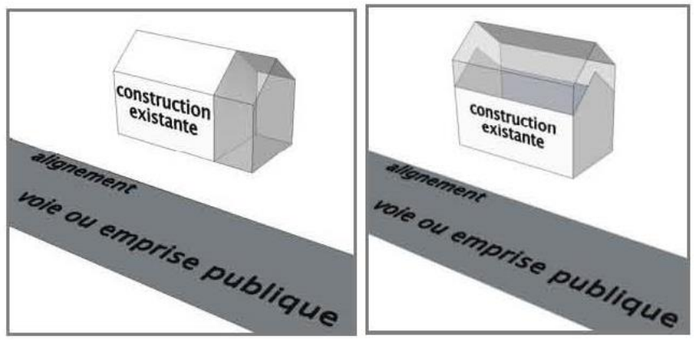
Les constructions doivent être implantées avec un retrait de 5 mètres minimum de l'alignement.



6.3.2 Dispositions particulières pour les extensions et surélévations de constructions existantes implantées non conformément à l'article 6.3.1

Les extensions et surélévations des constructions existantes implantées non conformément aux dispositions de l'article 6.3.1. doivent être réalisées :

- dans le respect des dispositions de l'article 6.3.1
- ou avec un retrait par rapport à l'alignement égal à celui de la construction existante.



6.3.3 Dispositions spécifiques aux travaux d'isolation thermique des constructions existantes

Une implantation différente de celle autorisée aux articles N 6.3.1. et N 6.3.2. est admise, pour permettre la réalisation de travaux d'isolation thermique extérieure sur les façades des constructions existantes, dans la limite de 30 cm, pour celles implantées à l'alignement et dans la limite de 50 cm, pour celles implantées en retrait de l'alignement.

Article N 7 – Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives

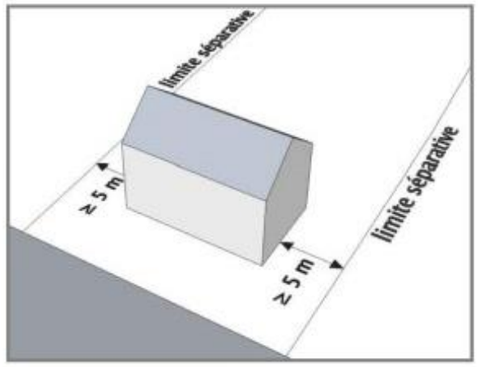
7.1 Définitions

La lettre **L** représente la distance horizontale minimale de tout point du bâtiment à construire au point de la limite séparative le plus rapproché.

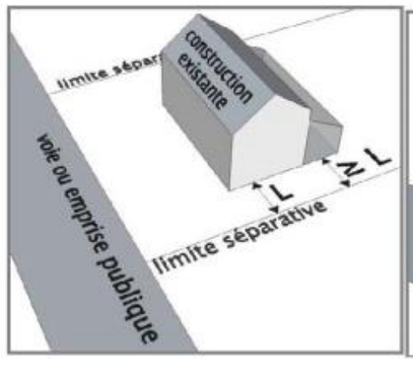
Cette distance doit être comptée depuis le parement extérieur des murs et depuis la limite extérieure des balcons, mais à l'exclusion des éléments architecturaux de faible emprise, des perrons ou autres semblables saillies ainsi que des dispositifs permettant l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

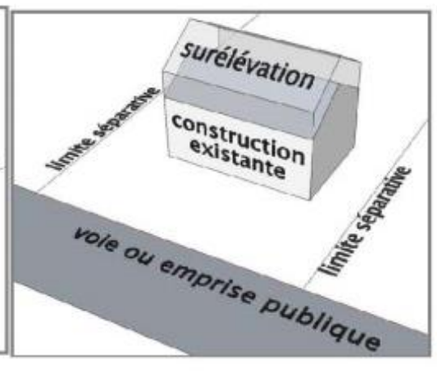
112

7.2Dispositions générales
Les constructions doivent être implantées en retrait de 5 mètres minimum des limites séparatives.



7.3 Dispositions particulières pour les extensions et surélévations de constructions existantes implantées non conformément aux dispositions de l'article 7.2.
Les extensions et surélévations des constructions existantes implantées non conformément aux dispositions de l'article 7.2. doivent être implantées :
- dans le respect des dispositions de l'article 7.2.
- ou avec une distance de retrait **L**, par rapport à la limite séparative la plus proche, au moins égale à celle de la construction existante.





7.4 Dispositions spécifiques aux travaux d'isolation thermique des constructions existantes
Des distances de retrait inférieures à celles prescrites par les dispositions des articles N.7.2. et N 7.3., dans la limite de 50 cm, sont admises pour permettre la réalisation de travaux d'isolation thermique extérieure sur les façades des constructions existantes.

7.5 Dispositions spécifiques aux constructions nouvelles en bordure du Loir
Les constructions nouvelles sont interdites en surplomb sur le Loir à l'exception des balcons sous réserve qu'ils n'excèdent pas 1 mètre en surplomb sur le Loir.

Article N 8 – Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété
Non réglementé.

Article N 9 – Emprise au sol
9.1 Dans la zone N et ses secteurs, à l'exclusion du secteur Ne
L'emprise au sol des constructions n'est pas réglementée.

9.2 Dans le seul secteur Ne
9.2.1 Dispositions générales
L'emprise au sol des constructions ne doit pas excéder 10 % de la superficie de l'unité foncière.

9.2.2 Dispositions particulières
Les travaux (améliorations, surélévations, etc.) sur les constructions existantes non conformes à l'article N 9.2.1, sont autorisés, à condition de ne pas augmenter l'emprise au sol de ces constructions existantes.

