IEL EXPLOITATION 33

Etude d'impact sur l'environnement et la santé



Parc photovoltaïque au sol

CONSTRUCTION D'UN PARC SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE SUR LA COMMUNE DE GRANDCHAMP – Lieu-dit « Les Caves »

DEPARTEMENT DE L'ORNE (72)

DECEMBRE 2012

CABINET MARCHAND PITOIS
8, Place Victor Hugo BP 117
72405 LA FERTE BERNARD CEDEX
marchandpitois@gmail.com
TEL 02.43.71.63.51 - 09.64.04.13.56 FAX 02.43.71.60.72
Siret 511 541 377 0012 N° 513209 et Reg. 501382

LOCALISATION DU PROJET PC				
PHASE :	DATE :	ECHELLE :	AFFAIRE :	Piece : PC 11
PC	07 Déc 2012		4870 / 12	

Construction d'un parc photovoltaïque au sol
"Les Caves" 72610 GRANDCHAMP

SARL IEL Exploitation 33
41 Ter Boulevard Carnot 22000 SAINT-BRIEUC

SOMMAIRE

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

2. PRESENTATION GENERALE 2-1
- 2.1. INTRODUCTION 2-1
  - 2.1.1. Le contexte énergétique général 2-1
  - 2.1.2. L'énergie solaire photovoltaïque 2-2
  - 2.1.3. Le cadre juridique français 2-6
  - 2.1.4. Présentation des acteurs 2-8
  - 2.1.5. La région Pays de la Loire 2-11
  - 2.1.6. Le département de la Sarthe 2-11
  - 2.1.7. La commune de Grandchamp 2-11
- 2.2. LOCALISATION DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE 2-12
  - 2.2.1. Localisation de la ferme solaire 2-12
  - 2.2.2. Le site d'implantation de la ferme solaire 2-12
  - 2.2.3. Le périmètre d'étude 2-14
- 2.3. LE CHOIX DU PROJET DE GRANDCHAMP 2-15
  - 2.3.1. Importance de la motivation locale 2-15
  - 2.3.2. Respect du cadre de vie des riverains 2-15
  - 2.3.3. Les enjeux patrimoniaux 2-16
  - 2.3.4. Enjeux environnementaux : zones protégées et inventoriées 2-18
  - 2.3.5. Aspects techniques 2-20
  - 2.3.6. Gisement solaire 2-20
- 2.4. ANALYSE MULTICRITERES 2-21
- 2.5. SCENARIO D'IMPLANTATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE 2-21
  - 2.5.1. Disposition des structures 2-21
  - 2.5.2. Etude de dimensionnement 2-22
  - 2.5.3. Plan d'implantation général définitif 2-22
- 2.6. LE PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET SES ANNEXES 2-23
  - 2.6.1. Fonctionnement général d'une ferme photovoltaïque 2-23
  - 2.6.2. Le raccordement au réseau ERDF 2-24
  - 2.6.3. Clôture 2-27
  - 2.6.4. L'exploitation du site (maintenance, entretien, accès) 2-27

3. MILIEUX NATURELS : IMPACTS ET MESURES PREVENTIVES 3-1
- 3.1. INTRODUCTION 3-1
  - 3.1.1. Localisation et contexte local du projet 3-1
  - 3.1.2. La zone d'étude 3-3
  - 3.1.3. Biodiversité locale et liaisons biologiques 3-4
  - 3.1.4. Site Natura 2000 3-8
  - 3.1.5. Synthèse 3-8
- 3.2. METHODOLOGIE – INTERET PATRIMONIAL – FAUNE ET FLORE 3-9
- 3.3. MILIEUX NATURELS ET HABITATS 3-11
  - 3.3.1. Méthodologie et période d'étude 3-11
  - 3.3.2. Analyse et intérêt patrimonial de l'habitat 3-11
  - 3.3.3. Analyse et intérêt patrimonial de la Flore 3-13
  - 3.3.4. Analyse et intérêt patrimonial de la Faune 3-16
- 3.4. DETERMINATION DE LA SENSIBILITE ET DES ENJEUX BIOLOGIQUES 3-21
  - 3.4.1. Méthodologie pour la détermination de la valeur écologique de la zone d'étude 3-21
  - 3.4.2. Valeur écologique du site de Grandchamp 3-22
  - 3.4.3. Localisation des enjeux faunistiques et floristiques 3-22
- 3.5. EFFETS POTENTIELS DU PROJET 3-23
  - 3.5.1. Aménagements préalables 3-24
  - 3.5.2. Impacts liés à l'installation des structures 3-24
  - 3.5.3. Impacts sur les habitats naturels. 3-25
  - 3.5.4. Effets liés à la pose de clôtures 3-25
  - 3.5.5. Impacts du projet sur la biodiversité locale 3-25
  - 3.5.6. Effets cumulatifs 3-25
  - 3.5.7. Conclusion 3-25
- 3.6. MESURES DE REDUCTION, COMPENSATOIRES ET D'ACCOMPAGNEMENT DES IMPACTS 3-26
  - 3.6.1. Mesures de réduction des impacts 3-26
  - 3.6.2. Mesures compensatoires 3-28
  - 3.6.3. Démantèlement du parc 3-28
  - 3.6.4. Estimation des coûts engendrés par les mesures compensatoires 3-28
  - 3.6.5. Conclusions 3-29

4. ANALYSE PAYSAGERE....4-1
4.1. PRESENTATION GENERALE....4-2
4.2. LE TERRITOIRE D'ETUDE PAYSAGERE....4-3
4.2.1. Contexte général du paysage de la région des Pays de la Loire et de la Sarthe....4-4
4.2.2. Les grandes familles de paysage du département de la Sarthe :....4-5
4.2.3. Les unités paysagères de la Sarthe :....4-5
4.2.4. La Plaine agricole du Nord....4-7
4.2.5. L'unité paysagère locale : la vallée de la Bienne....4-9
4.3. LE SITE DU PROJET....4-10
4.3.1. Le paysage à l'échelle du site....4-10
4.3.2. Le site du projet :....4-12
4.3.3. Implantation de la ferme solaire photovoltaïque au sol....4-17
4.4. LE PATRIMOINE HISTORIQUE....4-18
4.4.1. Inventaire et cartographie de Monuments Historiques....4-18
4.4.2. 1ère méthode : analyse du relief :....4-20
4.4.3. 2ème méthode : analyse des Zones d'Influences Visuelle (ZVI) :....4-21
4.4.4. Analyse particulière du Monument Historique....4-22
4.5. PERCEPTIONS PHOTO-REALISTES DU PARC SOLAIRE....4-26
4.6. DESCRIPTION DES POINTS DE VUES EXTERIEURS DIRIGES VERS LE SITE....4-27
4.6.1. Méthode d'étude....4-27
4.6.2. Analyse des points de vue dirigés vers le projet....4-29
4.6.3. Conclusion sur l'insertion paysagère du projet....4-62
4.7. CONCLUSION....4-64

5. IMPACTS SUR LA SANTE, LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR....5-1
5.1. REFERENCES....5-1
5.2. PHENOMENES D'EBLOUISSEMENT....5-1
5.3. ELECTRO-MAGNETISME....5-2
5.3.1. Les différentes sources de champs électromagnétiques....5-3
5.3.2. L'impact des champs électromagnétiques sur la santé....5-3
5.4. BRUIT....5-4
5.4.1. L'amplitude....5-4
5.4.2. La Fréquence....5-5
5.4.3. « Sommation » de deux bruits....5-5
5.5. LES POLLUTIONS CHIMIQUES....5-5
5.6. AIR....5-6
5.7. BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PROJET....5-6
5.7.1. Temps de retour énergétique....5-6
5.7.2. Bilan carbone du projet....5-7
5.8. CLIMAT, PRECIPITATIONS ET ENSOLEILLEMENT....5-8

6. IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX....6-1
6.1. REFERENCES....6-1
6.2. DESCRIPTION DU CONTEXTE HUMAIN....6-1
6.2.1. La population....6-1
6.2.2. Contexte socio-économique....6-2
6.3. LES IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX DU PROJET....6-4
6.3.1. Montage financier du projet....6-4
6.3.2. Retombées fiscales pour les collectivités locales....6-4
6.3.3. Retombées en termes d'emploi....6-6
6.3.4. Loyers pour le propriétaire des parcelles concernées....6-6
6.3.5. Impacts sur la fréquentation du site....6-6
6.3.6. Impacts sur l'agriculture....6-6
6.3.7. Communication....6-6
6.4. CONCLUSIONS....6-6

7. ANALYSE HYDROLOGIQUE....7-1
7.1. MODELISATION DES PERTES ET DU RUISSELLEMENT....7-1
7.2. PLUVIOMETRIE....7-2
7.3. IMPACT DU RUISSELLEMENT PAR SATURATION....7-2
7.3.1. Etat initial....7-2
7.3.2. Etat futur/ Fonctionnement hydrologique au niveau des panneaux....7-4
7.4. IMPACT DU RUISSELLEMENT HORTONIEN....7-7
7.4.1. Au niveau d'un panneau élémentaire....7-8
7.4.2. Au niveau de la plus longue rangée implantée perpendiculairement à la pente....7-8
7.5. PHASE TRAVAUX....7-8
7.6. CONCLUSION....7-8

8. IMPACTS SUR LA SECURITE DES BIENS ET DES PERSONNES....8-1
8.1. INTRODUCTION....8-1
8.2. REFERENCES....8-1
8.3. L'ELECTROCUTION....8-1
8.4. LE VENT ET LA NEIGE (NORME NV65)....8-2
8.5. LA FOUDRE....8-3
8.6. L'INCENDIE....8-4
8.7. STABILITE DU TERRAIN....8-4
8.7.1. Affaissement du terrain d'implantation....8-4
8.7.2. Effet de poinçonnement....8-4
8.8. LES AUTRES RISQUES....8-5
8.8.1. Les risques technologiques....8-5
8.8.3. Les inondations, l'aléa mouvement de terrain et l'aléa sismique....8-6
8.9. CONCLUSION....8-8

9. IMPACTS DE LA PHASE CHANTIER 9-1
9.1. DESCRIPTION DES PHASES DU CHANTIER 9-1
9.1.1. Phase de préparation 9-1
9.1.2. Phase de construction 9-3
9.1.3. Phase d'Exploitation 9-7
9.1.4. Garantie de démantèlement 9-7
9.2. IMPACTS DU CHANTIER 9-9
9.3. CONCLUSION 9-10

10. CONCLUSION 10-1
10.1. IMPACT PAYSAGER 10-1
10.2. MILIEUX NATURELS : IMPACTS ET MESURES PREVENTIVES 10-1
10.2.1. Effets temporaires 10-2
10.2.2. Effets directs et permanents 10-2
10.3. IMPACTS SUR LA SANTE, LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR 10-2
10.3.1. Phénomènes de miroitement 10-2
10.3.2. Electro-magnétisme 10-2
10.3.3. Bruit 10-2
10.3.4. Les pollutions chimiques 10-3
10.3.5. Retour énergétique et bilan carbone du projet 10-3
10.4. IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX 10-4
10.4.1. Retombées fiscales pour les collectivités locales 10-4
10.4.2. Retombées en termes d'emploi 10-4
10.4.3. Loyers pour le propriétaire des parcelles concernées 10-4
10.4.4. Impacts sur la fréquentation du site 10-4
10.4.5. Impacts sur l'agriculture 10-4
10.5. ANALYSE HYDROGEOLOGIQUE 10-5
10.5.1. Impact du ruissellement par saturation 10-5
10.5.2. Impact du ruissellement hortonien 10-5
10.5.3. Conclusion 10-5
10.6. IMPACTS SUR LA SECURITE DES BIENS ET DES PERSONNES 10-5
10.6.1. L'électrocution 10-5
10.6.2. Le vent et la neige (Norme NV65) 10-5
10.6.3. La foudre 10-5
10.6.4. Affaissement, mouvement de terrain et effet de poinçonnement 10-5
10.6.5. L'incendie 10-5
10.6.6. Autres risques potentiels 10-6
10.6.7. Conclusions 10-6
10.7. IMPACTS DE LA PHASE CHANTIER 10-6
10.8. CONCLUSIONS GENERALES 10-7

11. ANNEXES 11-1
11.1. DELIBERATION DU CONSEIL MUNICIPAL DE GRANDCHAMP 11-1
11.2. CERTIFICAT D'URBANISME 11-2
11.3. LE TERRAIN 11-3
11.4. COMMUNICATIONS 11-4

1. Préambule

Sommaire

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

CHOIX ET ENJEUX DU SITE SOLAIRE

En amont de l'étude d'impact, il est nécessaire de rappeler les raisons pour lesquelles l'ancien centre d'enfouissement technique (CET) de Grandchamp dans le département de la Sarthe 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 CET de Grandchamp a été étudié pour un projet photovoltaïque au sol :

1.1. UNE COHERENCE A L'ECHELLE INTERCOMMUNALE

Afin de valoriser son ancien centre d'enfouissement technique, la commune de Grandchamp a retenu la société Solyos pour mener le projet photovoltaïque, sur décision du conseil municipal en date du 17 septembre 2010. Suite au partenariat établi en 2011 avec Solyos, c'est la société IEL prend à sa charge le développement du projet.

1.2. UN POTENTIEL SOLAIRE FAVORABLE

La région des Pays de le Loire possède un gisement solaire non négligeable permettant l'implantation de projets photovoltaïques au sol (production d'électricité solaire estimée de l'ordre de 1 060 kWh/kWc/an sur la commune de Grandchamp).

1.3. UNE DISPONIBILITE FONCIERE AVEC DE NOMBREUX AVANTAGES TECHNIQUES

Le site du CET représente une surface suffisante pour permettre l'implantation d'une ferme solaire au sol. Le projet total occupera une surface de 4,1 ha pour une surface utile de 2,7 ha (surface d'implantation des structures).

L'absence d'ombres portées, la topographie relativement plane et la présence d'une haie bocagère en font un site présentant de nombreux atouts pour l'implantation d'une ferme solaire au sol.

1.4. UN RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE PROCHE

Le parc photovoltaïque sera raccordé au réseau HTA existant le plus proche du site. Après contrôle auprès du RTE (Réseau de Transport de l'Electricité), le poste le plus proche est celui de Fresnay qui a une capacité d'accueil en production de 35 MW. Le réseau de ce poste HTA se trouve à environ 700 m du site d'étude qui ne comporte donc aucune difficulté de raccordement.

1.5. ABSENCE D'OBSTACLES REGLEMENTAIRES DIRECTS

La commune de Grandchamp est actuellement soumise à un RNU. Le projet a obtenu un avis favorable de la préfecture de la Sarthe dans le cadre d'une demande de Certificat d'Urbanisme déposé le 28 septembre 2010. Le terrain cadastré ZB 24est donc compatible avec le projet.

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

Le site envisagé se présente donc très 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 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, les observations sur site 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 du CET 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.

2. Présentation générale

Sommaire

2. PRESENTATION GENERALE 2-1
2.1. INTRODUCTION 2-1
2.1.1. Le contexte énergétique général 2-1
2.1.2. L'énergie solaire photovoltaïque 2-2
2.1.3. Le cadre juridique français 2-6
2.1.4. Présentation des acteurs 2-8
2.1.5. La région Pays de la Loire 2-11
2.1.6. Le département de la Sarthe 2-11
2.1.7. La commune de Grandchamp 2-11
2.2. LOCALISATION DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE 2-12
2.2.1. Localisation de la ferme solaire 2-12
2.2.2. Le site d'implantation de la ferme solaire 2-12
2.2.3. Le périmètre d'étude 2-14
2.3. LE CHOIX DU PROJET DE GRANDCHAMP 2-15
2.3.1. Importance de la motivation locale 2-15
2.3.2. Respect du cadre de vie des riverains 2-15
2.3.3. Les enjeux patrimoniaux 2-16
2.3.4. Enjeux environnementaux : zones protégées et inventoriées 2-18
2.3.5. Aspects techniques 2-20
2.3.6. Gisement solaire 2-20
2.4. ANALYSE MULTICRITERES 2-21
2.5. SCENARIO D'IMPLANTATION DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE 2-21
2.5.1. Disposition des structures 2-21
2.5.2. Etude de dimensionnement 2-22
2.5.3. Plan d'implantation général définitif 2-22
2.6. LE PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET SES ANNEXES 2-23
2.6.1. Fonctionnement général d'une ferme photovoltaïque 2-23
2.6.2. Le raccordement au réseau ERDF 2-24
2.6.3. Clôture 2-27
2.6.4. L'exploitation du site (maintenance, entretien, accès) 2-27

2.1. INTRODUCTION

2.1.1. Le contexte énergétique général

Au niveau international :

La Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement affirmait lors du sommet de la Terre à Rio en 1992 que « L'humanité se trouve à un moment crucial de son histoire. Nous assistons actuellement à la perpétuation des disparités entre les nations et à l'intérieur des nations, à une aggravation de la pauvreté, de la faim, de l'état de santé et de l'analphabétisme, et à la détérioration continue des écosystèmes dont nous sommes tributaires pour notre bien-être. Mais si nous intégrons les questions d'environnement et de développement et si nous accordons une plus grande attention à ces questions, nous pourrons satisfaire les besoins fondamentaux, améliorer le niveau de vie pour tous, mieux protéger et mieux gérer les écosystèmes et assurer un avenir plus sûr et plus prospère. Aucun pays ne saurait réaliser tout cela à lui seul, mais la tâche est possible si nous œuvrons tous ensemble dans le cadre d'un partenariat mondial pour le développement durable. »

En 1987, le développement durable a été défini par la Commission Brundtland comme *« un développement qui répond aux besoins des générations actuelles sans compromettre ceux des générations futures »*. La promotion des énergies renouvelables s'inscrit dans cette démarche de développement durable.

Les changements globaux (effet de serre et déréglementations climatiques, modifications des courants marins et des circulations atmosphériques, donc des climats relatifs, dégradation de la couche d'ozone stratosphérique protectrice, érosion des sols, diminution de la biodiversité) combinés à des problèmes locaux (désertification, diminution des terres arables, pollution des eaux, de l'air et des sols…) sont susceptibles de perturber de façon irréversible des équilibres dynamiques dont dépendent les espèces vivantes, mais aussi les conditions de vie et de développement économique et social des êtres humains.

Les énergies renouvelables participent à la lutte contre le changement climatique et assurent un approvisionnement en énergie sûr et maîtrisé sur le long terme.

Au niveau Européen :

La directive 2009/28/CE du Parlement et du Conseil européen 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, une réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) de 20 % (par rapport à 1990). Elle fixe également des objectifs de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation totale de l'UE et de 20 % d'amélioration de l'efficacité énergétique.

Cette directive définit dans son annexe 1 la clé de répartition pour chaque pays. Pour la France, l'objectif européen se traduit par un objectif de 23 % d'énergies renouvelables et par une réduction de 17 % de ses émissions de gaz à effet de serre en 2020, par rapport à 1990.

Au niveau national :

L'énergie est l'un des principaux moteurs du développement des sociétés.

La civilisation industrielle s'est bâtie autour de l'exploitation du charbon à la fin du XVIIIème siècle puis du pétrole au milieu du XXème siècle. Après le premier choc pétrolier de 1973, la France a opté pour une nouvelle énergie, le nucléaire, contrairement aux autres pays du globe qui continuent d'exploiter en priorité les ressources fossiles. Celles-ci s'épuisent alors que les menaces sur le climat sont pour une grande part dues à leur utilisation et que la consommation d'énergie ne cesse d'augmenter.

Toutes les sources énergétiques renouvelables sont importantes et participent à la diversification énergétique. Le soleil, l'eau, le vent, le bois et les autres produits végétaux sont autant de ressources naturelles capables de générer de l'énergie grâce aux technologies développées par les hommes. Leur relatif faible impact sur l'environnement en fait des énergies d'avenir. Par leur caractère décentralisé, elles participent à l'aménagement du territoire et à la création d'emplois non délocalisables.

La France se caractérise dans le domaine énergétique par :

- l'absence presque totale de ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon) ;
- la relance des efforts de maîtrise de l'énergie, en particulier dans le domaine du transport et du bâtiment où les gisements d'économie sont très importants ;
- la prédominance du nucléaire dans la production nette d'électricité (76% en 2007) ;
- l'importance de la production hydro – électrique. (12,4% de la production nette d'électricité) ;
- La forte croissance de la production d'électricité d'origine photovoltaïque et éolienne.

Dans cette situation, la politique d'avenir la plus prometteuse consiste à jumeler la maîtrise des consommations avec le développement des énergies renouvelables.

Aujourd'hui, tout kWh photovoltaïque produit en Europe se substitue à un kWh produit par toute autre ferme solaire grâce à l'interconnexion des réseaux électriques.

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.

Au niveau national, la France reçoit 1,3 MWh/m² et par an. Un carré de 25km de côté suffirait théoriquement à couvrir les besoins nationaux en électricité (source : *Rapport d'information présenté à l'Assemblée Nationale par M le député Serge Poignant*), qui représentent 41,5% de nos besoins, toutes énergies confondues (source : AREVA).

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.

Principe :

Les rayons du soleil (photons) 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.

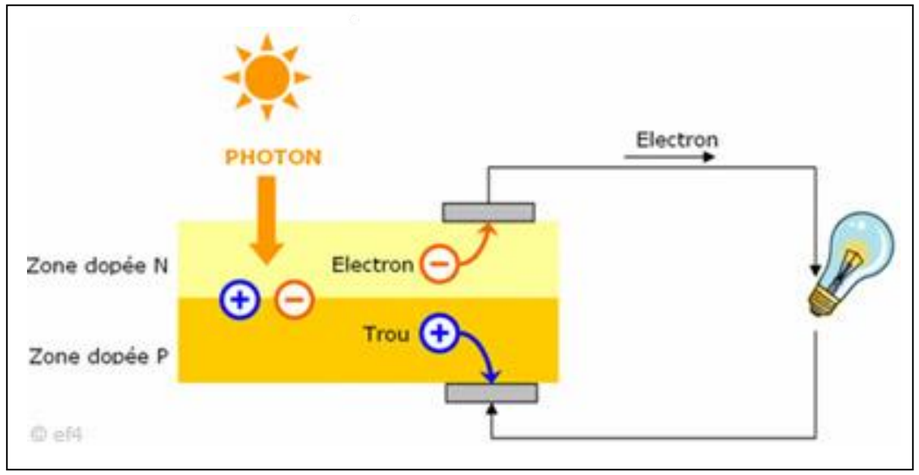


Figure 1 : Schématisation de l'effet photovoltaïque
(Source : http://www.ecabinet.be/bureco/)

Deux grandes familles de technologies photovoltaïques sont actuellement utilisées pour les installations au sol :

- Les technologies cristallines ;
- Les technologies « couches minces ».

La performance d'une cellule solaire se mesure par son rendement de conversion de la lumière du soleil en électricité. En moyenne, les cellules solaires ont un rendement de 15 %. La capacité des cellules photovoltaïques est exprimée en kilowatt "crête" (kWc).Il s'agit de la puissance générée dans des conditions d'essai normalisées.

Technologies cristallines	Rendement (%)	Surface nécessaire par kWc (m²)	Coût / m²
Silicium polycristallin	12 à 15	7	+++
Silicium monocristallin	15 à 18	8	++++
Silicium en ruban	12 à 15	10	+++
Technologie couches minces	**Rendement (%)**	**Surface nécessaire par kWc (m²)**	**Coût / m²**
Silicium amorphe	6 à 7	16	+
Tellurure de cadmium	6	12-16	++
Cuivre Indium Sélénium	10 à 11	10	
Cuivre Indium Galium Sélénium	8	12	

Tableau 1 : Tableau synoptique des différentes technologies

Dans le cadre de ce projet, les modules photovoltaïques seront en silicium cristallin et auront une puissance de 333 Wc. Ils seront ensuite reliés en série pour additionner leur puissance et injecter l'ensemble de l'électricité produite au réseau public.

↘ Intérêt :

Le soleil a plusieurs avantages importants comme source d'énergie. C'est une énergie inépuisable qui ne génère pas de gaz à effet de serre. Elle est renouvelable et n'engendre pas d'hypothèque pour les générations futures. Les systèmes photovoltaïques sont flexibles et peuvent être développés sur une large échelle ainsi qu'à des échelles adaptées aux petits réseaux électriques.

↘ 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. Fin 2010, la capacité totale installée s'élevait à près de 38 000 MWc, contre 1 500 MWc en 2000. Aujourd'hui la production électrique correspondante répond aux besoins en électricité de 6,3 millions de personnes. Les 6 premiers pays au monde (année 2010) en matière de puissance photovoltaïque installée sont, en Gigawatt crête (1GWc = 1 000 MWc) :

- l'Allemagne (17,3GWc)
- l'Espagne (3,7GWc)
- l'Italie (3,4GWc)
- le Japon (2,6GWc)
- la République Tchèque (1,9GWc)
- les U.S.A. (1,2GWc)

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.

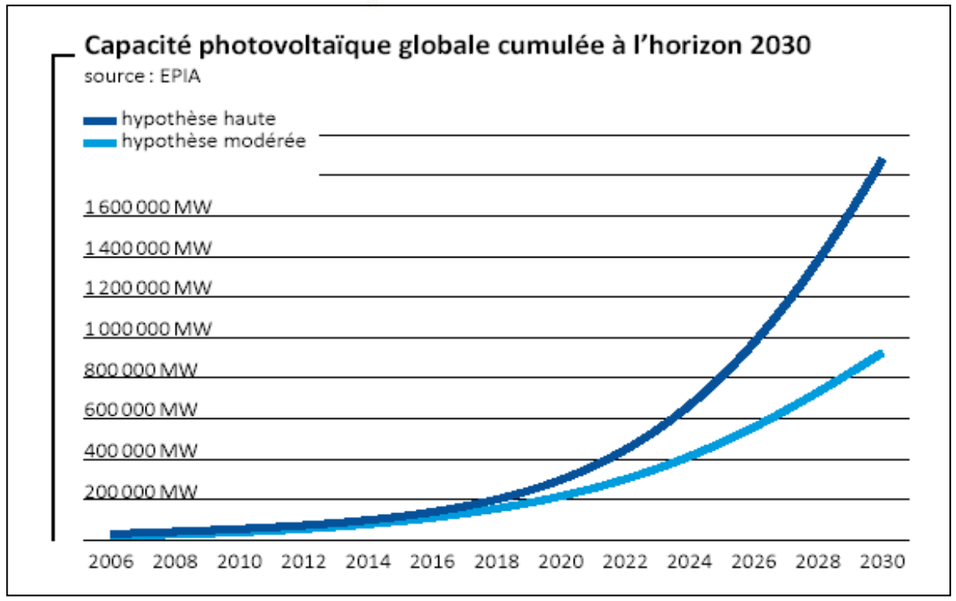


Figure 2 : Perspectives d'évolution du photovoltaïque dans le monde

(Source : EPIA)

Les perspectives de croissance en Europe

L'Union européenne reste le principal lieu d'implantation des parcs photovoltaïques, avec près de 13GWc installés durant l'année 2010. Le tableau suivant détaille l'évolution du parc photovoltaïque Européen entre 2009 et 2010.

Puissance photovoltaïque installée supplémentaire dans l'Union européenne en 2009 et 2010 (en MWc)*
Additional photovoltaic capacity installed in the European Union in 2009 and 2010 (in MWp)*

	2009			2010		
	Réseau *On-grid*	Hors réseau *Off-grid*	Total	Réseau *On-grid*	Hors réseau *Off-grid*	Total
Germany	3 935,000	5,000	3940,000	7 406,000	5,000	7 411,000
Italy	698,700	0,100	698,800	2 321,000	0,100	2 321,100
Czech Rep.	408,626	0,020	408,646	1 489,780	0,000	1 489,780
France	215,200	6,000	221,200	719,000	0,146	719,146
Spain	15,765	1,245	17,010	369,000	1,000	370,000
Belgium	503,109	0,000	503,109	213,425	0,000	213,425
Greece	36,200	0,300	36,500	150,300	0,100	150,400
Slovakia	0,116	0,010	0,126	143,567	0,050	143,617
Austria	19,961	0,248	20,209	50,000	0,000	50,000
United Kingdom	6,922	0,155	7,077	45,000	0,255	45,255
Netherlands	10,578	0,091	10,669	29,393	0,000	29,393
Portugal	34,153	0,100	34,253	28,545	0,100	28,645
Slovenia	6,858	0,000	6,858	27,332	0,000	27,332
Bulgaria	4,285	0,008	4,293	11,540	0,000	11,540
Cyprus	1,109	0,033	1,142	2,869	0,049	2,918
Denmark	1,200	0,100	1,300	2,300	0,200	2,500
Finland	0,000	2,000	2,000	0,000	2,000	2,000
Romania	0,000	0,190	0,190	1,100	0,200	1,300
Sweden	0,516	0,338	0,854	1,000	0,300	1,300
Hungary	0,180	0,020	0,200	1,050	0,050	1,100
Luxembourg	1,795	0,000	1,795	0,916	0,000	0,916
Poland	0,121	0,248	0,369	0,150	0,220	0,370
Malta	1,289	0,000	1,289	0,143	0,000	0,143
Estonia	0,000	0,038	0,038	0,000	0,030	0,030
Lithuania	0,000	0,015	0,015	0,020	0,010	0,030
Ireland	0,000	0,210	0,210	0,000	0,000	0,000
Latvia	0,003	0,001	0,004	0,000	0,000	0,000
Total EU 27	**5 901,7**	**16,5**	**5 918,2**	**13 013,4**	**9,8**	**13 023,2**

**Estimation. Estimate. Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma. Source : EurObserv'ER 2011.*

Tableau 2 : Evolution de la puissance photovoltaïque installée en
(Source : Photovoltaic Barometer – Eurobserv'er, Avril 2011)

Aujourd'hui, **80% de la puissance mondiale est installée en Europe**. Au sein de l'Union Européenne, 29 327,7 MW sont actuellement installés. La puissance installée par pays est la suivante :

Puissance photovoltaïque cumulée dans les pays de l'Union européenne en 2009 et 2010 (en MWc)*
Cumulated photovoltaic capacity in the European Union countries at the end of 2009 and 2010 (in MWp)*

	2009			2010		
	Réseau *On-grid*	Hors réseau *Off-grid*	Total	Réseau *On-grid*	Hors réseau *Off-grid*	Total
Germany	9 914,000	45,000	9 959,000	17 320,000	50,000	17 370,000
Spain	3 418,000	20,081	3 438,081	3 787,000	21,081	3 808,081
Italy	1 144,000	13,400	1 157,400	3 465,000	13,500	3 478,500
Czech Rep.	462,920	0,400	463,320	1 952,700	0,400	1 953,100
France	306,000	29,200	335,200	1 025,000	29,346	1 054,346
Belgium	573,979	0,053	574,032	787,404	0,053	787,457
Greece	48,200	6,800	55,000	198,500	6,900	205,400
Slovakia	0,162	0,030	0,192	143,729	0,080	143,809
Portugal	99,194	3,000	102,194	127,739	3,100	130,839
Austria	48,991	3,605	52,596	98,991	3,605	102,596
Netherlands	62,507	5,000	67,507	91,900	5,000	96,900
United Kingdom	27,845	1,745	29,590	72,845	2,000	74,845
Slovenia	8,904	0,100	9,004	36,236	0,100	36,336
Luxembourg	26,357	0,000	26,357	27,273	0,000	27,273
Bulgaria	5,660	0,040	5,700	17,200	0,040	17,240
Sweden	3,595	5,169	8,764	4,595	5,469	10,064
Finland	0,170	7,479	7,649	0,170	9,479	9,649
Denmark	4,025	0,540	4,565	6,325	0,740	7,065
Cyprus	2,695	0,633	3,328	5,564	0,682	6,246
Romania	0,230	0,410	0,640	1,330	0,610	1,940
Poland	0,300	1,080	1,380	0,450	1,300	1,750
Hungary	0,450	0,200	0,650	1,500	0,250	1,750
Malta	1,527	0,000	1,527	1,670	0,000	1,670
Ireland	0,100	0,510	0,610	0,100	0,510	0,610
Lithuania	0,000	0,070	0,070	0,020	0,080	0,100
Estonia	0,000	0,050	0,050	0,000	0,080	0,080
Latvia	0,003	0,005	0,008	0,003	0,005	0,008
Total EU 27	**16 159,8**	**144,6**	**16 304,4**	**29 173,2**	**154,4**	**29 327,7**

**Estimation. Estimate. Les décimales sont séparées par une virgule. Decimals are written with a comma. Source : EurObserv'ER 2011.*

Tableau 3 : Puissance photovoltaïque installée en Europe
(Source : Photovoltaic Barometer – Eurobserv'er, Avril 2011)

La France possède le 5ème gisement solaire européen, potentiel supérieur à l'Allemagne, mais dispose pourtant d'une puissance installée 16 fois inférieure à celle de ce pays. Ainsi la France ne se place qu'à la 5ème place avec une puissance cumulée de 1 054MWc loin derrière l'Allemagne et l'Espagne.

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 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 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. 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 est désormais fixé dans le cadre d'appels d'offres nationaux, dont les conditions sont en cours d'élaboration.

La France accuse actuellement un retard important par rapport à des pays comme l'Allemagne, l'Espagne ou même l'Italie. Cependant, avec 719 MWc raccordés au cours de l'année 2010, le parc photovoltaïque a plus que triplé depuis la fin de l'année 2009 tant en métropole que dans les DOM, pour atteindre 1054 MWc fin 2010. Son développement s'accélère dans toutes les régions métropolitaines, mais trois régions se distinguent en totalisant près de la moitié des puissances : la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Languedoc-Roussillon et le Poitou-Charentes.

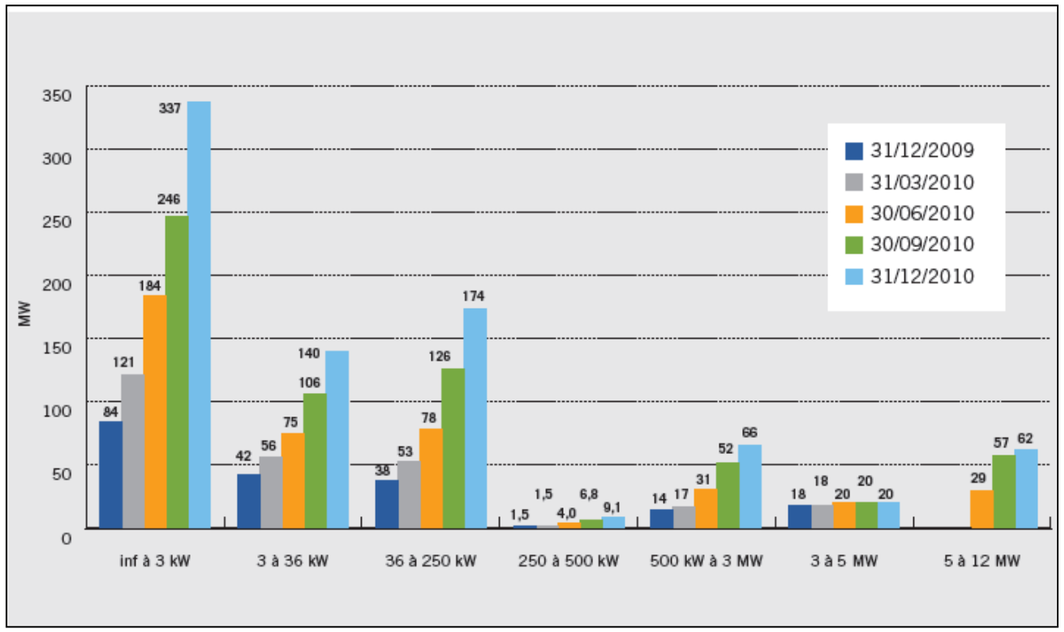


Figure 3 : Répartition du parc raccordé au réseau en France métropolitaine, en fonction de la puissance des installations

(Source : Estimations SER-SOLER, sur données ERDF)

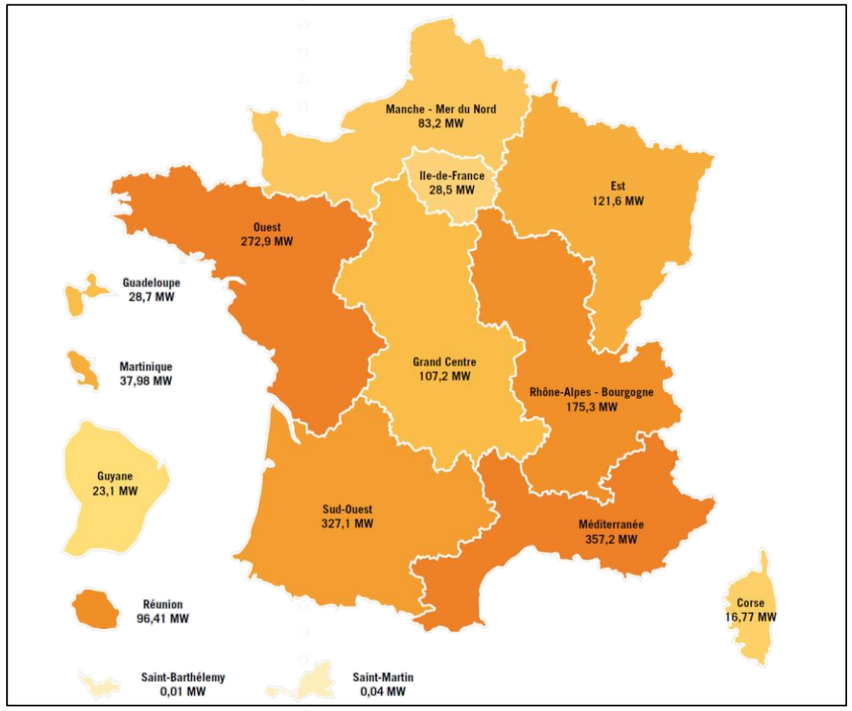


Figure 4 : Puissance photovoltaïque raccordée au réseau par région en Juin 2011

(Source : SER-SOLER, d'après ERDF, EDF-SEI)

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.

Les projets photovoltaïques au sol d'une puissance de plus de 250 kWc font l'objet d'appels d'offres nationaux. Les développeurs doivent, dans ce cadre, proposer un tarif d'achat de l'électricité photovoltaïque. La Première tranche de l'appel d'offre concernant les projets de plus de 250 kWc est paru le 15 Septembre 2011 et il a été clôturé le 8 Février 2012. La sélection des projets sera réalisée selon plusieurs critères :

- Le tarif d'achat proposé
- Le dossier d'évaluation des impacts environnementaux et d'évaluation des risques industriels et évaluation carbone simplifiée ;
- La faisabilité et le délai de réalisation ;
- La contribution à la recherche et au développement.

2.1.3. Le cadre juridique français

La centrale solaire de Grandchamp est soumise à plusieurs obligations administratives, notamment :

- Un permis de construire (article R421-1 et R421-9, h) du Code de l'urbanisme) ;
- Une étude d'impact (article R 122-8, 16° du Code de l'environnement) ;
- Une enquête publique (annexe I de l'article R 123-1 du Code de l'environnement).

Une importante réforme de l'enquête publique et de l'étude d'impact a été introduite par la Loi Grenelle II et les décrets n° 2011-2018 du 29 décembre 2011 (publié au Journal officiel le 30 décembre 201) et n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 (publié au Journal Officiel le 30 décembre 2011).

Cependant, l'ensemble de ce nouveau régime de l'étude d'impact et de l'enquête publique entre en vigueur de la façon suivante :

- Pour tous les projets dont la demande d'autorisation, d'approbation ou d'exécution sera déposée à compter du 1er juin 2012 ;
- Pour les projets dont le dépôt est antérieur, l'enquête publique devra respecter les nouvelles modalités d'organisation découlant de ces textes si l'arrêté portant ouverture de l'enquête est publié à compter du 1er juin 2012.

Ce sont donc les dispositions en vigueur au moment où l'arrêté d'ouverture d'enquête est pris qui s'appliqueront à l'enquête publique.

↘ Au titre du code de l'urbanisme :

Le décret n° 2009-1414 du 19 novembre 2009 relatif aux procédures administratives applicables à certains ouvrages de production d'électricité introduit un cadre réglementaire pour les installations photovoltaïques au sol.

Il précise que les installations de puissance crête supérieure à 250 kWc sont soumises à un permis de construire, une étude d'impact et une enquête publique. Les autres installations (d'une puissance crête comprise entre 3 et 250 kWc) sont soumises à une déclaration préalable de travaux. De même, conformément au code de l'urbanisme, les constructions et installations connexes aux projets (local transformateur…etc.) sont soumises aux règlementations suivantes :

Constructions et installations connexes		Formalités au titre de l'urbanisme
Lignes électriques de tension	< 63 000 volts	Déclaration préalable
	> 63 000 volts	Permis de construire
Postes de raccordement	SHOB[24] comprise entre 2 m² et 20 m²	Déclaration préalable
	SHOB > à 20 m²	Permis de construire
Clôtures		Déclaration préalable
Lignes souterraines		Dispensées

Tableau 4 : Formalités au titre de l'urbanisme des constructions et installations connexes

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 du département après consultation des différents services concernés.

↘ L'étude d'impact :

La loi de protection de la nature du 10 juillet 1976 a rendu obligatoire l'étude d'impact des projets susceptibles d'avoir un effet sur l'environnement. La loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 portant diverses dispositions d'adaptation au droit communautaire dans le domaine de l'environnement a complété le dispositif en introduisant la production d'un avis de l'autorité de l'Etat compétente en matière d'environnement pour les projets soumis à étude d'impact.

Le décret n° 2009-496 du 30 avril 2009 fixe le rôle de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement. Selon les cas, l'Autorité Environnementale (AE), peut être :

- Le ministre chargé de l'environnement,
- Le préfet de région,
- Une instance spécifique au sein du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD)

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 contenu de l'étude d'impact est défini à l'article R.122-3 du code de l'environnement. Il doit être en relation avec l'importance des travaux et aménagements projetés et avec leurs incidences prévisibles sur l'environnement (principe de « proportionnalité »). L'étude d'impact est jointe à chacune des demandes d'autorisation administrative auxquelles est soumis le projet.

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.

	Etude d'impact		Enquête publique	
Travaux d'installations photovoltaïques au sol	Si puissance > 250 kW		Si puissance > 250 kW	
Installations ou modernisation d'ouvrages de transport et de distribution d'électricité (lignes électriques)	Aérien Si tension >= 63 kV	Souterrain Si tension = 225 kV et longueur > 15 km	Aérien Si tension >= 63 kV	Souterrain Si tension = 225 kV et longueur > 15 km
Installation ou modernisation de postes de transformation	Si tension maximale >= 63 kV			

Tableau 5:Ouvrages annexes. Critères de déclenchement de l'étude d'impact

L'enquête publique

L'organisation obligatoire d'une enquête publique pour la construction d'ouvrages photovoltaïques d'une puissance supérieure à 250 kW

L'article R. 123-1 du code l'environnement ainsi que son annexe I prévoient que 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 » sont soumis obligatoirement à l'organisation d'une enquête publique préalablement à leur exécution ou à la délivrance d'une autorisation d'urbanisme.

L'organisation d'une telle enquête publique est prévue, comme l'indique l'article L. 123-1 du code de l'environnement, lorsque « en raison de leur nature, de leur consistance ou du caractère des zones concernées, ces opérations sont susceptibles d'affecter l'environnement »

L'objet de l'enquête publique

L'article L. 123-3 précise que l'objet de l'enquête publique est « d'informer le public et de recueillir ses appréciations, suggestions et contre-propositions, postérieurement à l'étude d'impact lorsque celle-ci est requise, afin de permettre à l'autorité compétente de disposer de tous éléments nécessaires à son information. »

L'enquête publique est une procédure d'information du public sur un projet pour lequel une demande de permis de construire a été effectuée. Elle intervient une fois que le projet est arrêté, après la réalisation des études préalables par le maître d'ouvrage (étude d'impact..), mais avant la délivrance du permis de construire.

Ainsi, parmi les documents que doit comporter le dossier d'enquête publique figurent notamment : le plan de situation et le plan général des travaux, l'étude d'impact et les avis obligatoires émis sur le projet (article R. 123-6 du code de l'environnement).

La population locale prend connaissance du projet (grâce à l'affichage en mairie, ou lors de réunions publiques éventuelles) et peut se prononcer sur l'opportunité du projet au moyen d'observations orales émises directement auprès du commissaire-enquêteur pendant ses permanences ou écrites consignées sur des registres mis à disposition en mairie.

Les éléments recueillis au cours de l'enquête publique sont destinés à éclairer l'autorité compétente qui statue sur la demande de permis.

L'organisation de l'enquête publique

Les articles L. 123-4 à L. 123-16 du code de l'environnement ainsi que l'article R. 423-57 du code de l'urbanisme organisent la procédure et le déroulement de l'enquête publique.

L'enquête publique est organisée par le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale lorsque le permis est délivré au nom de la commune ou de l'établissement public et par le préfet lorsque le permis est délivré au nom de l'Etat (Article R. 423-57 du code de l'urbanisme).

L'enquête publique est organisée dans la commune d'implantation du projet.Sa durée est fixée à l'avance mais ne peut dans tous les cas être inférieure à 30 jours (article L. 123-7 du code de l'environnement).

Un commissaire-enquêteur (ou une commission d'enquête selon la nature du projet) est désigné par le président du tribunal administratif compétent.

La publicité de l'organisation d'une enquête publique doit être assurée par l'autorité compétente au moins 15 jours avant l'ouverture de l'enquête et durant celle-ci. Cette publicité se fait par voie d'affichage, notamment sur les lieux concernés par l'enquête. La publicité doit être proportionnée à l'importance et la nature du projet (Article L. 123-7 du code de l'environnement).

L'affichage doit mentionner « l'objet de l'enquête, les noms et qualités du commissaire enquêteur ou des membres de la commission d'enquête, la date d'ouverture, le lieu de l'enquête et la durée de celle-ci. » (Article L. 123-7 du code de l'environnement)

Le rôle du commissaire-enquêteur au cours de l'enquête-publique

Le commissaire-enquêteur est la personne qui mène l'enquête publique. Il est indépendant et doit veiller au bon déroulement de l'enquête. Il conduit l'enquête de manière à permettre au public de prendre une connaissance complète du projet. Il peut, en plus, recevoir tous documents, procéder à des visites sur les lieux, entendre toute personne dont il juge l'audition utile et organiser des réunions publiques en présence du maître d'ouvrage.

A l'issue de l'enquête, le commissaire-enquêteur dépose un rapport dans lequel sont restitués et analysés le déroulement de l'enquête et les observations du public. A la suite, au regard de ces éléments, le commissaire émet des conclusions et se prononce par un avis favorable ou défavorable sur le projet.

Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête doivent rendre leur avis dans le délai d'un mois à compter de la clôture de l'enquête (article R. 423-57 du code de l'urbanisme).

L'avis rendu par le commissaire-enquêteur ne lie pas l'autorité compétente pour statuer sur la demande de permis ; elle peut donc délivrer un permis de construire même en cas d'avis défavorable émis par celui-ci.

La communication du dossier d'enquête publique

Le dossier d'enquête publique est communicable aux associations de protection de l'environnement agréées au titre de l'article L. 141-1 et à leurs frais (article L. 123-8 du code de l'environnement).

L'article 236 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 a prévu que le dossier serait désormais communicable à toute personne qui en fait la demande, mais cette disposition n'est pas encore entrée en vigueur.

Le point de départ du délai d'instruction de la demande de permis est différé en cas d'enquête publique

L'organisation d'une enquête publique modifie le point de départ de droit commun du délai d'instruction de la demande de permis de construire, et fait courir celui-ci, non pas à compter de la réception d'un dossier de demande complet, mais à compter de la réception du rapport du commissaire enquêteur par l'autorité compétente pour statuer sur la demande (article R. 423-20 du code de l'urbanisme).

A compter de la réception du rapport du commissaire-enquêteur, l'autorité compétente dispose d'un délai deux mois pour instruire la demande de permis (article R. 423-32 du code de l'urbanisme).

2.1.4. Présentation des acteurs

La société IEL

Basée 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 l'installation et à la mise en service, IEL réalise toutes les étapes liées à un projet d'énergies renouvelables.

Fondée en 2004, Initiatives & Energies Locales a travaillé dès sa création sur **le développement de projets éoliens** dans le Grand Ouest de la France. A ce jour, 38 MW sont en exploitation et plus de 200 MW sont 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 ainsi qu'avec les services de l'Etat.

Afin de mener à bien 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.