Article N 10 – Hauteur maximale des constructions
10.1 Définition des modalités de calcul de la hauteur
La lettre **H** représente la hauteur au faîtage, pour les toitures à pente ou au sommet de l'acrotère de la construction à édifier, pour les toitures terrasses. Dans le cas de terrain en pente, la hauteur **H** est mesurée depuis le niveau moyen du sol au droit de l'implantation de la construction.

113

Sont admis en dépassement des hauteurs maximales fixées, les éléments suivants :

- les éléments techniques tels que cheminées, locaux techniques, garde-corps etc.,
- les dispositifs permettant l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite,
- les éléments et locaux techniques liés à la production d'énergie renouvelable : panneaux solaires, aérogénérateurs, etc.
- les pylônes, supports de lignes électriques et d'antennes.

10.2 Dispositions générales

10.2.1 Dans la zone N,

La hauteur H des constructions ne doit pas excéder **7 mètres** au sommet de l'acrotère, et **10 mètres** au faitage.

10.3 Dispositions particulières

10.3.1Cas des constructions existantes non conformes aux dispositions du présent règlement

Les dispositions précédentes ne s'appliquent pas aux travaux d'entretien, d'amélioration et de mise aux normes des constructions existantes ne respectant pas les règles définies à l'article 10.2.

Article N 11 – Aspect extérieur

11.1 Dans la zone N et ses secteurs, à l'exclusion du secteur Nh

11.1.1 Dispositions générales

Les constructions doivent présenter une simplicité de volume et une unité d'aspect et de matériaux

Les matériaux fabriqués en vue de recevoir un enduit tels que briques creuses, agglomérés, carreaux de plâtre ne doivent pas rester apparents sur les parements extérieurs des constructions.

Les couvertures, matériaux apparents, enduits de façade et peintures extérieures doivent s'harmoniser avec l'environnement. Les enduits blancs sont interdits.

11.1.2 Clôtures

La conception et la réalisation des clôtures doivent faire l'objet d'une attention particulière. Les clôtures doivent être traitées en harmonie avec la construction principale édifiée sur l'unité foncière, le site environnant et les clôtures adjacentes.

Les clôtures, notamment à proximité des accès ou des carrefours de voies ouvertes à la circulation publique, ne doivent pas créer de gêne pour la circulation, par exemple en diminuant la visibilité.
Les clôtures doivent être simples.

11.2 Dans le seul secteur Nh

11.2.1 Dispositions générales

L'aspect extérieur des bâtiment ou ouvrages à édifier ou à modifier ne doit pas être de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites ou aux paysages naturels ou urbains, ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales.

L'intégration harmonieuse des constructions dans le paysage urbain et naturel doit être assurée notamment par leur volume, leur architecture, le choix des matériaux et des couleurs employés.

Est préconisée l'utilisation de matériaux écologiques et issus de ressources locales et de filières durables.

Les différentes façades des constructions principales et constructions annexes doivent faire l'objet d'un traitement soigné.

Les pignons aveugles ou comportant peu d'ouvertures, édifiés en retrait des limites séparatives, et ceux limitrophes d'une voie publique ou d'un espace public doivent être végétalisés ou être traités comme une façade principale.

Les matériaux fabriqués en vue de recevoir un enduit tels que briques creuses, agglomérés, carreaux de plâtre ne doivent pas rester apparents sur les parements extérieurs des constructions.

11.3 Ouvertures

La surface des ouvertures en toiture doit être proportionnée à celle de l'ensemble de la toiture.

Les ouvertures, par leurs formes et leurs dimensions, doivent être fonction des dimensions et de l'ordonnancement général propres au style de la construction.

114

11.4. Communication

TEXTE DE L'ARTICLE A PARAITRE DANS LE JOURNAL DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION TERRITOIRES VENDOMOIS DE JUILLET 2018

Bientôt une centrale photovoltaïque sur le site de l'ancienne décharge

Depuis l'année 2016, IEL, société bretonne et indépendante, spécialisée dans le développement, l'installation et l'exploitation de projets d'énergies renouvelables (éolien, solaire) étudie la faisabilité d'un projet de centrale solaire photovoltaïque, sur le site de l'ancienne décharge de Vendôme au lieu-dit de « La Pillétrie ».

Les panneaux photovoltaïques sont prévus pour être installés sur des structures fixes orientées plein sud avec une hauteur maximale de 2,7 m. Afin de transformer et d'injecter l'électricité produite sur le réseau public, la centrale comportera un poste de livraison ainsi que de trois postes techniques comprenant chacun deux onduleurs et un transformateur.

La centrale permettra ainsi la production annuelle de plus de 8,4 millions de kWh, soit l'équivalent de la consommation annuelle électrique (chauffage inclus) d'environ 2400 personnes.

Ce projet, qui a fait l'objet d'une étude de faisabilité environnementale et paysagère, pourrait générer des recettes fiscales non négligeables pour les collectivités locales. Le chiffre de 105000 € annuels est avancé réparti à 33% pour la commune, 34% pour la communauté d'agglomération, 32% pour le département et 1% pour la région.

Prochaines étapes du projet : la finalisation du plan d'implantation, le dépôt de permis de construire à la préfecture, et le lancement d'une enquête publique au 1er trimestre 2019.

Pour toute demande d'information, n'hésitez pas à nous contacter.
Contact :

Jean Coadalan (Chargé de projets - IEL)

jean.coadalan@iel-energie.com

02.30.96.02.27 / 06.37.13.53.89