La société Solyos

Solyos est un producteur indépendant d'électricité renouvelable d'origine photovoltaïque dont le métier est d'imaginer, concevoir, construire puis exploiter des centrales solaires hébergées partout en France et à l'international.

Le partenariat IEL& SOLYOS

IEL et Solyos se sont associés pour le développement du projet de Grandchamp avec pour but d'unir les forces financières et humaines :

- une capacité de développement plus rapide des projets,
- des références et des réalisations dans le respect d'une éthique partagée
- une forte capacité d'investissement.

IEL est l'unique référent pour ce projet.

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 plus de 40 000 mètres carrés de panneaux solaires ont été installés dans le Grand Ouest.



Figure 5 : Photographies des fermes solaires développées par IEL :

❶ Grand Chaudry (44) - 196.08 KWc❷ L'Hermitière (35) - 211.47 KWc ❸ Ecole de Trégueux (22) - 58,56 KWc

❹Rabatouais (44) - 248,4 KWc, ❺ SARL Angellec (53) - 215,28 kWc❻SAS Le Veau Survolté (50) - 249,64 kWc

Source : IEL

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 Grandchamp.



Figure 5 : Photographies des centrales solaires photovoltaïques exploitées en toiture par IEL :

❶Le Roseray – 130 kWc❷Rose des vents - 155 KWc – 3 kWc❸Orgeres (35) – 211,5 kWc❹Botz en Mauge – 164,1 kWc

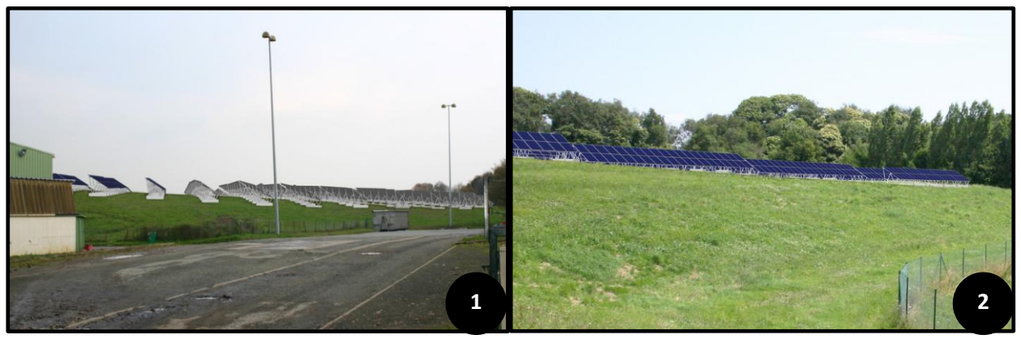


Figure 6 : Photomontage de ferme solaire dont les permis de construire sont obtenus

❶Cornille (35) – 1,67 MWc❷ Livré la Touche (53) – 2,06 MWc

→ Plusieurs projets sont en cours de développement ou de construction :

<u>Location de toiture mise en service fin 2011 :</u>

- CET GFA Rabatouais (44), 248,4 kWc
- GAEC Grand Chaudry (44), 196,08 kWc
- EARL Le Fahler – Ploemel(56), 249,09 kWc
- SCI Les Vents d'Ecorcière - Botz en Mauges (49), 92,12 kWc

<u>Ferme solaire au sol :</u>

- Permis de construire obtenu :
  - Commune de Putanges Pont Ecrepin (61), ZI : 552 kWc
  - Communauté de Communes du Canton de la Ferté Fresnel (61), ZA : 441 kWc
  - SMICTOM Sud-est (Cornillé - 35), CET : 1,7 MWc
  - Syndicat Mixte du Pays de Craon (Livré la Touche - 53), CET : 2,1 MWc
  - SVET des Coëvrons (53 – Chammes / St Léger), CET :3,1 MWc
- Permis de construire en cours d'instruction :
  - Commune de Sainte Scolasse Sur Sarthe (61) : 1,5 MWc
  - Communauté de commune de Val d'Huisne (61) : 2,5 MWc
  - SMIRGEOMES (Ecorpain - 72), CET : 1,8 MWc
  - Communauté de commune Sablé-sur-Sarthe (Vion - 72), CET : 1,6 MWc
  - Syndicat Mixte du Val de Loir (Aubigné Racan - 72), CET : 3,9 MWc
  - Commune de Saint-Benoît-la-Forêt (37), CET : 1,8 MWc
  - Commune de Landivisiau (29), CET : 2,9 MWc
  - Communauté de Commune de Beg Ar C'hra (Plounevez Moedec - 22), CET : 2,8 MWc
- Projets en développement :
  - Commune de Thorée les Pins (72), CET : 5,6 MWc
  - Commune de Montoire sur le Loir (41), CET : 3 MWc
  - Ville de Vendôme (41), CET : 4,6 MWc
  - Communauté de commune de la Châtre-Sainte-Sévère à Sainte Sévère (36), CET : 1,8 MWc
  - Friche industriel polluée à Descartes (37), CET : 8 MWc

Dans le domaine éolien, IEL développe des parcs éoliens depuis début 2004. Ayant à son actif l'obtention de plus de 55 MW de permis de construire, IEL travaille actuellement sur plus de 100 MW de projets dans le Grand Ouest. À ce jour 30 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).



Figure 7: Photographies des parcs éoliens développés par IEL

Réalisation de l'étude : les intervenants

Identification du demandeur / Maître d'ouvrage :

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

IEL EXPLOITATION 33
41 Ter Boulevard Carnot
22000 Saint Brieuc
Tél. : 02 30 96 02 21
Fax : 02 96 01 99 69

IEL Exploitation 33 est une filiale détenue par la société Initiatives & Energies Locales et la société Solyos.

Co-développeur :

SOLYOS
2, avenue Madeleine Bonnaud
13 770 Venelles

Equipe scientifique :

- **Etudes naturalistes**

  FRANCK NOEL EXPERTISE ENVIRONNEMENTALE
  Coodémarrage.53
  La Motte
  La Chapelle du chêne
  53160 Saint-Martin-de-Connée

- **Intégration Paysagère**

  ELEONORE DE LA CHAPELLE
  Architectes DPLG
  Rue de la Croix Denis
  Parc d'Activité des Châtelets
  BP 9101 – 22091 Saint Brieuc cedex 9

- **Etudes hydrologiques**

  EGEO
  12 rue Lavoisier
  Zone d'activités de Penhoat
  29 860 Plabennec

- **Rédactions et Cartographies**

  IEL DEVELOPPEMENT
  41 Ter Boulevard Carnot
  22000 Saint Brieuc

Intitulé de la demande de permis de construire:

Construction d'un parc solaire photovoltaïque sur la commune de Grandchamp
Département de la Sarthe (72).

2.1.5. La région Pays de la Loire

Les Pays de la Loire consomment en énergie, tout usage confondu, plus de 8 000kTep par an *(Millier de tonnes équivalent pétrole : une tonne équivalent pétrole correspond à 42 Giga Joules (GJ) ou encore à 11 628 kilowatts-heure (kWh))*, ce qui place la région au 7ème rang en France métropolitaine (source INSEE). La dépendance aux hydrocarbures est un peu supérieure à la moyenne nationale. L'investissement du plan régional énergie sur la période 2007/2013 s'élève à 80 millions d'euros, avec la répartition suivante :

35 M€ : efficacité énergétique et énergies renouvelables

20 M€ : bâtiments régionaux et lycées

17 M€ : aménagement du territoire

8 M€ : action économique et agriculture

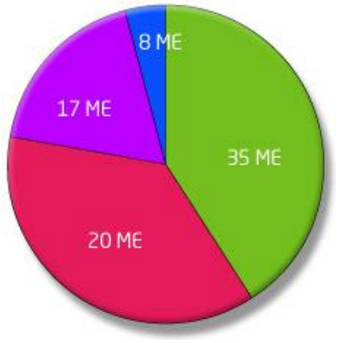


Figure 8 : Répartition de l'investissement du plan régional énergie sur 2007/2013 pour la région des Pays de la Loire

La production régionale d'énergie électrique est assurée à 12 % par le bois-énergie (chaudières collectives ou professionnelles pour le chauffage, hors installations particulières) et à 72 % par la production d'électricité provenant de la centrale de Cordemais. Cette dernière fonctionne principalement l'hiver pour la période de pointe et exporte l'essentiel de sa production électrique en Bretagne.

Le bois est en grande partie d'origine locale. L'autre partie est principalement issue de chutes de bois provenant de l'industrie du meuble. Les 16 % restants sont assurés par la combustion de déchets urbains, les microcentrales hydrauliques, l'éolien, les auto-producteurs d'électricité thermique, et de façon très marginale par les autres sources (notamment le solaire photovoltaïque pour l'électricité) dont le développement est encore jeune.

	Année	2006	2007	2008		
	Type d'énergie (ktep)	Ktep	Ktep	Ktep	Mwh	%
Energie primaire électrique	Éolienne	4,2	14,3	20,6	258 066	90,6
	Photovoltaïque	0,03	0,06	0,4	5 037	1,8
	Hydraulique	1,7	1,5	1,5	18 632	6,5
	Biogaz et biomasse	-	-	0,24	3 083	1,1
	Ensemble énergie primaire électrique	5,93	15,9	22,7	284 817	100
Energie primaire thermique	Bois-énergie	74	74	Non communiqué		
	Solaire thermique	1,1	1,1			
	Ensemble énergie primaire thermique	75,1	75,1			
	Ensemble énergie primaire totale recensée	82,6	92,2			

Tableau 6: Quantité d'énergies renouvelable produites (en ktep) entre 2006 et 2008 en région Pays de la Loire

2.1.6. Le département de la Sarthe

Le Conseil Général affirme depuis des années sa préoccupation pour le développement durable ; il organise depuis 3 ans le « Grand prix du développement durable ».Il vise à récompenser des initiatives originales et intéressantes, réalisées ou en projet, en vue d'un développement responsable de leur territoire, et à faire connaître ces pratiques innovantes afin de les diffuser.

La dynamique du département de la Sarthe en la matière est également basée sur l'éducation et la prise de conscience du jeune public notamment en organisant le Trophée du développement durable pour l'ensemble des collèges avec des actions concrètes participatives.

En recherche permanente d'économies d'énergies, la Conseil Général cherche à réaliser des économies d'énergies à l'occasion des travaux de modernisation ou de restructuration. Autre exemple d'innovation, la construction d'éoliennes sur la commune de Tassillé, en concertation avec la Communauté de communes du Pays de Loué.

2.1.7. La commune de Grandchamp

La commune de Grandchamp est propriétaire du terrain sur lequel se situe le projet de la ferme solaire photovoltaïque. Elle met à disposition 4,12 ha de terrain sur l'ancien CET de « les Caves » qui a été fermée en juin 2002. Le terrain est situé au Nord du département, à 45 km du Mans. Grandchamp fait partie de la Communauté de communes des Portes du Maine Normand. M. Eric Baudouins est le maire de cette commune qui compte 167 habitants (recensement 2006), pour une densité de 31 hab./km².

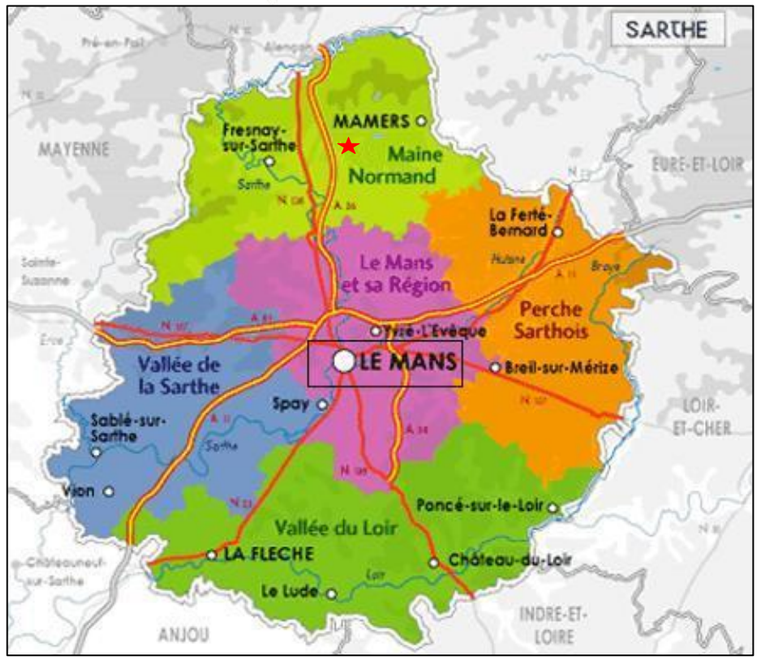


Figure9 : Localisation de la commune de Grandchamp au sein du département de la Sarthe
(Source : http://www.sarthe.gouv.fr/)

2.2. LOCALISATION DU PROJET PHOTOVOLTAÏQUE

2.2.1. Localisation de la ferme solaire

Le site d'implantation de la ferme solaire se situe au Nord de la commune de Grandchamp :

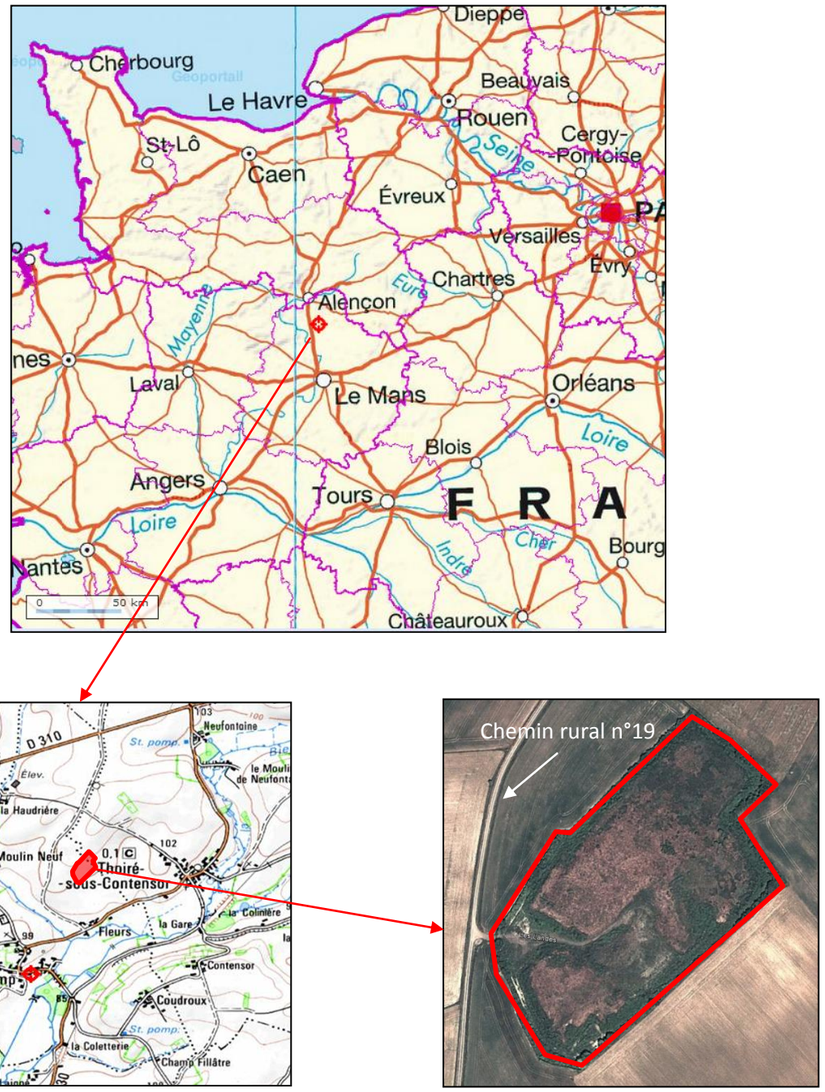


Figure10 : Localisation et identification du projet

2.2.2. Le site d'implantation de la ferme solaire

Dans la volonté de développer les projets solaires au sol dans le Grand-Ouest sur des terres à vocations **non-agricoles**, nous avons orienté nos prospections sur les centres d'enfouissement techniques localisés sur le Grand Ouest, et en particulier dans la Sarthe (72).

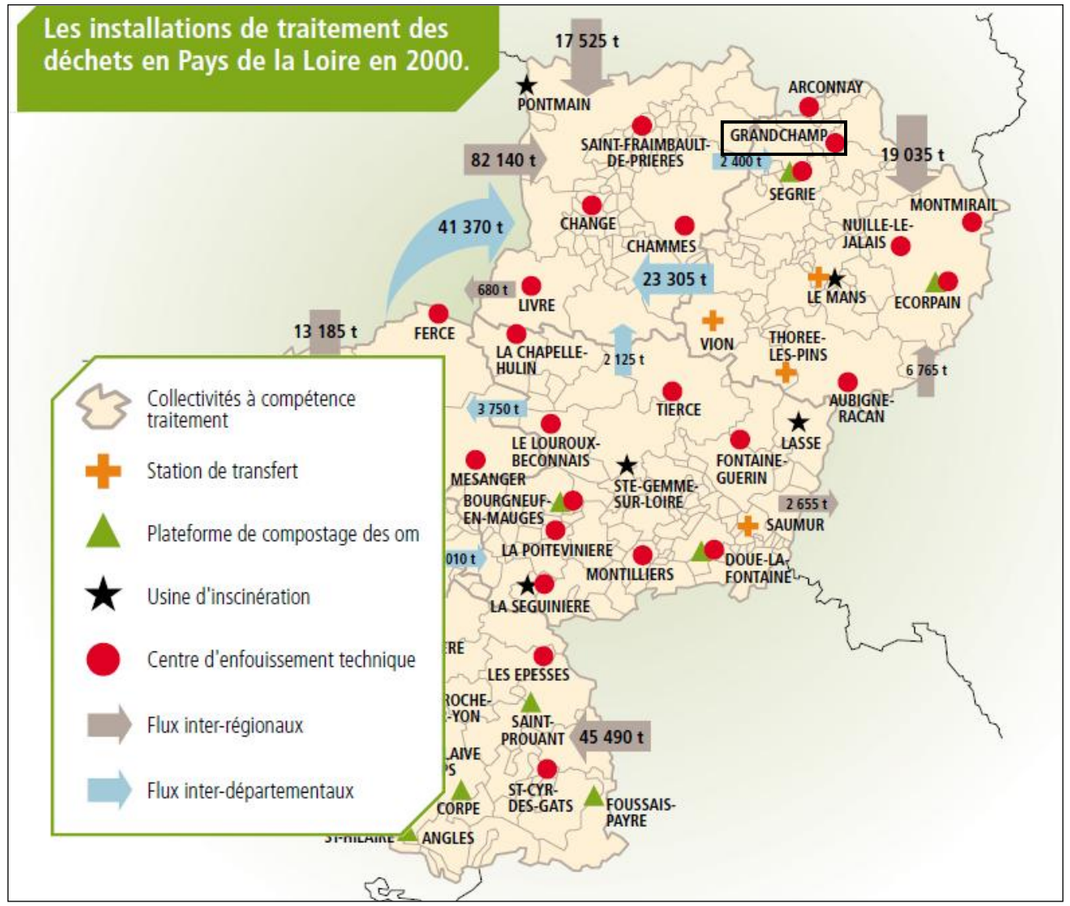


Figure 11 : Installations de traitement des déchets en Pays de la Loire en 2000

(Source : ADEME)

Dans le département de la Sarthe nous avons pu recenser cinq centres d'enfouissement techniques fermés et réhabilités, ou en cours de réhabilitation. Il s'agit des sites de Vion, d'Aubigné-Racan, d'Ecorpain, de Thorée les Pins et de **Grandchamp.**

Cette recherche de terrains artificialisés correspond à la volonté affichée par le gouvernement de favoriser l'implantation des projets photovoltaïques sur des terrains ne présentant pas d'intérêt naturel, écologique ou agronomique, volonté traduite par la **circulaire du 18 Décembre 2009 relative au développement et au contrôle des parcs photovoltaïques : « *les projets de centrales au sol n'ont pas vocation à être installés en zones agricoles, notamment cultivées ou utilisées pour des troupeaux d'élevage* ».** Dans le cadre du présent projet, il n'y a pas de conflit d'usage avec l'agriculture.

Le projet photovoltaïque au sol de Grandchamp se situe sur un terrain appartenant à la commune. Ce terrain a accueilli le CET (Centre d'Enfouissement Technique) de1974 à 2002.

La mise en décharge d'ordures ménagères a été stoppée en juin 2002. Les déchets enfouis sur le site sont de 3 types :

- Des ordures ménagères broyées ;
- Des déchets solides d'origine commerciale ou artisanale non toxiques, non explosifs, non radioactifs.
- Déblais et gravats, déchets végétaux et encombrants.

Depuis le réaménagement du site en 2002 jusqu'à ce jour, soit 10 années de post-exploitation, il est réalisé un suivi des qualités des eaux souterraines sur le puits 500m en amont et avec le piézomètre en aval (situé sur le site).

Un modelage du terrain a également été réalisé par la mise en œuvre d'une couverture de matériaux argileux et de 50 cm de terre végétale ainsi que du compost en mélange. Cette couche semi-perméable permet d'éviter la percolation des eaux météoriques.

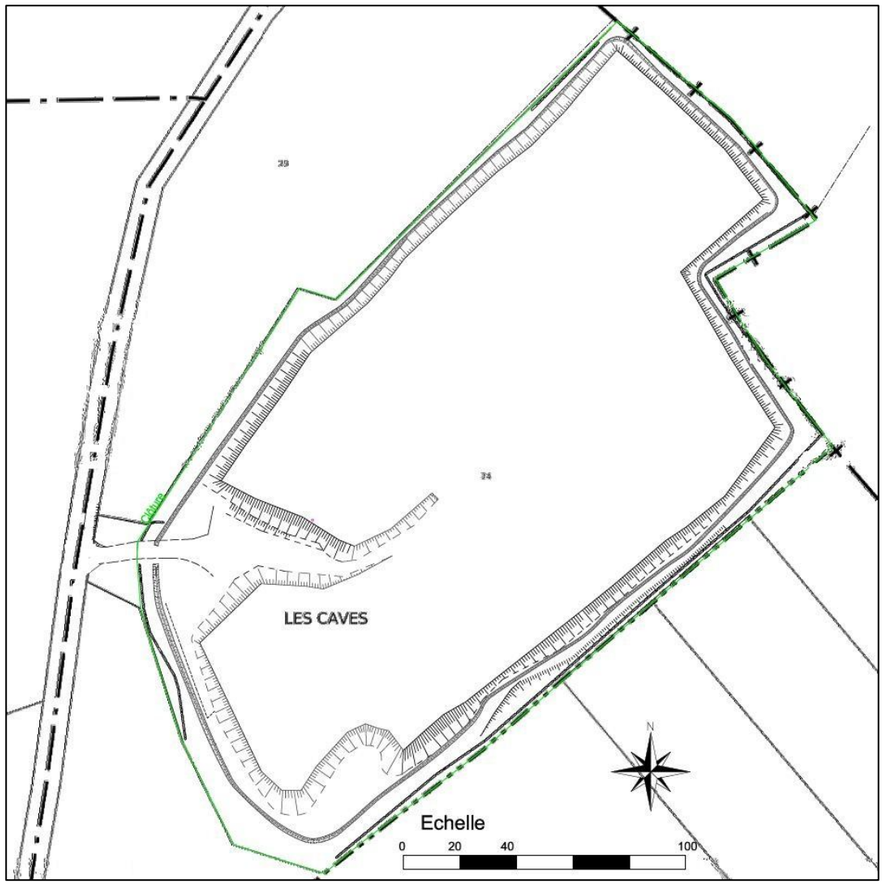


Figure 12 : Réhabilitation de la décharge de « Les Caves »

2.2.3. Règlement d'urbanisme

La commune de Grandchamp est actuellement soumise au Règlement National d'Urbanisme (RNU).

Le projet de ferme photovoltaïque a fait l'objet d'une demande de Certificat d'Urbanisme, auquel M. le préfet de la Sarthe a donné un avis favorable en date du 25 novembre 2010 (cf. document en annexe).

2.2.4. Le périmètre d'étude

Le projet se situe au Nord de Grandchamp, au niveau du lieu-dit « Les Caves» dans l'ancien centre de traitement des déchets de la Commune. L'installation occupera les alvéoles de stockage fermées et réhabilitées.

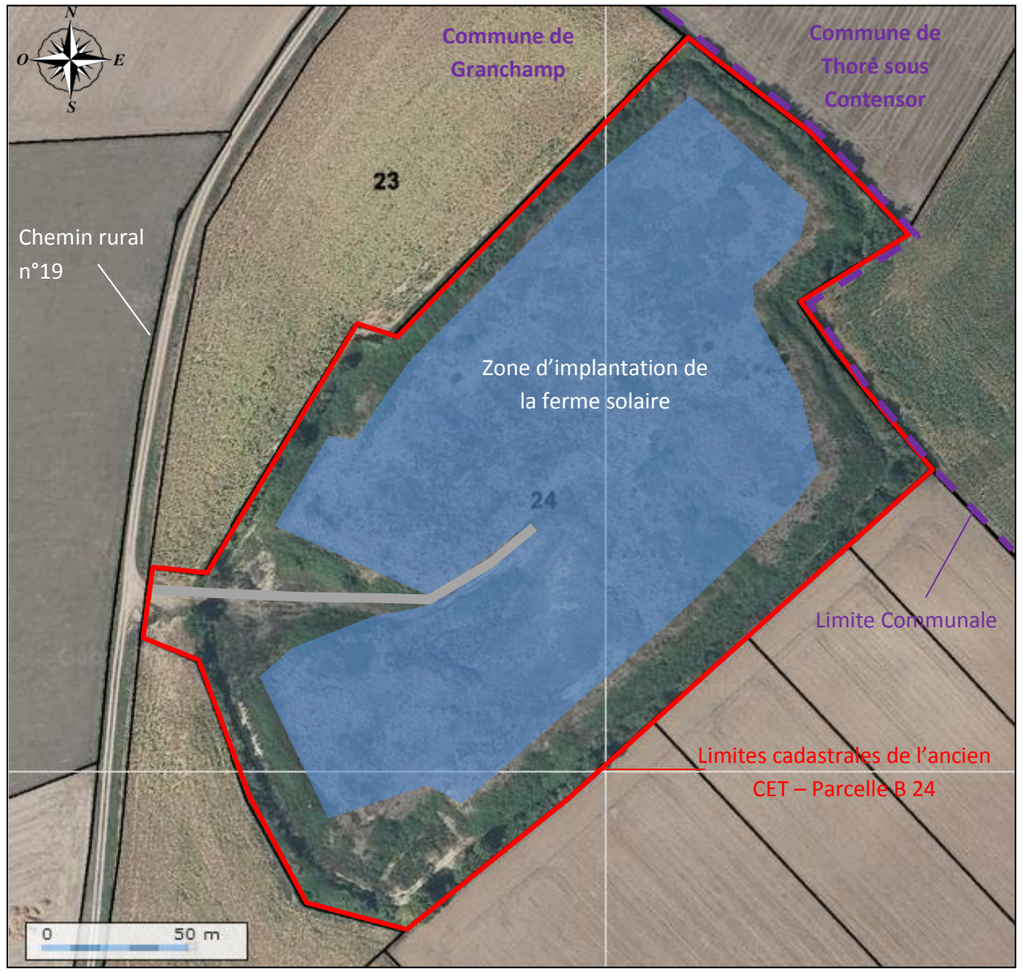


Figure 13: Localisation du site d'implantation de la ferme solaire au sol sur le domaine de la Commune de Grandchamp

La parcelle concernée est référencée au cadastre de la commune de Grandchamp sous le numéro B 24 d'une surface totale de 4,12 hectares. La zone d'implantation de l'ancien CET s'étend sur une surface de2,7 hectares, une partie du terrain étant inexploitée.

Compte tenu de la zone d'implantation (surface plane du dôme), nous pouvons estimer que la surface exploitable pour l'implantation de la ferme solaire photovoltaïque est de 2,7 Ha. La périphérie de la ferme solaire sera intégralement clôturée et délimitée. Les aires d'étude correspondent aux zone des impacts potentiels du projet. Ce sont évidemment les impacts paysagers qui sont les plus éloignés et qui déterminent en conséquence les contours extérieurs de l'aire d'étude. Les impacts sur la faune et la flore sont eux plus localisés vu la configuration du projet (notamment, hauteur hors-tout limitée à 2,60 mètres).

Au vu de l'occupation du sol, des reliefs existants, des bassins visuels et des expertises de terrain que nous avons réalisées, la zone d'étude paysagère peut être limitée à un rayon de 3 km autour du site et de 10 km pour l'étude de la biodiversité et des enjeux patrimoniaux. Ces aires d'étude sont alors représentées sur la carte ci-après par le cercle bleu. Il est à noter que les zones d'où le site sera visible sont détaillées dans l'analyse paysagère au chapitre 4 de cette étude.

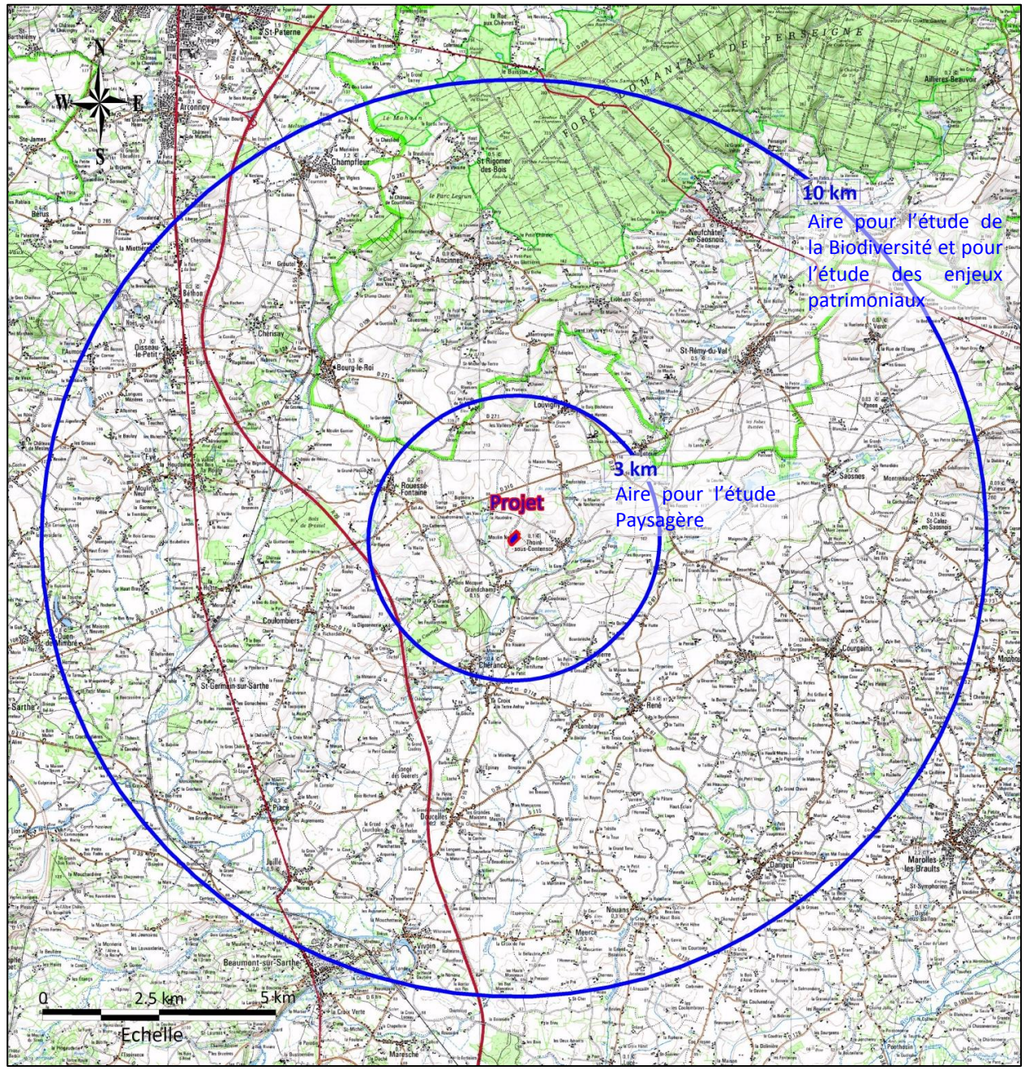


Figure 14 : Périmètres d'étude autour du site d'implantation

Ce champ d'étude nous permet de réaliser une analyse sur les éventuels impacts sur le Biodiversité locale et sur l'intégration paysagère, principalement depuis les points hauts, les grands axes de circulation, les sorties des principales communes et les habitations à proximité du site.

2.3. LE CHOIX DU PROJET

2.3.1. Importance de la motivation locale

Le projet de ferme solaire sur l'ancien centre d'enfouissement de déchets de la commune de Grandchamp à été initié fin 2010 suite à la volonté de la commune de valoriser ce terrain. Suite à notre présentation du projet le 26 octobre 2010, le conseil municipal a délibéré en faveur du projet.

2.3.2. 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. 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.

De plus, l'implantation de la ferme solaire se fait dans l'enceinte d'un site de gestion des ordures ménagères. Ceci implique que le choix du site avait déjà été pensé afin de ne pas perturber le paysage existant.

Lieu-dit	Distance au projet (en mètres)
Fleur	490
Moulin Neuf	570
Village de Thoiré sous Contensor	630
La Haudriére / les Veaux	640
Village de Grandchamp	750
Neufontaine	1360

Tableau 7 : Eloignement du projet par rapport aux premières zones habitées

Une étude paysagère a eu lieu au cours de l'année 2012 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 Grandchamp a un impact paysager relativement faible, de par son implantation (parcelle bordée entièrement d'une haie bocagère arbustive et arborée), et de par sa structure (hauteur faible H=2.42m).

La carte ci-après représente la distance du site d'implantation du projet par rapport aux différentes habitations à proximité.



Figure 15 : Distance des habitations à proximité du site

2.3.3. Les enjeux patrimoniaux

Le choix du projet de Grandchamp 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.

Par analogie à l'étude paysagère limité à 3km de rayon de 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 moins de 3m du projet et la ceinture bocagère périphérique du terrain masquera la ferme solaire.

C'est pourquoi nous distinguons 3 périmètres :

Analyse dans un périmètre de moins de 1,5 km : aucun monument historique inscrit ou classé n'est répertorié

Analyse entre 1,5 et 5 km : six monuments historiques ont été répertoriés depuis l'ancien Prieuré Saint Augustin à 2,68 km jusqu'aux portes de l'enceinte fortifiée de la ville de Bourg Le Roi à 4,7 km.

Analyse entre 5 et 10 km : seize monuments historiques ont été répertoriés, depuis le Manoir de Couesmes à 5,23 km jusqu'à l'ancien Prieuré de Mayanne à 9,95 km.

N°	Commune	Dénomination	Protection	Distance au projet	Altitude NGF	Page
Analyse entre 0 et 1,5 km						
	Aucun monuments historiques inscrit ou classé					
Analyse entre 1,5 et 5 km						
1	ROUESSE-FONTAINE	Ancien Prieuré Saint Augustin	Inscrit	2,68 km	103 m	
2	ROUESSE-FONTAINE	Eglise St Hermes (Clocher)	Classé	2,78 km	102 m	
3	RENE	Halles	Inscrit	4,48 km	90 m	
4	RENE	Eglise Saint Pierre	Inscrit	4,50 km	90 m	
5	SAINT-REMY-DU-VAL	Restes du Manoir du "Logis du Moulin"	Inscrit	4,64 km	131 m	4-22
6	BOURG-LE-ROI	Portes de la Ville Enceinte Fortifiée	Inscrit	4,78 km	130 m	
Analyse entre 5 et 10 km						
7	ANCINNES	Manoir de Couesmes	Inscrit	5,23 km	136 m	4-23
8	SAINT-REMY-DU-VAL	Eglise St Rémy et St Rigomer	Classé	6,31 km	162 m	
9	SAINT-GERMAIN-SUR-SARTHE	Eglise St Germain (Portail Occidental)	Inscrit	7,24 km	88 m	
10	SAINT RIGOMER DES BOIS	Château de Courtilloles	Inscrit	7,91 km	187 m	
11	PIACE	Chapelle Saint Léger	Inscrit	8,03 km	92 m	
12	OISSEAU-LE-PETIT	Ancien Presbytère	Inscrit	8,43 km	123 m	
13	SAOSNES	Eglise de Montrénault	Inscrit	8,70 km	158 m	
14	VEZOT	Eglise St Denis	Classé	8,77 km	145 m	4-24
15	JUILLE	Vestiges Archéologique Gallo-Romain	Classé	8,80 km	70 m	
16	VIVOIN	Ancien Prieuré	Inscrit	8,81 km	64 m	
17	VEZOT	Vestiges Ancien Château de La Cour	Classé	8,82 km	145 m	4-25
18	VIVOIN	Eglise St Hippolite	Classé	8,86 km	64 m	
19	OISSEAU LE PETIT	Vestiges Fanum Gallo-Romain	Classé	8,98 km	122 m	
20	VIVOIN	Ecole de Filles (Porte Romane)	Inscrit	9,03 km	62 m	
21	VIVOIN	Manoir de Mirebeau	Inscrit	9,22 km	63 m	
22	DANGEUL	Ancien Prieuré de Mayanne	Classé	9,95 km	83 m	

Tableau 8: Descriptif des monuments historiques à proximité du projet

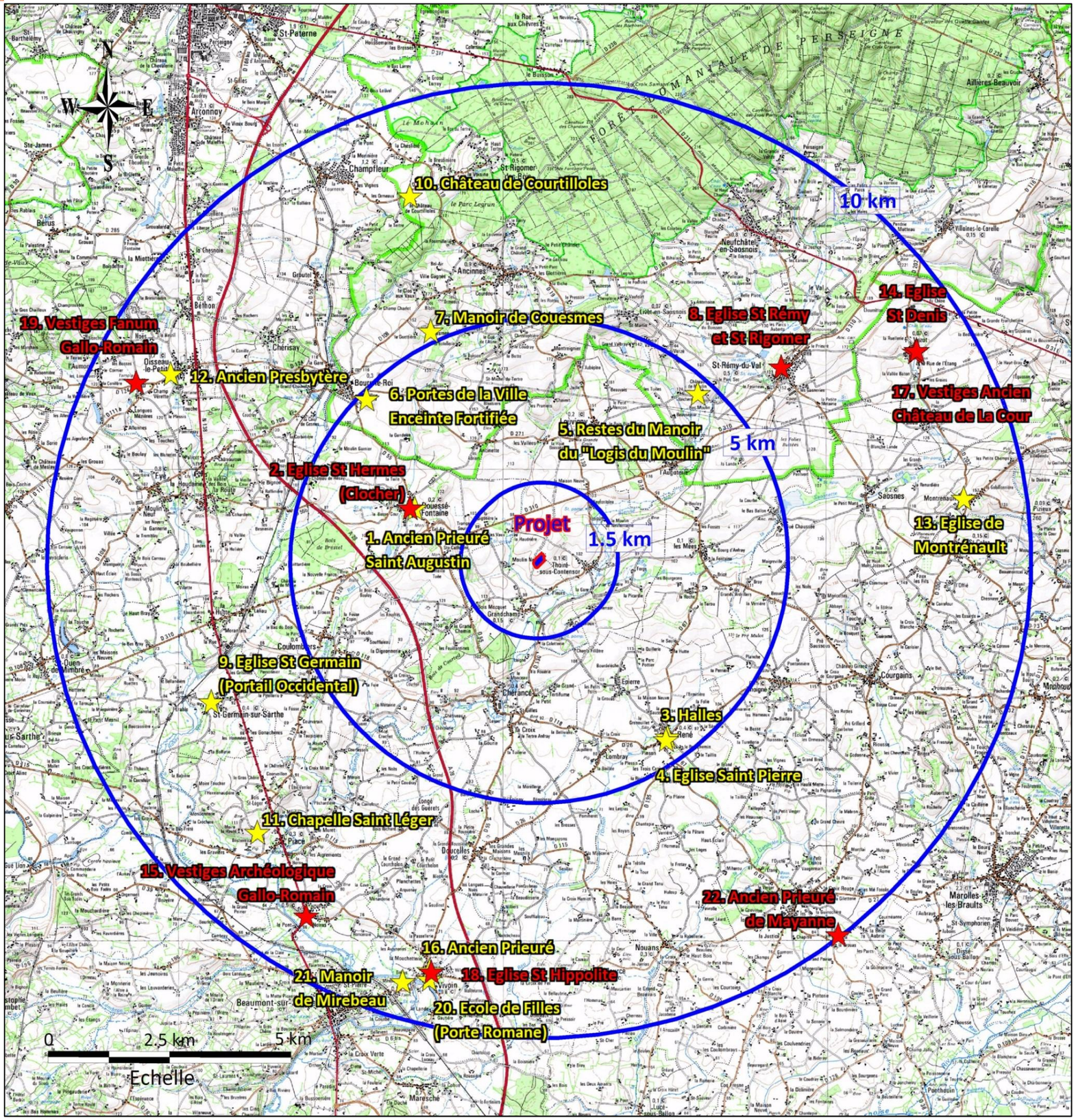


Figure 16 : Localisation des monuments historiques autour du projet

(Source : Géoportail, base Mérimée- Octobre 2012)

Légende :

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

2.3.4. 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 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.
Il s'avère que dans le périmètre du projet, il n'y a pas d'enjeux environnementaux d'après la DREAL.
Cependant, dans un périmètre d'étude plus vaste (rayon de 10 km), nous avons recensé :

- Deux ZNIEFF 2, dont la plus proche est à 2,63 km ;
- Un arrêté de Biotope se trouvant à 6,97 km ;
- Des ZNIEFF 1 dont la plus proche est à 1,22 ;
- Une Zone Natura 2000 dont le point le proche est à 4,8 km
- Le Parc Naturel Régional de Normandie Maine à 2,04 km

N°	Dénomination	Type d'enjeu environnemental	Distance au projet
1	Pelouse calcicoles des friches	Znieff 1	1,22 km
2	Parc naturel régional de Normandie Maine	Parc naturel régional	2,04 km
3	Talus de la D19 à l'ouest	Znieff 1	2,63 km
4	Pelouses, talus et fosses de bord de route ou de chemin	Znieff 2	2,63 km
5	Bois à l'ouest du corman	Znieff 1	3,05 km
6	Bord de la route à brice	Znieff 1	3,47 km
7	Bois du bray et de brestel	Znieff 1	3,59 km
8	Vallée de becherel à valbray	Znieff 1	4,2 km
9	Bois de la chevalerie	Znieff 1	4,56 km
10	Vallée du Rutin, coteau de Chaumiton, étang de Saosnes et forêt de Perseigne	Natura 2000	4,8 km
11	Etang de gué-chaussée	Znieff 1	4,83 km
12	Vallée du rutin, ruisseau de Tesse, Butte de la nue,coteau de Chaumiton et étangs	Znieff 2	4,83 km
13	Foret de Perseigne	Znieff 2	5,61 km
14	Ruisseaux et routes forestière entre anciennes voies et la D311	Znieff 1	6,02 km
15	Pelouse calcicoles entre champs	Znieff 1	6,13 km
16	Ruisseaux d'utrel et des hante	APB	6,97 km
17	Bords de chemin à l'est des Mureteaux	znieff 1	7,04 km
18	Pelouse calcicoles à groutel	Znieff 1	7,33 km
19	Alentours du Var	Znieff 1	7,52 km
20	Bois de chaumitton et coteau	Znieff 1	7,74 km
21	Bord de la D202 au niveau de la voie romaine	Znieff 1	8,47 km
22	Etang de Guibert	Znieff 1	9,22 km
23	Ruisseau en aval du buisson et route forestière ancienne	Znieff 1	9,67 km
24	Bocage à Osmoderaeremita	Natura 2000	10,02 km
25	Bocage à vieux arbres au nord	Znieff 2	10,12 km
26	Vallée du rutin et plateau de tesse	Znieff 1	10,17 km
27	La Gesse Blanche	APB	10,36 km
28	Coteau et Plateau de Tessé	RNR	11,17 km
29	Château de saint-Aubin de Locquernay et ses abords	site inscrit	11,84 km

Tableau 9 : Descriptif des enjeux environnementaux à proximité du projet

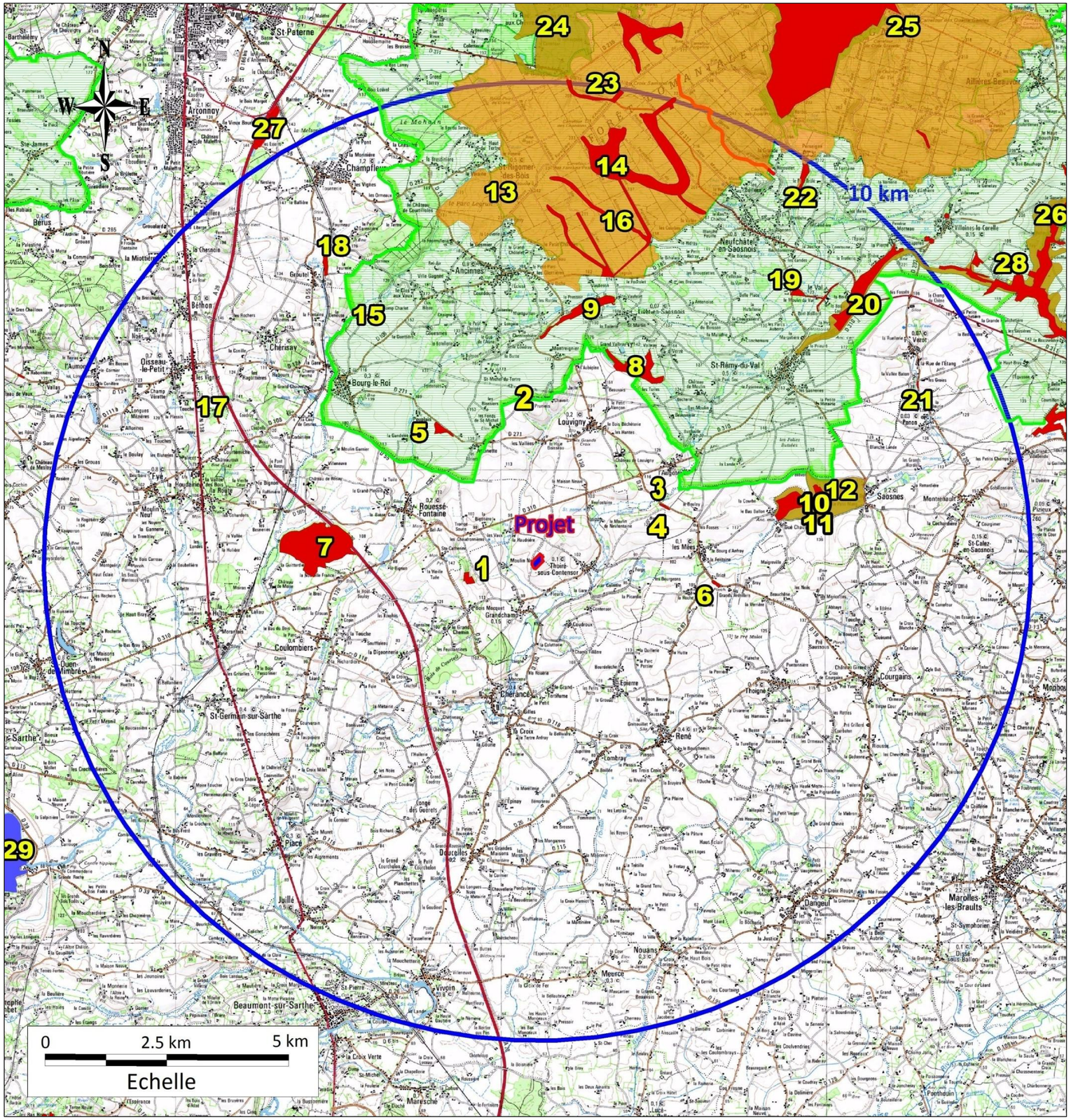


Figure 17 : Carte des enjeux environnementaux recensés sur un périmètre de 10 km autour du projet

(Source : Carmen - Octobre 2012)

Légende :

- Site du projet
- Rayon de 10 km autour du site
- ZNIEFF 1
- ZNIEFF 2
- Arrêté de Biotope
- Sites inscrits
- Parc Naturel Régional
- Reserve Naturel
- Zone Natura 2000

2.3.5. Aspects techniques

Le site de la commune de Grandchamp présente divers intérêts pour l'implantation d'une ferme photovoltaïque au sol. En voici une liste non exhaustive :

- Le terrain est proche d'une ligne électrique moyenne tension (700 m).
- La réhabilitation du site a permis d'obtenir une surface relativement plane avec de faibles pentes de l'ordre de 2 à 6% sur la majeure partie du dôme.
- Il n'y a aucun conflit d'usage avec l'activité agricole.

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

- Surface totale (clôturée) : **4,12 ha**
- Surface du champ solaire : **2,7 ha**
- Surface des panneaux : **10 588** m²
- Nombre de panneaux : **6 340**
- Puissance installée : **2,111 MWc**

2.3.6. Gisement solaire

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

La commune de Grandchamp 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 1 750 heures d'ensoleillement par 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 1 060 kWh/kWc/an, pour une orientation des panneaux plein Sud avec une inclinaison de 25° par rapport à l'horizontal (Ville de référence : Grandchamp).

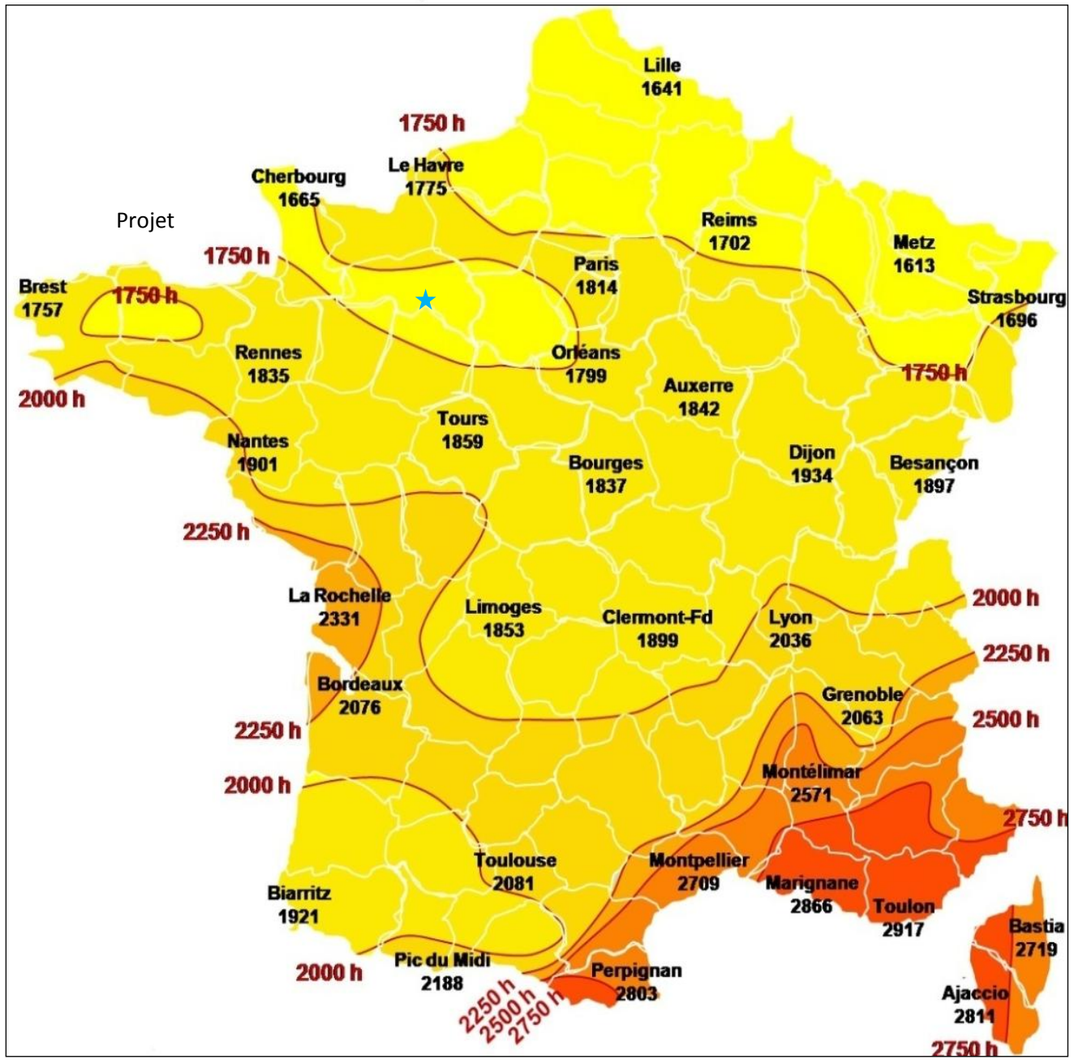


Figure 18 : Ensoleillement en France, en nombre d'heures/an

(Source : ma-meteo.over-blog.com)

2.4. 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 Grandchamp.

CRITERE	SITE
Dénomination	Les Caves
Ensoleillement	Favorable
Arrêté de biotope	6,97 km
Réserve naturelle	Non
Périmètre de protection MH	Non
Proximité de Monument Historique	à 2,68 km
Proximité site classé	> 10 km
Proximité site inscrit	> 10 km
Natura 2000	à 4,8 km
ZICO	> 10 km
ZNIEFF 1	à 1,22 km
ZNIEFF 2	à 2,63 km
Raccordement électrique	700 m
Distance aux habitations	490 mètres minimum
Surface d'implantation	2,7 ha
Puissance envisageable	2,111 MWc

Tableau 10: Analyse multicritères
(Source : IEL)

2.5. 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 Grandchamp.

L'installation sera composée de structures métalliques fixes, lestées par des blocs de béton directement posés au sol. La hauteur hors-tout de chaque structure sera inférieure à 3 mètres.

2.5.1. 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 Grandchamp. 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 Grandchamp, l'espace nécessaire entre chaque ligne est d'environ 4,00 mètres, comme illustré sur la simulation 3D ci-dessous.

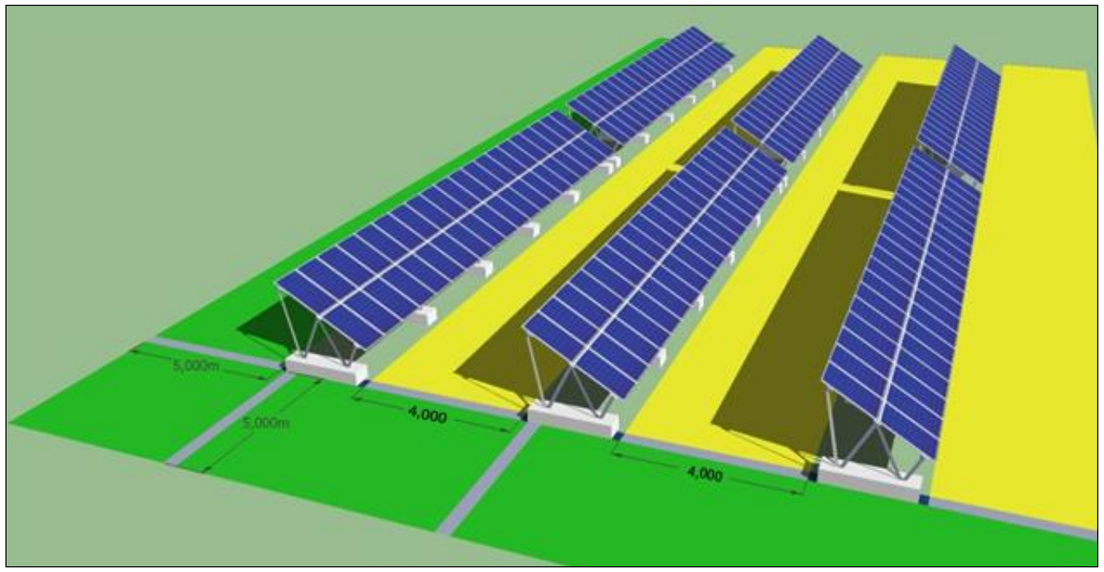


Figure 19 : Simulation 3D du parc photovoltaïque de Grandchamp
(Source : IEL)

On voit également sur la simulation ci-dessus qu'un couloir de 5 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.

2.5.2. Etude de dimensionnement

La première étape du dimensionnement, c'est-à-dire la mise en place des structures solaires sur le terrain, consiste à exploiter la plus grande surface disponible. C'est pourquoi nous avons tout d'abord effectué une implantation sur la globalité du terrain.

Cependant, nous sommes amenés à prendre en considération tous les éléments de l'étude d'impact et pas seulement les données techniques. En effet, ce projet a évolué entre autre, en fonction des conclusions de l'environnementaliste et du propriétaire des lieux.

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

- D'un couloir de circulation sur une longueur de l'installation qu'il faut laisser libre (cf. Schéma ci-dessous) ;
- Des préconisations de l'environnementaliste sur le périmètre arboré à préserver ;
- Des réseaux en sous-œuvre existants et projetés, en fonction des informations fournies par le propriétaire ;
- Des différents échanges avec la commune de Grandchamp à propos de l'implantation des postes électriques, en-dehors de la zone de stockage de déchets.

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

2.5.3. Plan d'implantation général définitif

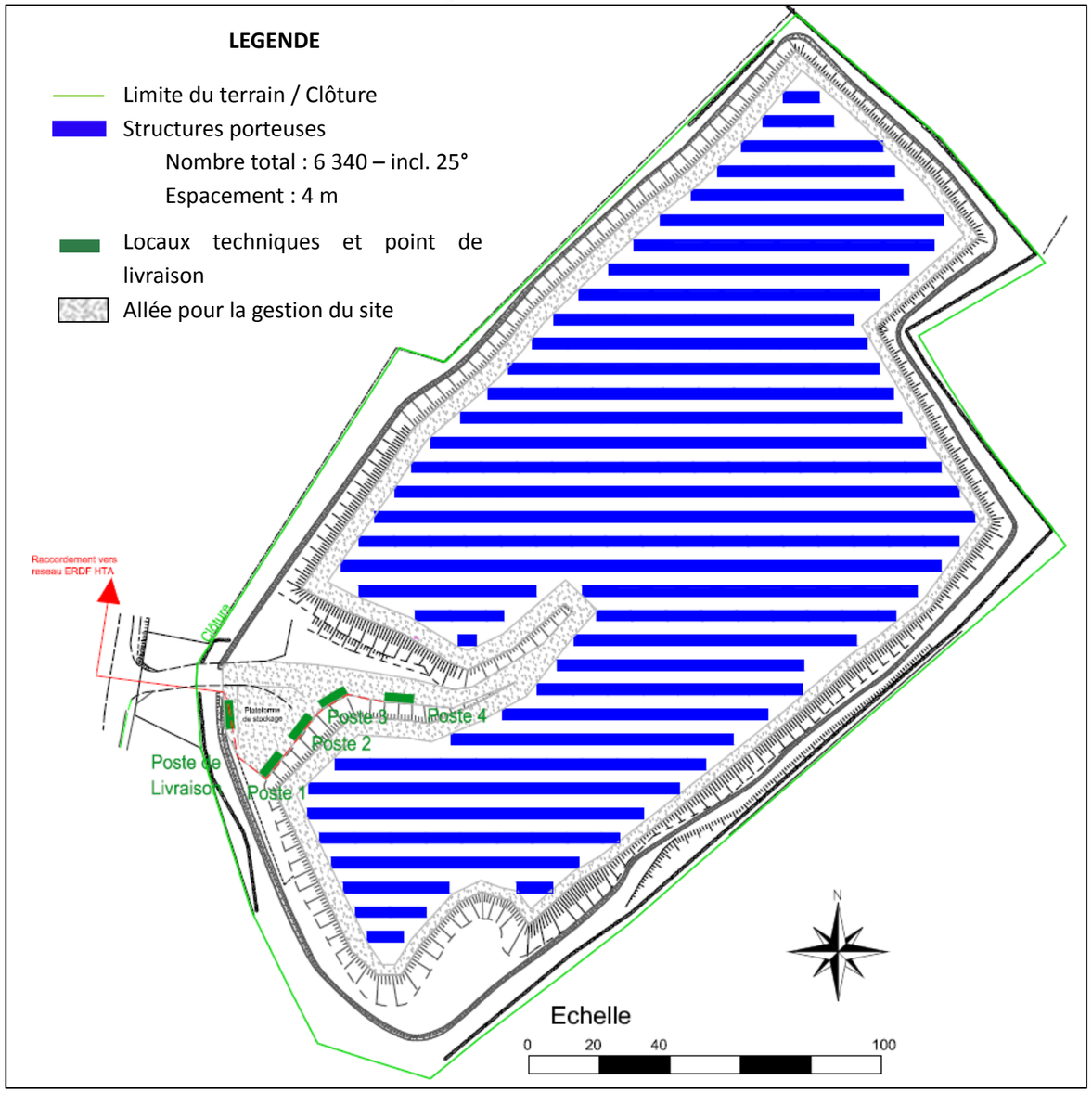


Figure 20 : Plan d'implantation du projet de Grandchamp (structures et postes électriques)

(Source : IEL)

2.6. LE PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET SES ANNEXES

2.6.1. Fonctionnement général d'une ferme photovoltaïque

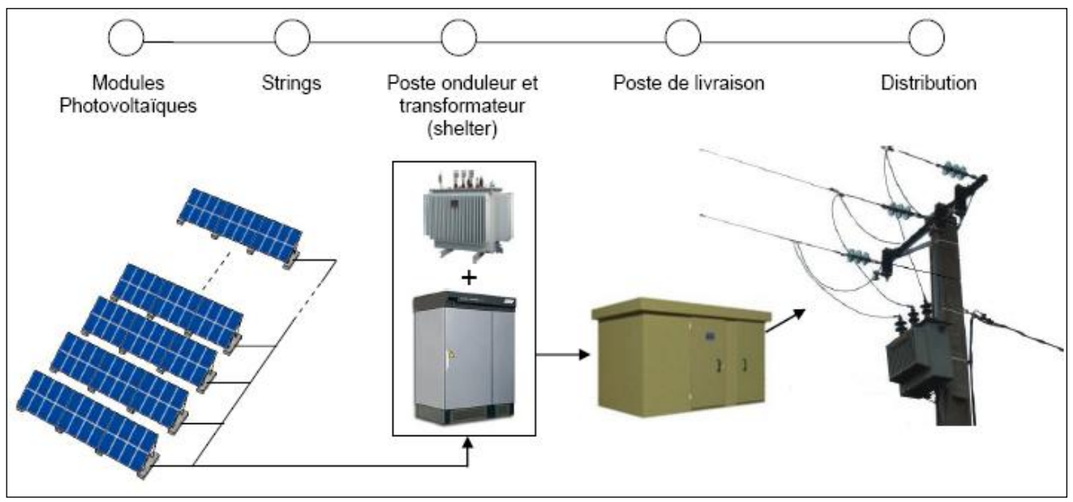


Figure 21 : Principe de fonctionnement général d'une ferme solaire au sol.

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 ERDF.

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).

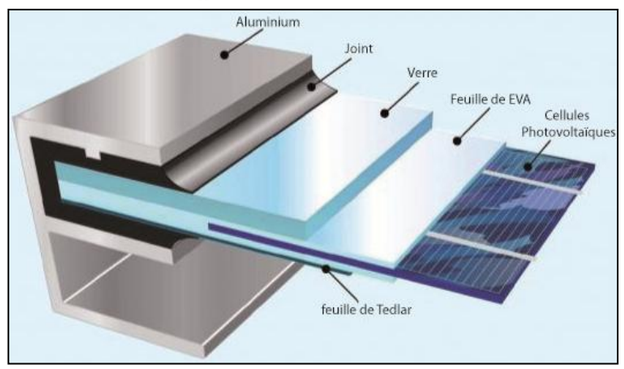


Figure 22 : Coupe d'un module photovoltaïque

Les dimensions d'un module sont d'environ 1,60 x 1 m, ce qui nous donne une puissance installée de 208 Wc/m² de surface solaire. Chaque module pèse environ 21kg.

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 Grandchamp, il nous a fallu prendre en compte certains critères incontournables comme la composition du sol. **Le projet se situant sur un ancien centre d'enfouissement technique, il est impossible de venir ancrer l'ensemble de l'installation au moyen de fondations enfouies dans le sol. C'est pourquoi nous nous sommes orientés vers une structure de taille limitée, lestée par des blocs de béton directement posés au sol et adaptable à la topographie du terrain** (pas de terrassement possible à grande échelle). La couche de protection des déchets est alors préservée.

Les premiers panneaux seront situés à environ 1 mètre 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. Une illustration d'un support-type est présentée ci-dessous.

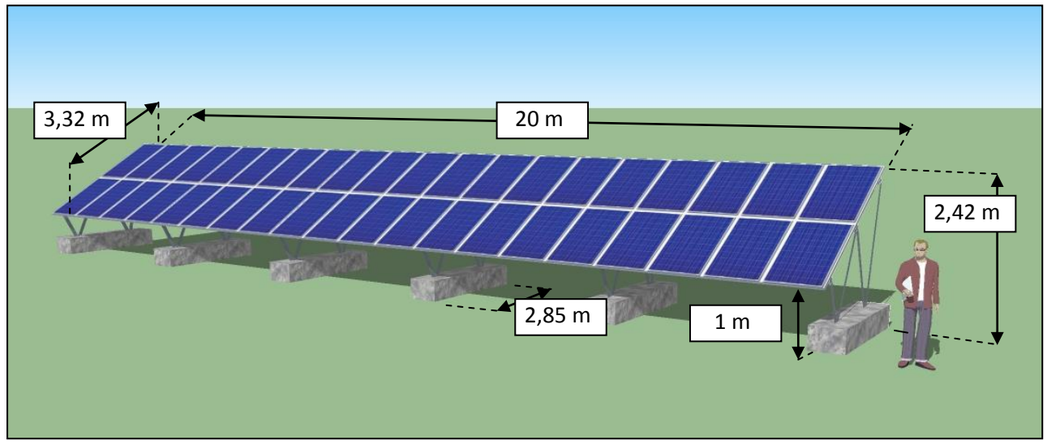


Figure 23 : Illustration 3D d'une structure support
(Source : IEL)

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. Par exemple, une structure de20 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 22 onduleurs d'une puissance unitaire de 100 kW 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 quatre postes électriques implantés en dehors de la zone de stockage de déchets. Les postes seront raccordés entre eux par un câblage en moyenne tension enfoui à 80 cm de profondeur, **hors de la zone de stockage des déchets.**

2.6.2. Le raccordement au réseau ERDF

Le parc photovoltaïque sera raccordé au réseau HTA existant le plus proche du site. Après contrôle auprès de RTE (Réseau de Transport de l'Electricité), le poste le plus proche est celui de Fresnay qui a une capacité d'accueil en production de 35 MW. Ce poste est le point de départ du réseau HTA (moyenne tension ; domaine ERDF) dont une ligne se trouve à environ 700 m au Nord du site d'étude. Il n'y aura donc aucune difficulté de raccordement.

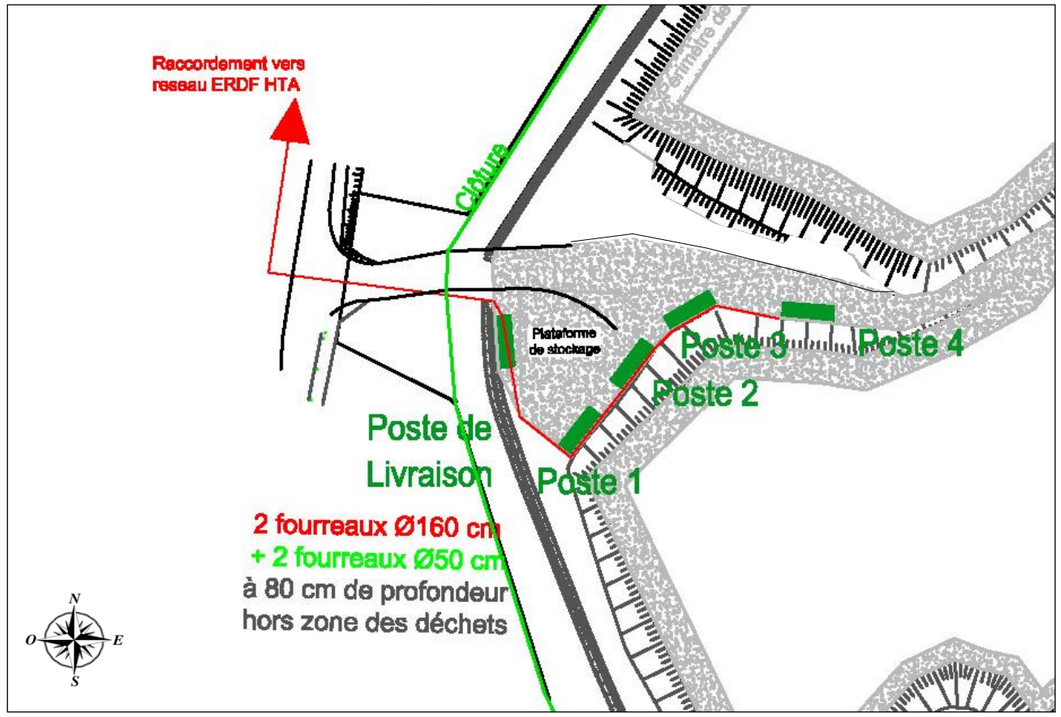


Figure 24 : Pré-localisation du faisceau de raccordement au réseau ERDF
(Source : IEL)

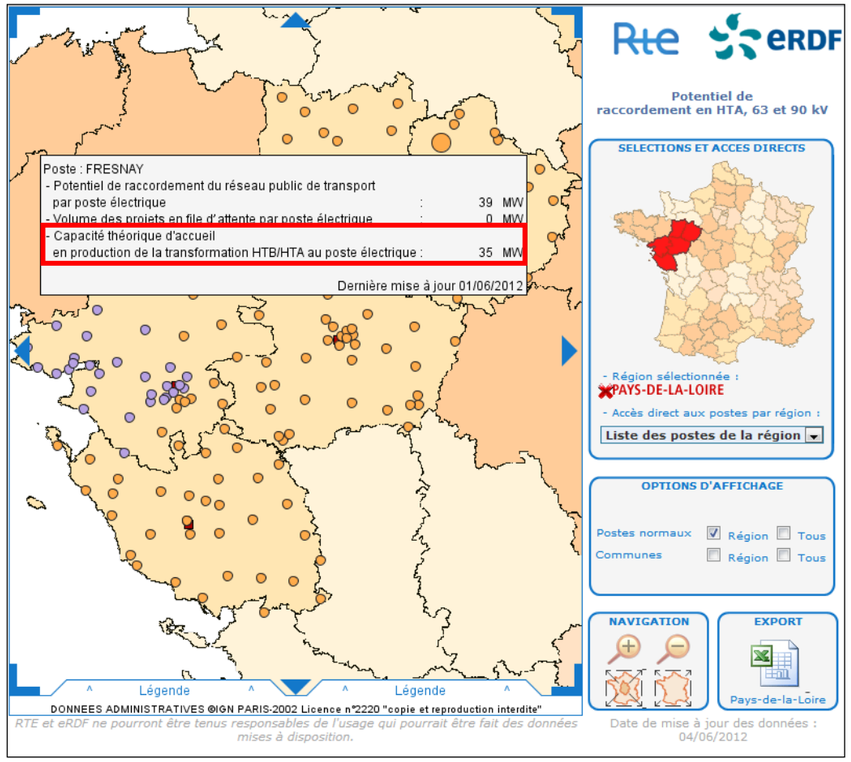


Figure 25 : Capacité de raccordement du poste HTA le plus proche du site du projet

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 4 mètres de large sur toute une longueur du projet;
- Le site de « Les Caves » accueillera 326 structures sur lesquelles seront fixés 6 340 modules photovoltaïques. Avec une puissance unitaire de 333 Wc par module, la puissance totale de la ferme solaire sera donc de 2,111MWc.

Pour information, le MWc (MégaWatt-crête) est l'unité de puissance utilisée pour les installations photovoltaïques. Par exemple, pour un module de 333Wc, 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 Grandchamp, orientée plein Sud (Azimuth 0°) et inclinée à 25°, produira en moyenne 1 060 kWh/KWc/an. Cette estimation est basée, entre autres, sur l'ensoleillement et la température observées dans la région depuis de nombreuses années.

Fixed system: inclination=25°, orientation=0°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	1.21	37.5	1.47	45.6
Feb	1.87	52.3	2.30	64.4
Mar	2.96	91.9	3.75	116
Apr	4.00	120	5.19	156
May	4.17	129	5.55	172
Jun	4.36	131	5.93	178
Jul	4.20	130	5.73	178
Aug	3.81	118	5.20	161
Sep	3.50	105	4.63	139
Oct	2.20	68.3	2.83	87.8
Nov	1.43	42.8	1.76	52.8
Dec	1.13	34.9	1.37	42.4
Yearly average	**2.91**	**88.4**	**3.82**	**116**
Total for year	**1060**		**1390**	

Tableau 11 : Estimation de production de la ferme solaire de Les Caves (en kWh/kWc), source PVGIS

Cette estimation de production permet d'évaluer la production annuelle d'électricité produite par la ferme solaire de« Les Caves », à savoir plus de 2 237 660 kWh. Cela correspond à la consommation annuelle d'électricité (hors chauffage et eau chaude) d'environ 830 foyers (base de2700 kWh/an – source ADEME).

Emplacement des postes électriques

Le projet dans son ensemble comportera quatre postes électriques identiques dans lesquels seront implantés les onduleurs, transformateurs et armoires électriques.

Un cinquième 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-33 et le réseau public de distribution géré par ERDF.

Les cinq postes électriques seront préfabriqués en béton et seront livrés sur place. Ils seront disposés en dehors de la zone de stockage des déchets car ils nécessitent la réalisation de fouilles de 80 cm de profondeur. Ils seront également implantés de manière à être au plus près possible des structures, limitant ainsi les longueurs de câbles entre les modules photovoltaïques et les onduleurs et donc les pertes. Ceci assurera un rendement optimal de la ferme solaire. Les dimensions approximatives des locaux préfabriqués pour les postes électriques (dont poste de livraison) seront de 8 x 2,50 x 3,30 m (L x l x h en mètres), soit une SHOB totale créée de 120 m².

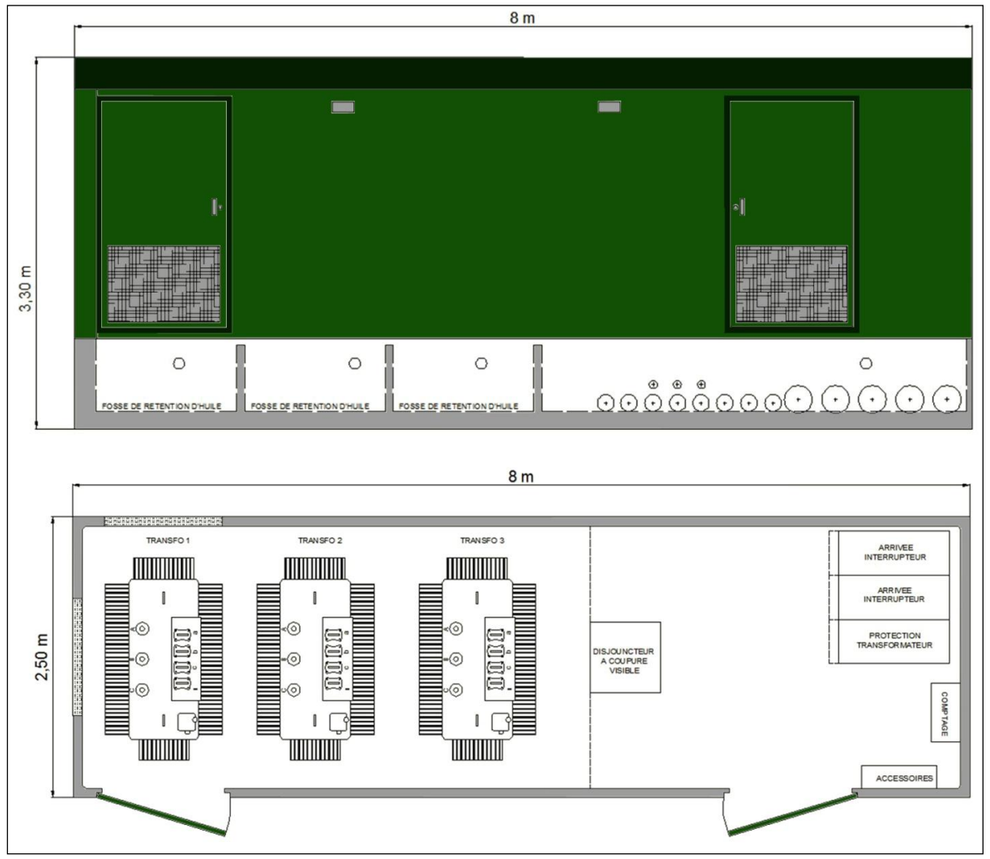


Figure 26 : Exemple type d'un plan de poste électrique

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'ERDF. Les postes ne seront accessibles qu'à partir de l'enceinte du CET qui sera à clôturer.

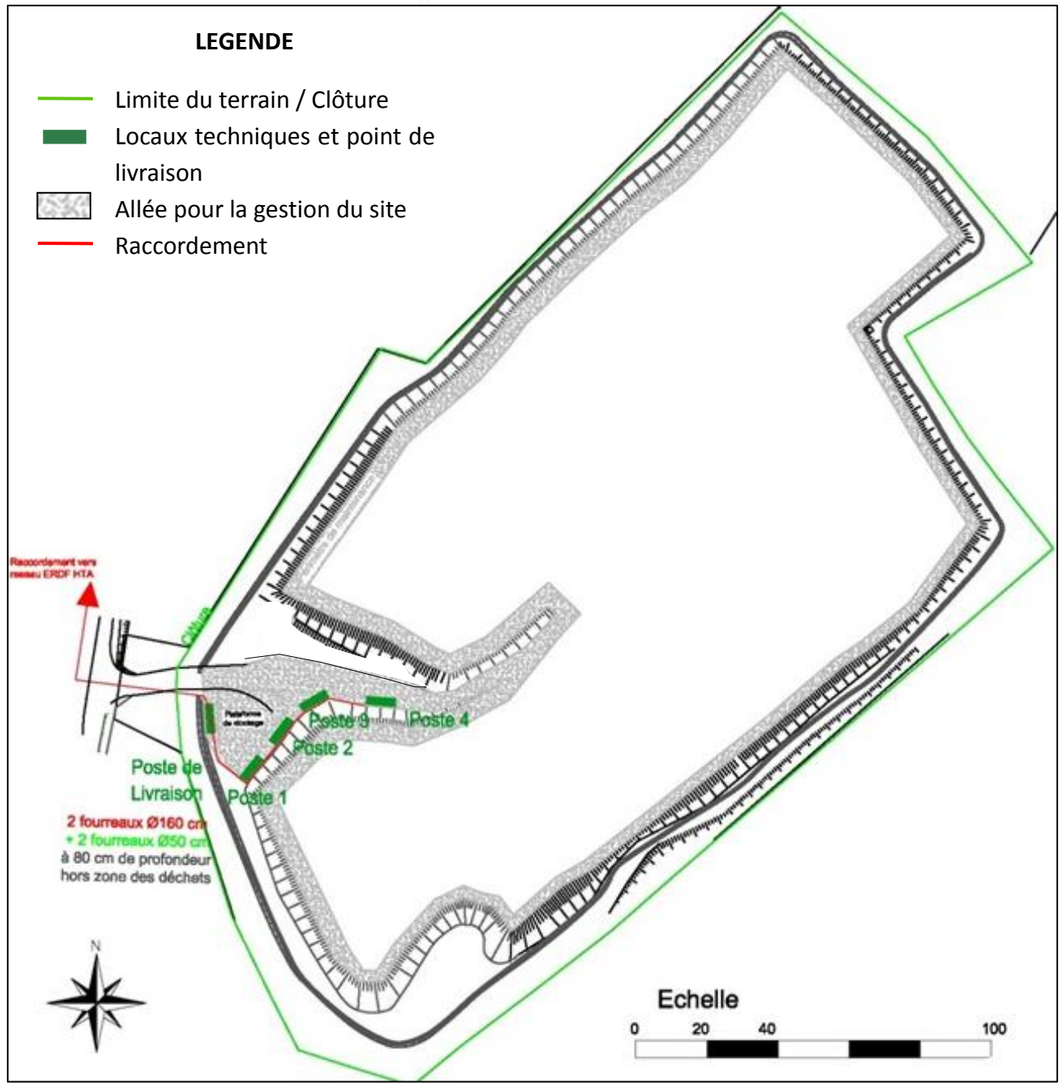


Figure 27 : Emplacement du PDL et des postes électriques sur le site implantés <u>en dehors de la zone de stockage des déchets</u>

2.6.3. 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 de la commune de Grandchamp est déjà doté d'une clôture partielle existante. Dans le cadre du projet photovoltaïque qui nous intéresse, cette clôture sera réhabilitée et complétée en fonction du périmètre de la zone du projet.

Pour le choix du type de clôture, il faut se baser sur différents éléments : intégration au paysage, sécurisation du site, recommandation des assurances,…

Dans le cadre du présent projet, la clôture à mettre en place aura les caractéristiques suivantes :

- Grillage soudé de couleur verte
- Fil galvanisé, maille de 101x50millimètres
- Diamètre de fil de 2,5 millimètres
- Hauteur de 2,40 mètres
- Poteaux galvanisés ancrés au sol par des soubassements bétonnés (ou par enfoncement) positionnés hors de la zone des déchets.
- Longueur d'implantation d'environ 872 mètres
- 1 portail de 6 mètres de large et 2 mètres de haut

Dans le cadre du rendez-vous sur le site de l'ancienne décharge du 13 septembre 2012 avec Mr Comont (Paysagiste conseil de la DDT 72) l'idée d'une clôture composée de barbelés et d'espèces végétale denses et dissuasives c'est posée. Cette idée n'est pas retenu dans cette étude car incompatible avec les exigences des assurances pour un tel projet. En effet, les protections anti-intrusions doivent être efficaces dès le début du chantier.

Néanmoins, les préconisations proposées par M. Comont pour homogénéiser la haie bocagère existante seront respectés. Ainsi les zones à trop forte densité seront éclaircie dans le but de favoriser la pousse en hauteur des arbustes d'ores est déjà présent sur le site ; les individus retirés seront replantés au niveau des zones clairsemées de la haie et des plantations complémentaires sont envisagé. Ces espèces seront arbustives, denses et épineuses, typiques des haies bocagères de la vallée de la Bienne comme par exemple: le cerisier de Sainte Lucie (Prunus malaheb) ; le Prunellier (Prunus spinosa) ou le Nerprun purgatif (Rhamnus cathartica). Enfin, en accord avec les préconisations du volet environnementale de l'étude d'impact, un entretien régulier sera réalisé afin d'assurer la pérennité de la haie.

Ainsi, l'homogénéisation de la haie bocagère favorisera :

- Le développement de la faune, notamment avicole via cet habitat riche en espèces végétale fruitière, dense et arbustive.
- L'intégration paysagère du projet puisqu'une fois à maturité la haie constituera un obstacle naturel à la visibilité du pr ojet.
- La protection du site contre les intrusions grâce aux caractéristiques dissuasives des espèces choisies.


Prunellier


Cerisier de Sainte Lucie


Nerprun purgatif

Ainsi au fil des années la clôture sera englobée par la haie bocagère qui fera donc le triple office de :

- Protection contre les intrusions,
- Zone protégée pour la faune et flore locale
- Masque visuel du projet.

2.6.4. 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 par la départementale 130 partant de Grandchamp en direction de Thoiré-sous-Contensor puis en prenant le chemin rural n°19. L'entrée se fera par un chemin sur la droite de la route communale.

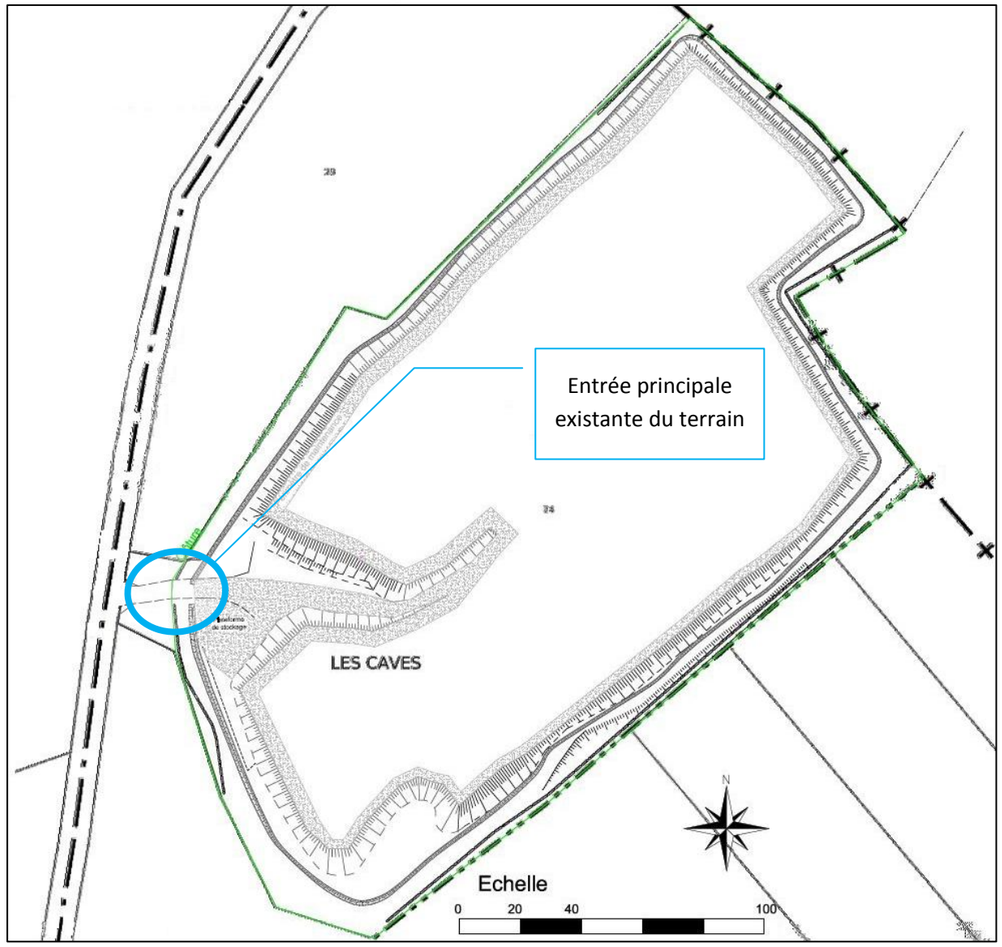


Figure 28 : Position de la clôture et du portail d'accès existant et futur

3. Milieux naturels : impacts et mesures préventives

Sommaire

3. MILIEUX NATURELS : IMPACTS ET MESURES PREVENTIVES 3-1
3.1. INTRODUCTION 3-1
3.1.1. Localisation et contexte local du projet 3-1
3.1.2. La zone d'étude 3-3
3.1.3. Biodiversité locale et liaisons biologiques 3-4
3.1.4. Site Natura 2000 3-8
3.1.5. Synthèse 3-8
3.2. METHODOLOGIE – INTERET PATRIMONIAL – FAUNE ET FLORE 3-9
3.3. MILIEUX NATURELS ET HABITATS 3-11
3.3.1. Méthodologie et période d'étude 3-11
3.3.2. Analyse et intérêt patrimonial de l'habitat 3-11
3.3.3. Analyse et intérêt patrimonial de la Flore 3-13
3.3.4. Analyse et intérêt patrimonial de la Faune 3-16
3.4. DETERMINATION DE LA SENSIBILITE ET DES ENJEUX BIOLOGIQUES 3-21
3.4.1. Méthodologie pour la détermination de la valeur écologique de la zone d'étude 3-21
3.4.2. Valeur écologique du site de Grandchamp 3-22
3.4.3. Localisation des enjeux faunistiques et floristiques 3-22
3.5. EFFETS POTENTIELS DU PROJET 3-23
3.5.1. Aménagements préalables 3-24
3.5.2. Impacts liés à l'installation des structures 3-24
3.5.3. Impacts sur les habitats naturels. 3-25
3.5.4. Effets liés à la pose de clôtures 3-25
3.5.5. Impacts du projet sur la biodiversité locale 3-25
3.5.6. Effets cumulatifs 3-25
3.5.7. Conclusion 3-25
3.6. MESURES DE REDUCTION, COMPENSATOIRES ET D'ACCOMPAGNEMENT DES IMPACTS 3-26
3.6.1. Mesures de réduction des impacts 3-26
3.6.2. Mesures compensatoires 3-28
3.6.3. Démantèlement du parc 3-28
3.6.4. Estimation des coûts engendrés par les mesures compensatoires 3-28
3.6.5. Conclusions 3-29

3.1. INTRODUCTION

Ce diagnostic naturaliste a été réalisé dans le cadre d'un projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Grandchamp dans le département de la Sarthe. 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 sur la période 2011-2012.

3.1.1. Localisation et contexte local du projet

Le site envisagé pour l'implantation de la centrale photovoltaïque est localisé sur le territoire de la commune de Grandchamp, commune rurale de faible superficie (5km²) au lieu-dit « Les Caves». Cette commune est située au nord du département de la Sarthe. Les principales villes situées à proximité sont Fresnay-sur-Sarthe et Mamers.

Le site d'étude est situé au nord du village, en limite communale avec Thoiré-sous-Contensor.

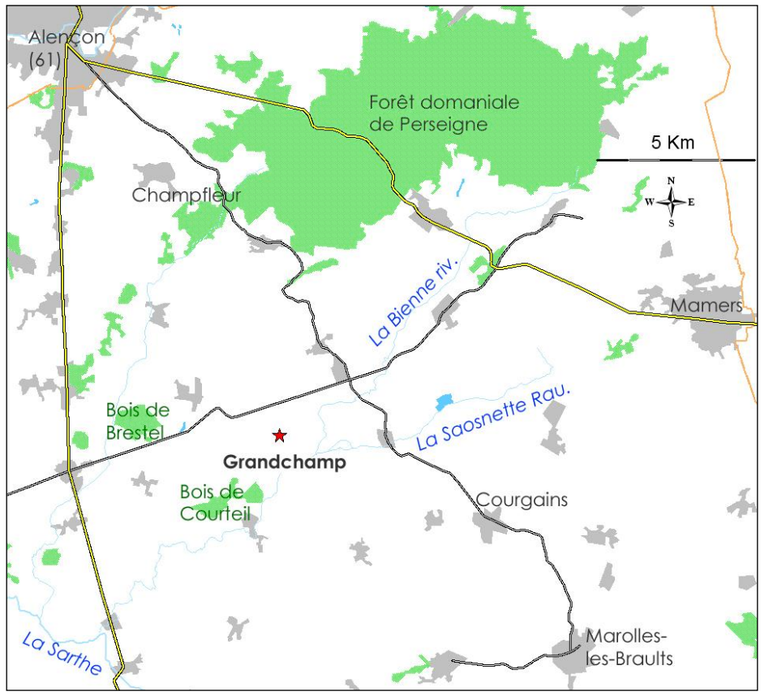


Figure 1: Localisation générale de la commune de Grand champ et du site d'étude (ancien centre d'enfouissement, figuré par ★)

La zone d'implantation du projet se trouve au sein d'un territoire dont les paysages actuels sont fortement marqués par l'activité humaine, au sein de l'unité paysagère de la « plaine agricole du nord » (atlas des paysages de la Sarthe, 2005), qui forme un arc-de-cercle entre Alençon, Fresnay-sur-Sarthe et Mamers.

La présence de sols fertiles, riches en bases, a permis le développement d'une agriculture intensive, résultant en un paysage d'open fields.

Implanté sur une butte, à une altitude d'environ 116 mètres, le site domine la vallée de la Bienne, affluent de La Sarthe. La zone du projet est localisée au sein de la formation des calcaires du Saosnois, visibles à la faveur d'affleurements résultant d'excavations. Toutefois, sa marge Est (sur le territoire de Thoiré/Contensor) jouxte une haute terrasse alluviale, surplombant les alluvions récentes de la Bienne.

L'examen de l'occupation du sol sur la commune de Grandchamp et de ses alentours (Figure 3) fait apparaître une importante dégradation du paysage bocager et une occupation des sols orientée vers l'agriculture céréalière.



Figure 2 : Les plaines agricoles dominent le paysage autour du site d'implantation

Les vallées sont parcourues de ruisseaux et rivières (La Bienne, la Saosnette), affluents de la Sarthe. Au sein de ces vallées demeurent des zones bocagères dominées par la prairie, qui constituent des vestiges d'un bocage autrefois beaucoup plus présent.

Les zones boisées sont de faible superficie et constituées principalement de feuillus (bois de Brestel, bois de Courteil) et quelques plantations (frênes, peupliers, vergers) sont implantées au sein des vallées. Plus au nord, la Forêt domaniale de Perseigne constitue l'un des plus grands massifs forestiers du nord de la Sarthe.

Les zones humides sont peu représentées hormis quelques prairies humides et bas marais alcalins, très localisés au sein des vallées. Seul plan d'eau d'importance, l'étang de Saosnes, situé à quelques kilomètres à l'est du projet en bordure de la Saosnette, présente une grande mosaïque d'habitats (étang, roselières, bois marécageux…).

Les paysages environnants du site d'implantation sont marqués par des reliefs peu accentués, délimités par les vallées des ruisseaux et rivières proches. L'occupation du sol est dominée par la céréaliculture. Le bocage, autrefois formé de haies d'ormes, est devenu relictuel. Les écosystèmes sont fortement simplifiés et les milieux naturels restreints, confinés aux vallées bocagères et aux zones forestières.

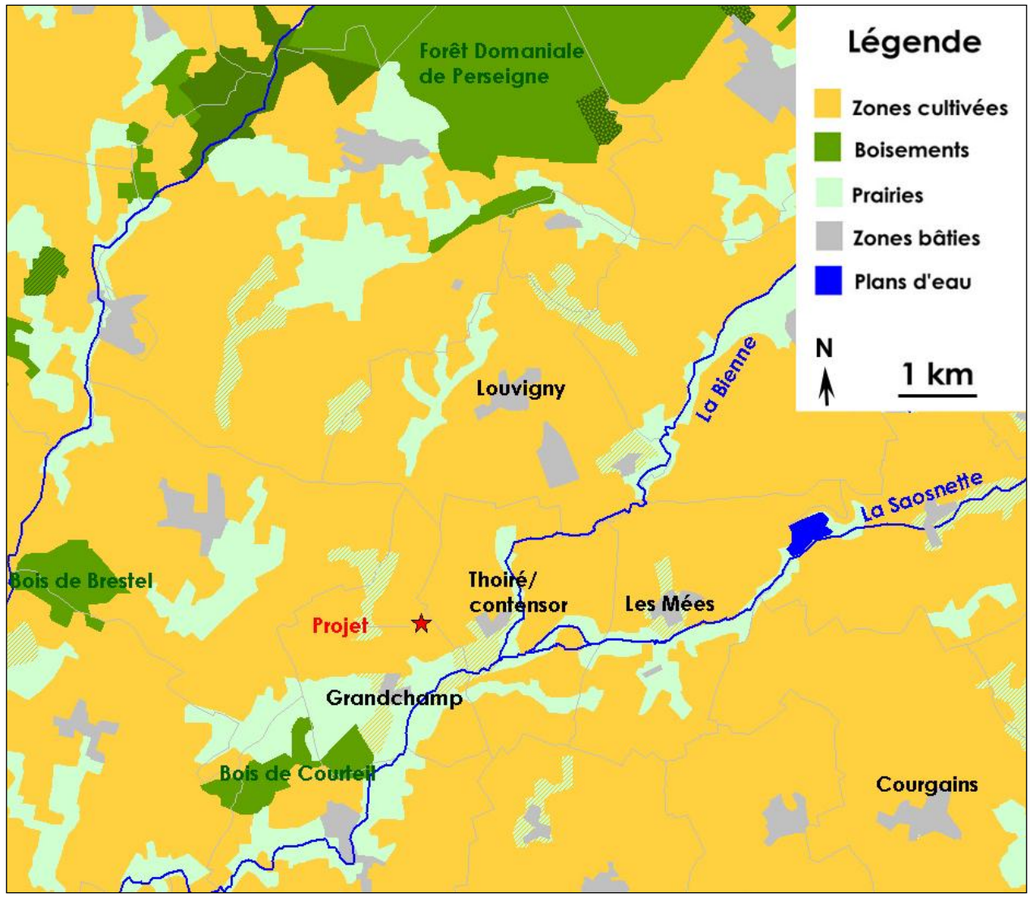


Figure 3: Occupation du sol autour du site d'étude (modifié d'après : *Union européenne - SOeS, CORINE Land C ;kover, 2006*)

3.1.2. La zone d'étude

Le projet étudié est situé au lieu-dit « Les Caves » de la commune de Grandchamp. Ce terrain est la propriété de la commune, c'est un ancien centre d'enfouissement technique d'ordures ménagères qui a été fermé et réhabilité en 2002. Les différentes alvéoles du site contenant les déchets ont été recouverts de matériaux argileux et de 50 cm de terre végétale sur laquelle s'est réinstallée une végétation herbacée et sous ligneuse naturelle. Il n'y a plus d'activité économique sur le terrain. La surface cadastrale est de 4,12 ha. Le site d'implantation constitue une zone de friches herbacées et arbustives, au sein d'un environnement agricole. L'occupation du sol est représentée par :

- Une zone centrale composée de friches herbacées, située sur le dôme de l'ancien CET. La partie ouest, implantée sur des sols très riches (apport de compost) comporte beaucoup d'espèces nitrophiles. Localement quelques arbustes, le plus souvent plantés, sont également présents, notamment le long du chemin d'accès central ;
- Une zone périphérique constituée de fourrés dominés par la ronce et des lianes (clématite). Ceux-ci se développent essentiellement sur les talus ceinturant le dôme central ;
- Une ceinture arborée, implantée sur le pourtour du site, constituée d'essences variées. Celle-ci est limitée par une clôture et vient en contact avec les zones cultivées adjacentes ;
- Localement (entrée du site et excavation au sud), le substrat calcaire affleure et permet le développement d'une flore herbacée caractéristique des pelouses calcicoles.

La carte ci-dessous présente l'occupation du sol des alentours proches du site d'implantation, établie à partir de l'exploitation de photos aériennes et des relevés réalisés au sein du site d'étude (Figure 4)

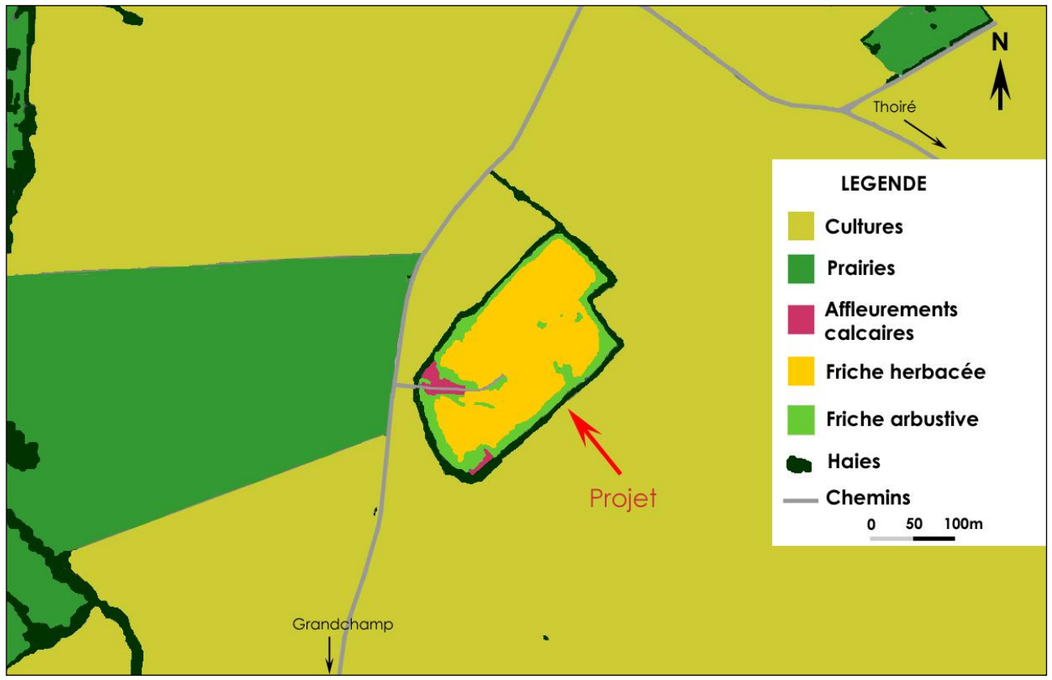


Figure 4 : Occupation du sol autour de la parcelle concernée par le projet



Figure 5 : Vue de la zone d'étude printemps 2012

3.1.3. Biodiversité locale et liaisons biologiques

Le site du projet n'est concerné par aucun inventaire, ni classement ZNIEFF, ZICO, ZPS ou ZSC Natura 2000, arrêté de protection de Biotope ou zones humides. Le site du projet est concerné par 4 inventaires de patrimoine naturel à moins de 3 km. Au regard des échanges écologiques qui peuvent s'effectuer entre différents milieux, il est nécessaire de répertorier les zones naturelles remarquables sur un plus large périmètre. Pour les répertorier, on prendra un rayon de 10 km. Toutes les données ci-après sont issues de la cartographie CARMEN, disponibles à partir du site de la DREAL Pays de la Loire.

↘ Zones d'inventaire et zones remarquables

ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Faunistiques et Floristiques)

- Les ZNIEFF de type 1 : elles correspondent à des petits secteurs d'intérêt biologique remarquable par la présence d'espèces et de milieux rares. Ces zones définissent des secteurs à haute valeur patrimoniale et abritent au moins une espèce ou un habitat remarquable, rare ou protégé, justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que le milieu environnant.
- Les ZNIEFF de type 2 : de superficie plus importante, elles correspondent aux grands ensembles écologiques ou paysagers et expriment une cohérence fonctionnelle globale. Elles se distinguent de la moyenne du territoire régional par leur contenu patrimonial plus riche et leur degré d'artificialisation moindre.

L'inscription d'une surface en ZNIEFF ne constitue pas en soi une protection règlementaire mais l'Etat s'est engagé à ce que tous les services publics prêtent une attention particulière au devenir de ces milieux. Il s'agit d'un outil d'évaluation de la valeur patrimoniale des sites servant de base à la protection des richesses.

N° du site	N° régional	Désignation de la ZNIEFF de type 1	Distance
1	00004041	Pelouses calcicoles des friches	1,2 km
2	42090025	Talus de la D19 à l'ouest du Boulay	2,6 km
3	00004055	Bois à l'ouest du Corman	3,1 km
4	42090020	Bord de la route à Brice	3,5 km
5	00004044	Bois du Bray et de Brestel	3,6 km
6	00004171	Vallée de Becherel à Valbray	4,2 km
7	00004029	Bois de la Chevalerie	4,6 km
8	42100004	Etang de Gué-Chaussée	4,8 km
9	40100010	Ruisseaux et routes forestières entre Ancinnes voies et la D311	6,0 km
10	00004059	Pelouses calcicoles entre champ Charlot et la Denouse	6,1 km
11	42090021	Bords de chemin à l'est des Mureteaux	7,0 km
12	00004172	Pelouses calcicoles à Groutel	7,3 km
13	00004178	Alentours du Val	7,5 km
14	42100003	Bois de Chaumitton et coteau de la Briere	7,7 km
15	42090023	Bord de la D202 au niveau de la voie romaine	8,4 km
16	40100002	Etang de Guibert	9,2 km
17	40100005	Ruisseau en aval du buisson et route forestière Ancinnes	9,7 km

Tableau 1 : Liste des ZNIEFF type 1 recensées dans un rayon de 10 km autour du projet

Après analyse des zones d'inventaire dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude, plusieurs ZNIEFF ont été répertoriées. On ne présente ici que les ZNIEFF de 2ème génération issues de la mise à jour des ZNIEFF de 1ère génération qui sont fondées sur des données historiques et non sur de récentes études de terrains.

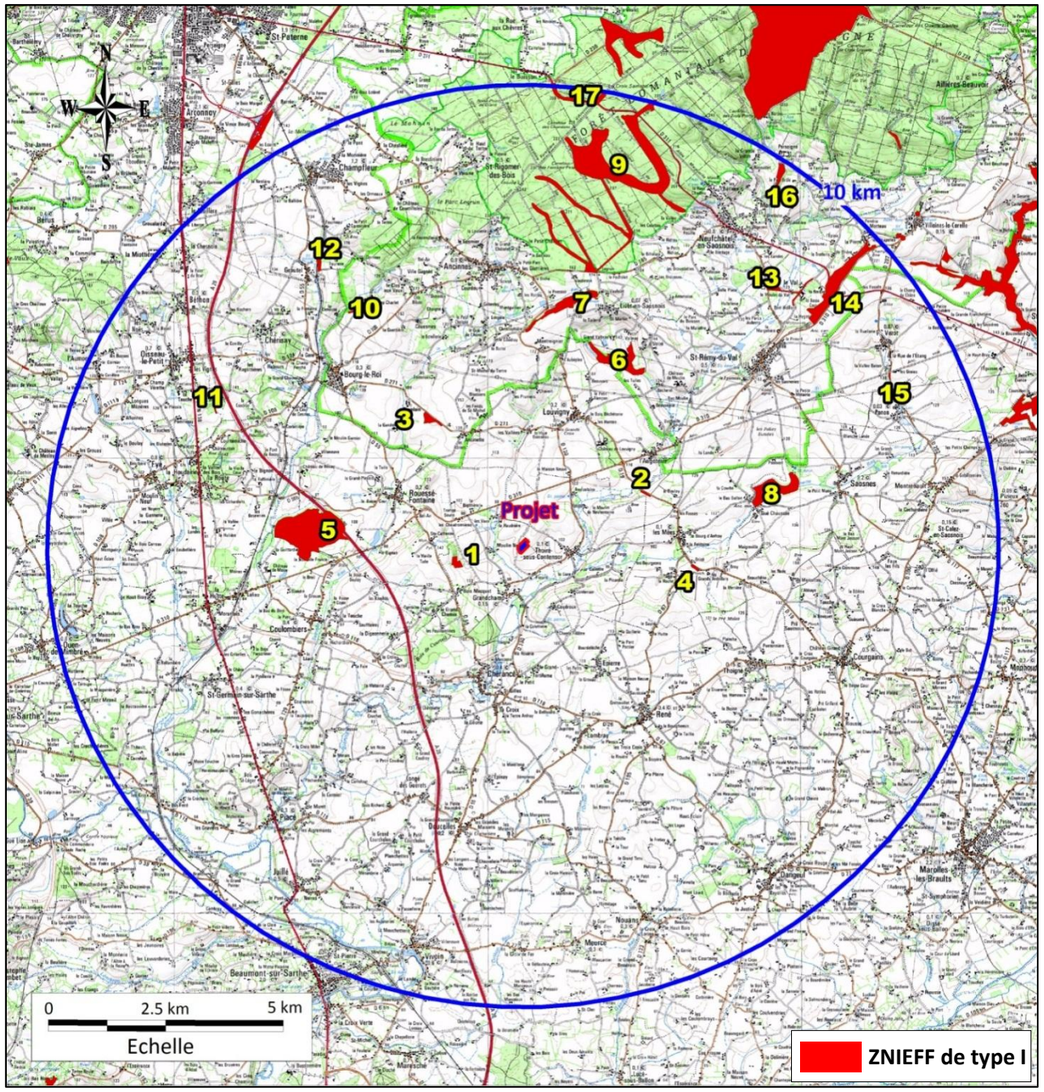


Figure 6 : Localisation des ZNIEFF de type I dans un rayon de 10 km autour du projet

N° du site	N° régional	Désignation de la ZNIEFF de type 2	Distance
1	42090000	Pelouses, talus et fosses de bord de route ou de chemin	2,63 km
2	42100000	Vallée du Rutin, ruisseau de Tesse, Butte de la nue, coteau de Chaumiton et étangs de Saosnes	4,83 km
3	40100000	Foret de Perseigne	5,61 km

Tableau 2 : Liste des ZNIEFF type 2 recensées dans un rayon de 10 km autour du projet

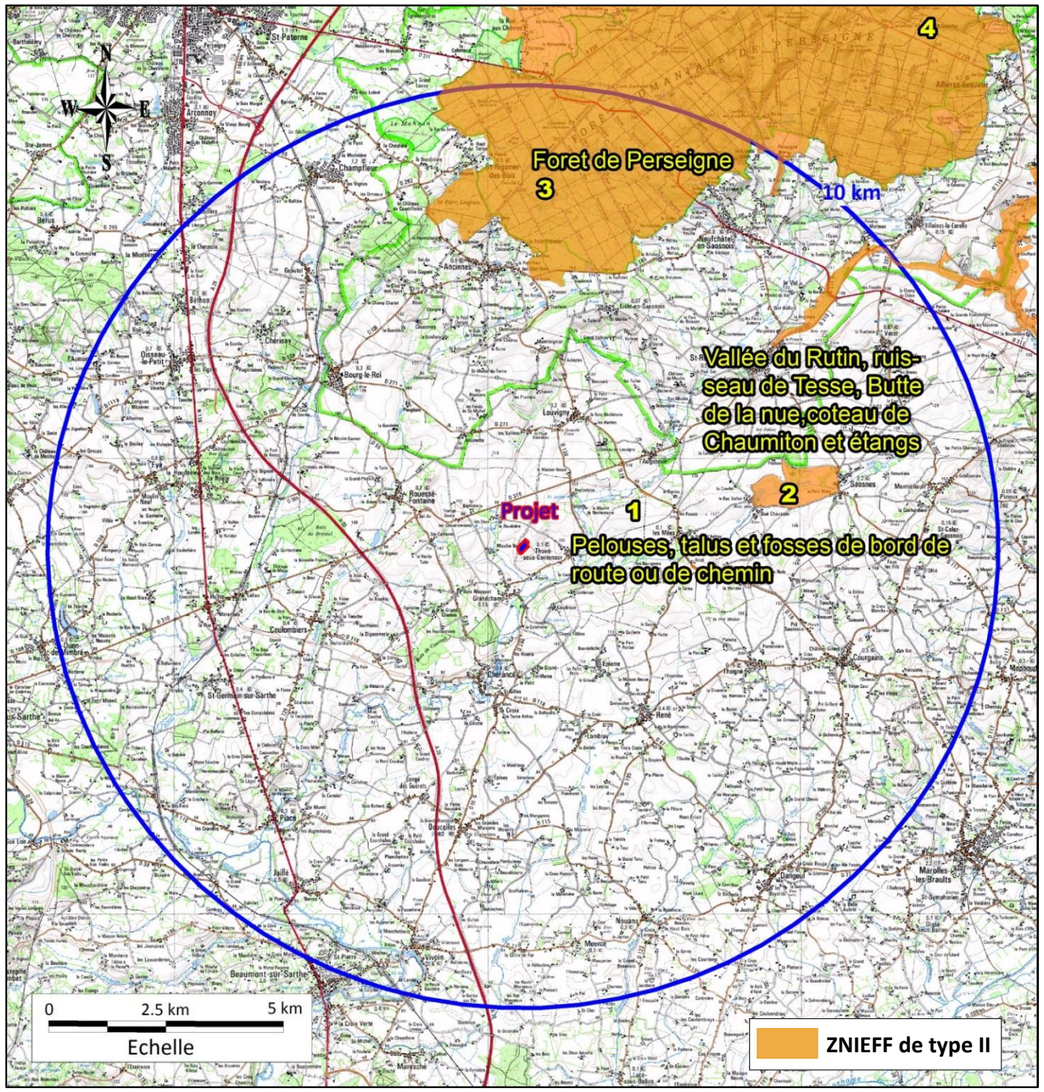


Figure 7 : Localisation des ZNIEFF de type II dans un rayon de 10 km autour du projet

RAMSAR

Aucune zone RAMSAR n'est recensée dans un rayon de 10 km autour du site d'implantation de la centrale.

Parc Naturel Régional

Le Parc Naturel Régional de Normandie Maine se trouve à 2,04 km au Nord du site d'implantation de la ferme solaire.

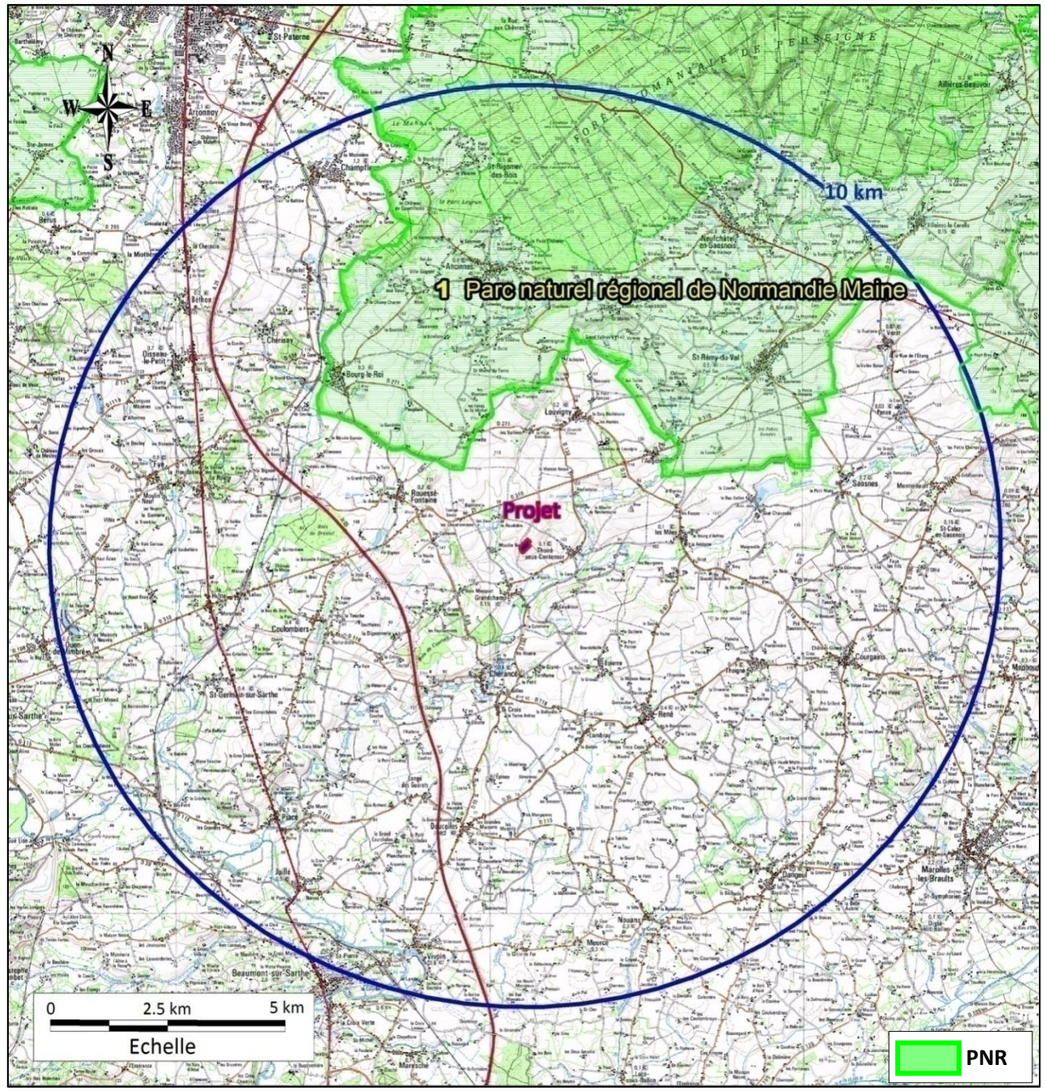


Figure 8 : Localisation du Parc Naturel de Normandie Maine

Zones de protection

Captage d'eau

Après vérification auprès de la Division Territoriale de la Sarthe des services de l'ARS (Agence Régionale de la Santé), le point de captage AEP (Alimentation en Eau Potable) le plus proche se situe dans la commune de Chérance :forrage F1 la Rouérie. Le projet ne se trouve dans aucun de ses périmètres de protection (*cf. Chapitre 11 – Annexes)*.

Ce point de captage se trouve à 2,08 km du projet.

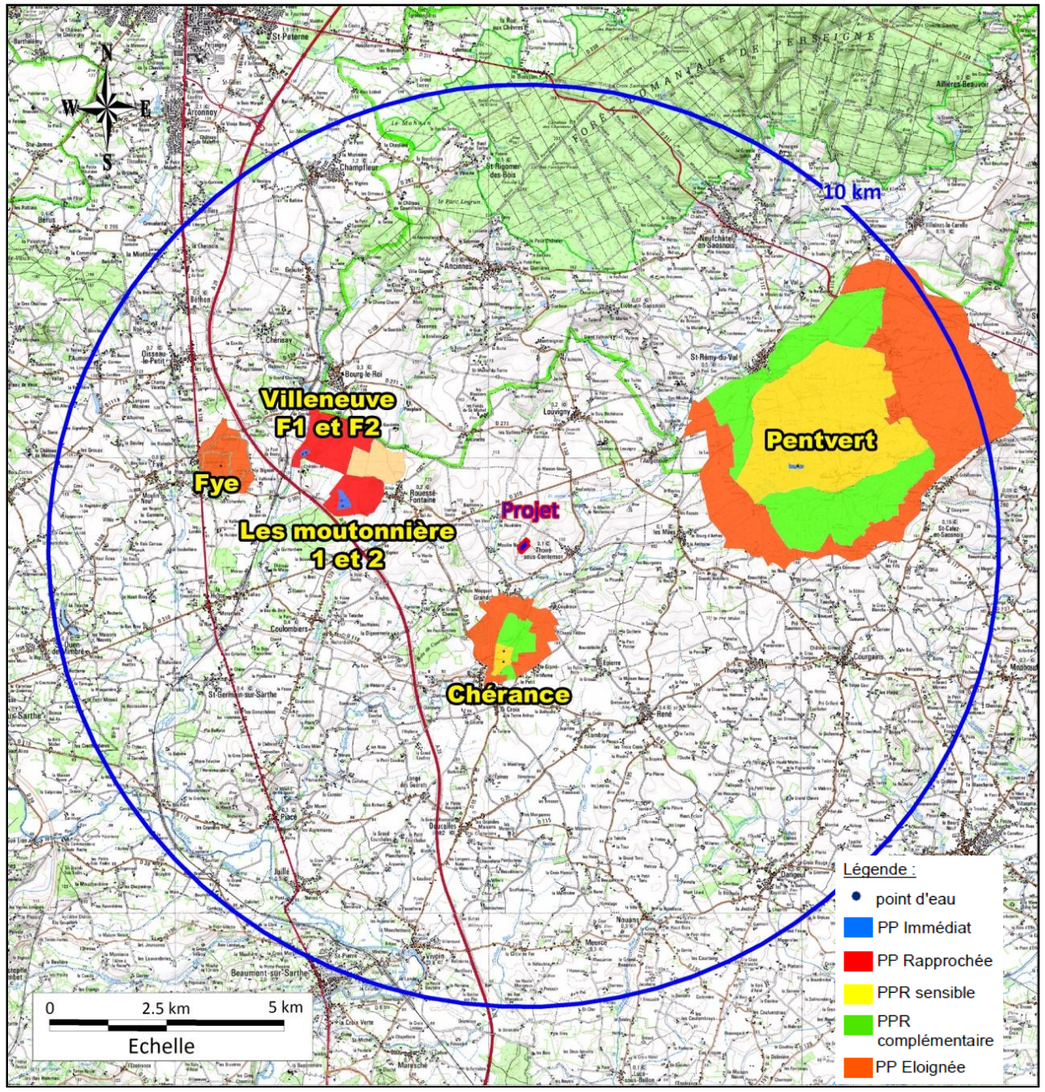


Figure 9 : Localisation du point de captage d'eau potable le plus proche du projet

Sites classés / sites inscrits

Aucun site classé ou inscrit n'est recensé dans un rayon de 10 km.

Réserves

Aucune Réserve Naturelle Régionale, Réserve Naturelle Nationale, Réserve Biologique Domaniale n'est recensée dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude.

Zone d'Importance pour le Conservation des Oiseaux (ZICO)

Aucune ZICO n'est recensée dans un rayon de 10 km.

Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB)

Un site APPB est recensé dans un rayon de 10 km autour de la zone d'étude.

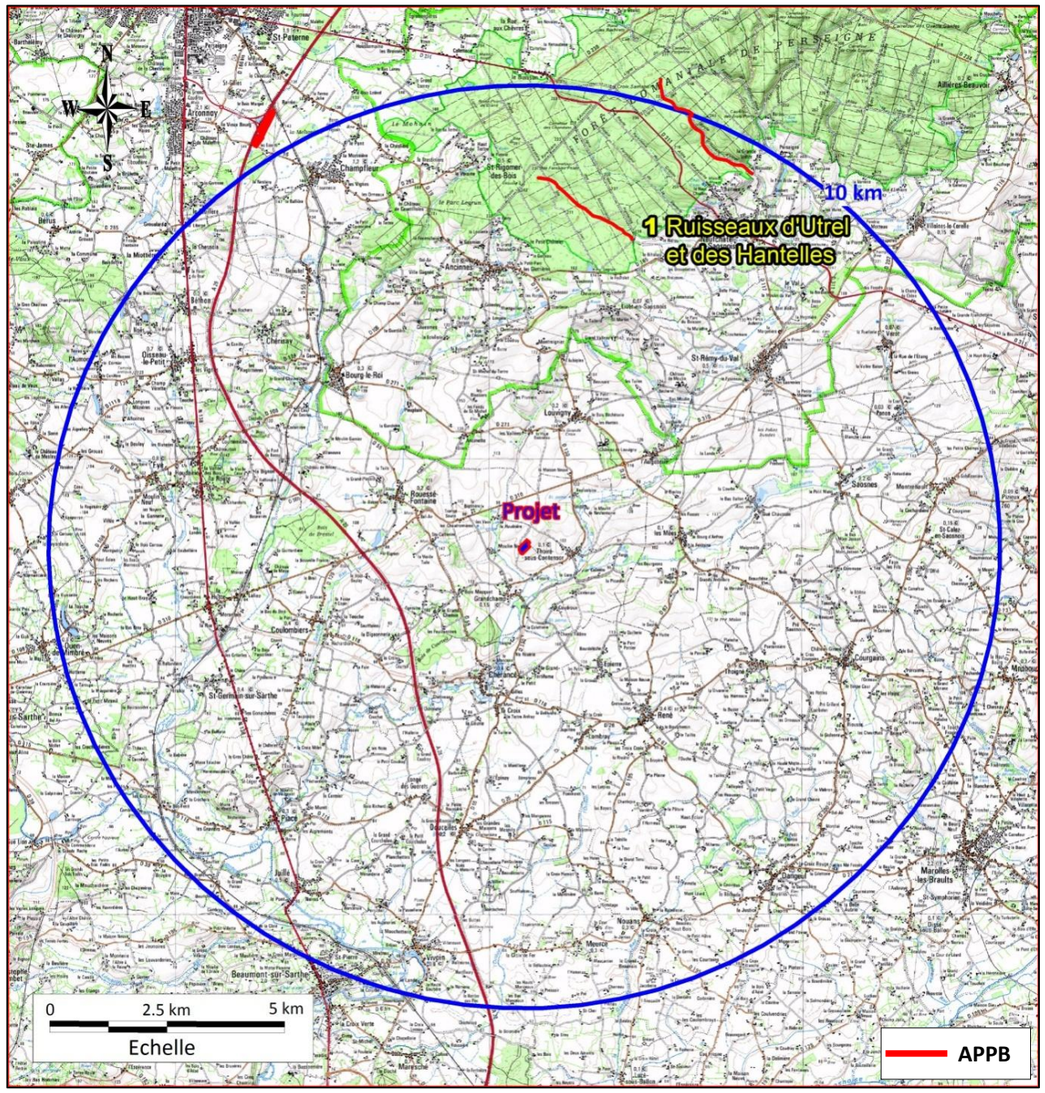


Figure 10 : Localisation des Arrêtés de Biotope dans un rayon de 10 km

N° du site	N° régional	Désignation de l'APPB	Distance
1	FR3800718	Ruisseaux d'Utrel et des Hantelles	6,97 km

Tableau 3: Liste des APPB recensés dans un rayon de 10 km autour du projet

Zones humides probables

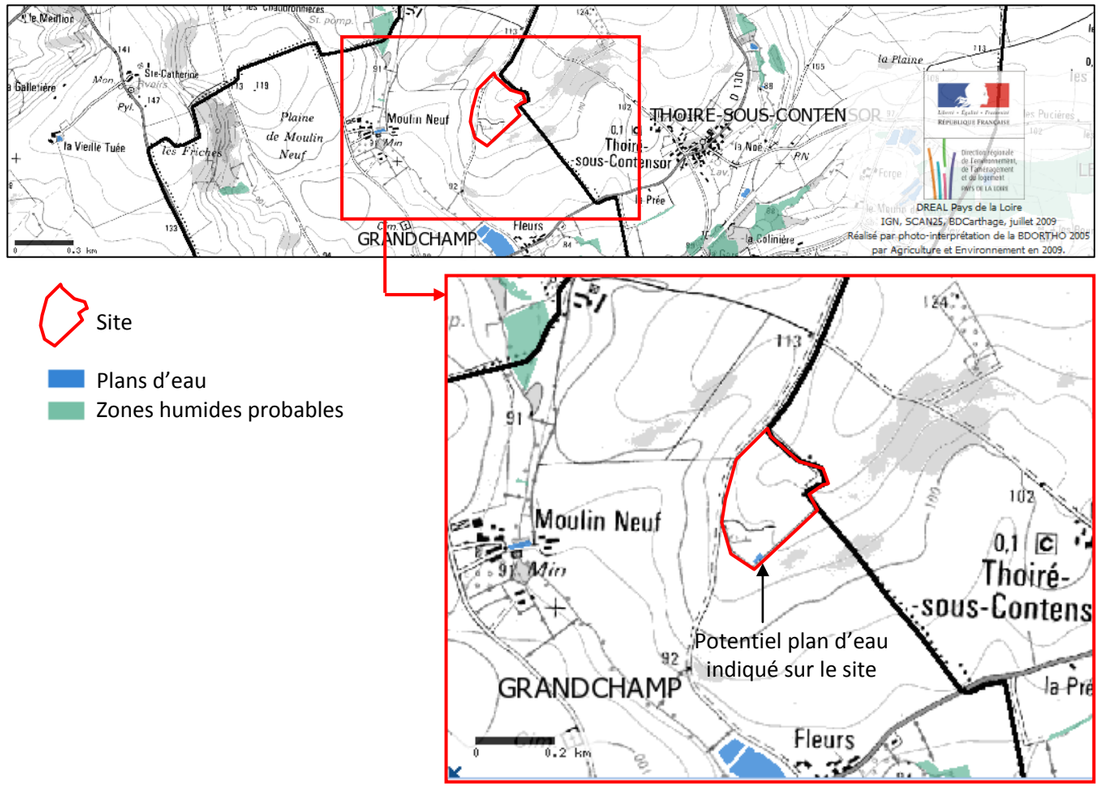


Figure 11 : Localisation des zones humides probables autour du projet

(Source : DREAL Pays de la Loire)

Les zones humides probables présentées sur cette carte sont le résultat de la photo-interprétation effectuée par le service de la DREAL. **Cette pré-localisation par photo-interprétation ne peut en aucun cas être assimilée à un inventaire des zones humides.** C'est pourquoi, nous avons contrôlé sur place la présence de ces zones. Il ressort que le plan d'eau indiqué sur le site est un ancien bassin de lagunage qui est aujourd'hui totalement asséché (voir photo ci-dessous). Cette zone sera cependant préservée et aucune structure n'y sera installée.



Figure 12 : Identification de la zone sur le site

3.1.4. Site Natura 2000 – Evaluation des incidences

Il existe 1 Site d'Importance Communautaire (SIC) dans le périmètre des 10 km autour du projet : il se situe dans la Vallée du Rutin, coteau de Chaumiton, étang de Saosnes et forêt de Perseigne à 4,8 km à l'Est du terrain du projet.

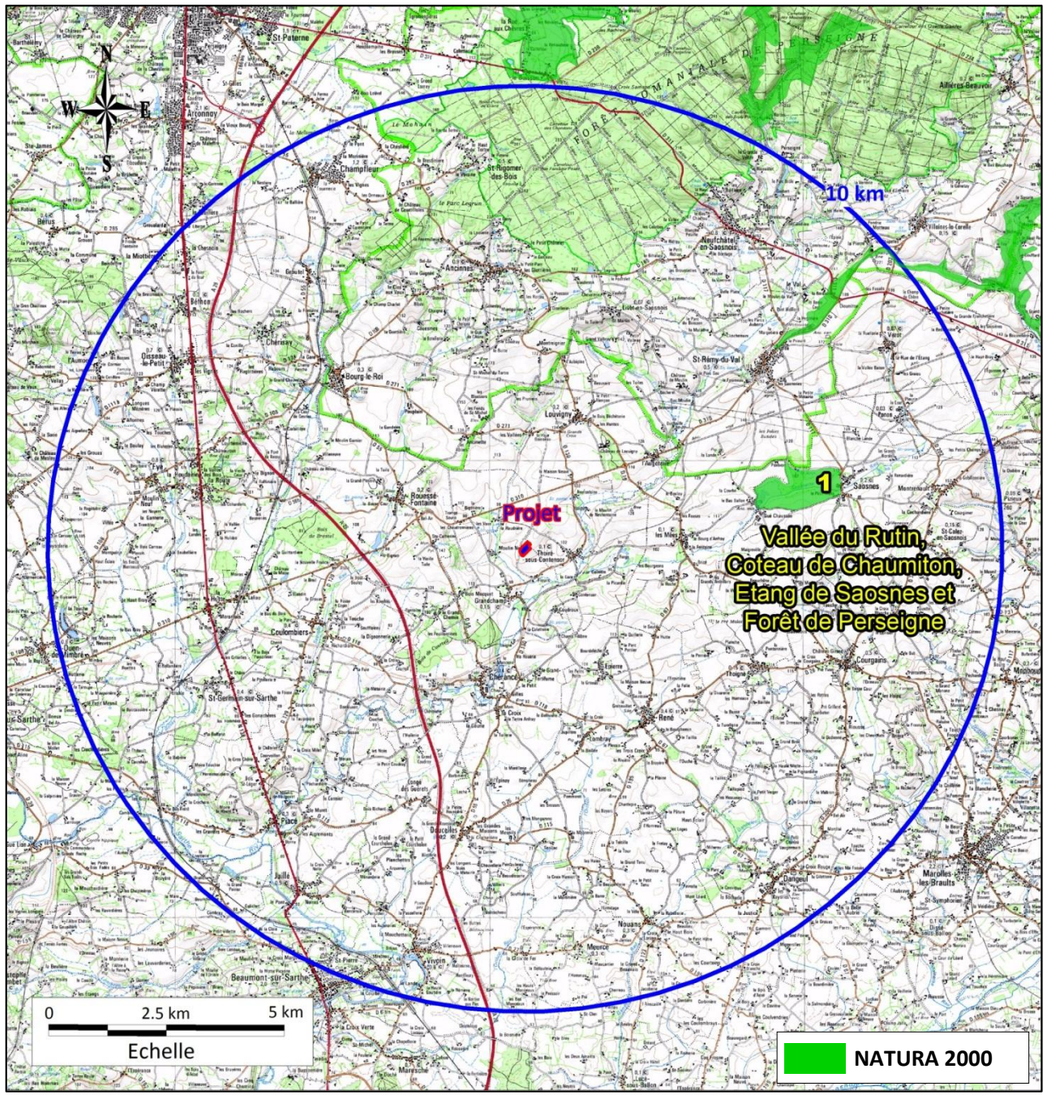


Figure 13 : Localisation des Sites Natura 2000 dans un rayon de 10 km autour du projet

N° du site	N° régional	Désignation du Site	Distance
1	FR5200645	Vallée du Rutin, coteau de Chaumiton, étang de Saosnes et forêt de Persigne	4,8 km

Tableau 4 : Liste des zones Natura 2000 recensés dans un rayon de 10 km autour du projet

Caractéristiques du site : (*http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR5200645*)

- Classée sous : SIC (Sites d'Importance Communautaire)
- Numéro Régional : FR5200645
- Superficie : 720 ha

Le site regroupe une partie du massif forestier de Perseigne (en dehors des parties boisées), caractérisée par des vallons encaissés dont les cours d'eau sont localement bordés de ripisylves, la vallée du Rutin encaissée entre des coteaux calcaires couverts de landes et pelouses sèches, contrastant avec des plateaux intensément cultivés sur sa périphérie, et l'étang de Saosne.

Qualité et importance

Remarquable diversité d'habitats représentant les divers stades dynamiques, depuis les pelouses calcicoles jusqu'aux stades forestiers. Les étangs et prairies tourbeuses complètent l'ensemble.
L'ensemble est dans un bon état de conservation, les zones humides étant les plus dégradées. Leur restauration paraît toutefois possible si une gestion adaptée est mise en place. Plusieurs cavités sont propices aux chiroptères, dont plusieurs espèces d'intérêt communautaire ont été recensées sur le site.

Vulnérabilité

L'eutrophisation excessive de l'étang de Saosne, les perturbations hydrauliques engendrées par des pompages et la création de plans d'eau sont les principales sources de dégradation des habitats de zones humides. L'embroussaillement des pelouses et zones tourbeuses constitue une autre menace potentielle. Enfin, l'enrésinement des peuplements feuillus doit être limité dans le cadre de l'aménagement de la forêt domaniale. Les milieux et les espèces colonisant ce site sont très différents de ceux inventoriés au sein de la zone d'implantation des Caves. Il n'est pas envisagé d'impact sur les milieux et les espèces et il ne nous apparaît par conséquent pas nécessaire de réaliser d'étude d'incidence. La zone la plus proche concerne l'étang de Saosnes et ses abords (marais, ripisylve, tourbière alcaline).

Les milieux et les espèces colonisant ce site sont très différents de ceux inventoriés au sein de la zone d'implantation des Caves. Il n'est pas envisagé d'impact sur les milieux et les espèces. Le projet n'aura pas d'incidences particulières sur cette zone Natura 2000

3.1.5. Synthèse

Au vu du patrimoine naturel répertorié, 6 zones naturelles se trouvent dans le périmètre immédiat du site (distance inférieure à 3,5 km). La première est une ZNIEFF 1 situé à 1,22 Km.

L'analyse des zones d'inventaires et de protection situées à proximité fait apparaître une prédominance des zones boisées (massifs forestiers, bois), des coteaux calcaires (talus en bord de route, friches calcicoles) et dans une moindre mesure des zones humides (marais, étangs, cours d'eau). On remarque une certaine similarité entre les inventaires concernant les zones calcicoles et notamment les talus en bord de route, avec ceux réalisés sur la zone d'implantation projetée (cf. infra), spécialement au niveau de la flore (*Hippocrepiscomosa* notamment). Notons par ailleurs que le site le plus proche (ZNIEFF Pelouses calcicoles des friches) est à présent fortement dégradé (F. Noël, obs. pers., juin 2012) et n'héberge plus que quelques espèces patrimoniales.

Il conviendra de prendre en compte les espèces patrimoniales (liste rouge, déterminantes ZNIEFF) inventoriées au sein du site d'étude et de s'assurer de la protection des zones les plus sensibles, afin de conserver un réseau de sites favorables à la présence d'un cortège d'espèces calcicoles.

3.2. METHODOLOGIE – INTERET PATRIMONIAL – FAUNE ET FLORE

L'évaluation de l'intérêt patrimonial repose sur les listes d'espèces protégées (espèces protégées en France, espèces de la Directive Habitats, espèces de la Convention de Berne) ainsi que sur les listes pouvant indiquer une certaine valeur patrimoniale, liée à la rareté, à la régression ou à la faible plasticité des espèces vis à vis de l'habitat qu'elles colonisent.

3.2.1. Niveau Communautaire

Textes réglementaires portant sur la protection des espèces

Deux Directives complémentaires sont applicables. Elles permettent la désignation de zones de conservation, qui forment à travers l'Europe le réseau Natura 2000.

↘ La Directive Habitats-Faune Flore

Celle – ci comprend plusieurs annexes dont :

- ***L'annexe 1,*** qui liste les habitats naturels d'intérêt communautaire
- ***L'annexe 2,*** qui fixe la liste des espèces d'intérêt communautaire dont la présence nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation
- ***L'annexe 4,*** qui liste les espèces animales et végétales qui nécessitent une protection stricte**.** L'Article 12 précise que les Etats membres doivent en outre interdire « la détérioration ou la destruction des sites de reproduction et de repos ».

↘ La Directive Oiseaux (modifiée : 2009(147)CE)

Elle s'appuie sur les inventaires nationaux (ZICO- Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux) pour la désignation de Zones de Protection Spéciale, liste à l'Annexe I les 74 espèces d'oiseaux qui à l'échelle communautaire doivent faire l'objet d'une protection de leur habitat.

Par ailleurs, **la Convention de Berne** liste les espèces strictement protégées en Europe au sein de l'Annexe II. Les espèces énumérées à l'annexe II partie 2 peuvent être chassées seulement dans les États membres pour lesquels elles sont mentionnées.

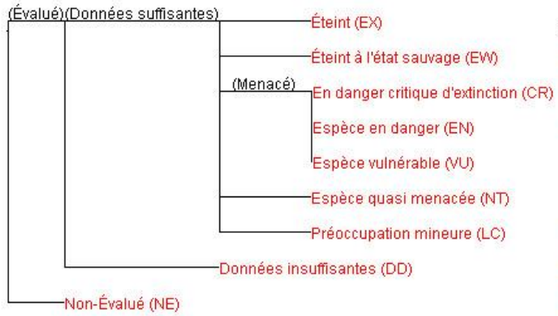
Les États membres s'assurent que la pratique de la chasse, y compris le cas échéant la fauconnerie, telle qu'elle découle de l'application des mesures nationales en vigueur, respecte les principes d'une utilisation raisonnée et d'une régulation équilibrée du point de vue écologique des espèces d'oiseaux concernées, et que cette pratique soit compatible, en ce qui concerne la population de ces espèces, notamment des espèces migratrices, avec les dispositions découlant de l'article 2.

Ils veillent en particulier à ce que les espèces auxquelles s'applique la législation de la chasse ne soient pas chassées pendant la période nidicole ni pendant les différents stades de reproduction et de dépendance. Lorsqu'il s'agit d'espèces migratrices, ils veillent en particulier à ce que les espèces auxquelles s'applique la législation de la chasse ne soient pas chassées pendant leur période de reproduction et pendant leur trajet de retour vers leur lieu de nidification. Les États membres transmettent à la Commission toutes les informations utiles concernant l'application pratique de leur législation de la chasse.

Listes rouges (espèces menacées au niveau européen)

Les listes rouges sont établies sous la responsabilité de l'IUCN. Les évaluations déjà réalisées concernant la plupart des vertébrés, ainsi que quelques groupes d'invertébrés. La plupart des principaux groupes seront évalués d'ici à 2011.

Les listes rouges permettent d'évaluer le statut des espèces au niveau européen et fournissent des indications importantes sur l'état de conservation des taxons et leur sensibilité.



Les différentes catégories utilisées par l'IUCN sont indiquées en rouge (UICN 2001 vers.3.1).

Les espèces sont classées selon neuf catégories.

- Espèce disparue.
- Espèce ayant disparu de la nature et ne survivant qu'en captivité.
- Trois catégories d'animaux en danger de disparition :
  - En danger critique d'extinction.
  - En danger.
  - Vulnérable.
- Quasi-menacé.
- Préoccupation mineure.
- Données insuffisantes.
- Non évalué.

Chaque catégorie est complétée par des critères quantitatifs pour préciser la nature du risque.

3.2.2. Niveau National

Textes réglementaires portant sur la protection des espèces :

Les Directives européennes, appliquées par la France, ont nécessité la révision des listes d'espèces protégées au niveau national, en intégrant la notion de préservation des habitats notamment.

Les listes d'espèces protégées concernent la flore et la faune :

- Le Décret n° 99-616 du 7 juillet 1999 portant publication des amendements à l'annexe II de la **convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe** ouverte à la signature à Berne le 19 septembre 1979, adoptés à Strasbourg le 4 décembre 1998.
- Ce texte met à jour la liste des espèces protégées en France à partir de la liste des espèces citées par la Convention de Berne.
- L'Arrêté du 14 décembre 2006 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié relatif à la **liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national**, JORF n° 47 du 24 février 2007, p. 3391, texte n° 62, NOR DEVN0700042A.
- L'Arrêté du 23 avril 2007 **fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national** (JO du 24 septembre 1993).
- Article 2.I **: «** Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel ».

- L'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la **liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire** et les modalités de leur protection, abrogeant l'arrêté du 17 avril 1981 modifié par l'arrêté du 16 décembre 2004 annulé par le Conseil d'Etat le 13 juillet 2006
- L'Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les **listes des amphibiens et de reptiles protégés sur l'ensemble du territoire** et les modalités de leur protection
- L'Arrêté ministériel du 29 octobre 2009 fixant **la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire** et les modalités de leur protection, abrogeant l' arrêté du 17 avril 1981 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire

Listes rouges (espèces menacées au niveau national)

Un seul document évalue l'ensemble des taxons : Maurin H. (dir.) 1994 - *Inventaire de la faune menacée de France.* - WWF, MNHN, Nathan, Paris : 176 pp
Toutefois, cet ouvrage semble à présent dépassé (évaluations datant de plus de 15 années) et les critères utilisés pour la classification des espèces n'étaient pas normés.

La France a récemment (2007) enclenché le travail d'évaluation des espèces menacées sur son territoire. L'ensemble des listes rouges est défini par les critères de l'IUCN (ICN 2003) .Les premières listes publiées au niveau national concernent les reptiles et amphibiens, les oiseaux nicheurs, les mammifères, les poissons d'eau douce et les orchidées.

Ces listes rouges n'ont pas de valeur réglementaire. Elles constituent un outil essentiel pour identifier les priorités d'actions, surveiller l'évolution des menaces et inciter les acteurs à agir pour limiter le taux d'extinction des espèces.

3.2.3. Niveau Régional

Textes réglementaires portant sur la protection des espèces :

Seules les espèces végétales font l'objet d'une protection spécifique, déclinée au niveau régional (Arrêté ministériel du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la Loire complétant la liste nationale).
Les implications de cette protection sont identiques à celles établies au niveau national (destruction des espèces strictement interdite).

Listes rouges (espèces menacées au niveau régional)

Sous l'autorité de la région des Pays de la Loire, plusieurs listes rouges ont été établies et concernent notamment la flore, l'avifaune, les mammifères, reptiles et amphibiens. Ces listes rouges, établies sur le modèle national, conformément à la méthodologie de l'IUCN, établissent les statuts de menace et priorisent les enjeux de préservation des taxons les plus menacés.

Autres documents permettant l'évaluation patrimoniale

Tous les groupes taxonomiques n'étant pas traités à ce jour par des listes rouges, il est parfois nécessaire d'utiliser d'autres sources d'information.
Il peut s'agir d'atlas de répartition (échelle départementale, régionale ou nationale), d'articles scientifiques traitant de statuts de rareté ou bien d'évaluation réalisées à dire d'expert, en fonction de la connaissance locale de l'auteur ou des scientifiques sollicités.

Enfin, la liste des espèces déterminantes (ZNIEFF), déclinée au niveau régional, permet pour certains groupes taxonomiques de disposer d'un statut de rareté, ainsi que de commentaires sur la répartition de l'espèce au sein de la région étudiée.

3.3. MILIEUX NATURELS ET HABITATS

3.3.1. Méthodologie et période d'étude

L'étude a donné lieu à plusieurs visites de terrain, entre 2011 et 2012. Un premier relevé de terrain a été effectué en automne, les 02 et 13 octobre 2011, par une météorologie favorable (ensoleillé et chaud).

Un complément d'inventaire a été réalisé au printemps, lors de trois visites de site réalisées entre le 3 avril 2012 et le 1er juin 2012. Ces passages printaniers ont été l'occasion de compléter les inventaires notamment floristiques, mais également au niveau des oiseaux nicheurs et des invertébrés.

↘ Flore

Inventaires portant sur la flore (octobre 2011) et printanière (avril-juin 2012) : relevé des espèces présentes, estimation et cartographie des espèces patrimoniales. Les espèces végétales ont fait l'objet d'une identification sur le terrain ou en laboratoire. Les taxons recensés ont été localisés afin de déterminer leur répartition sur la zone d'étude. La typologie Corine Biotope (classification des habitats naturels européens) a été utilisée pour caractériser les formations végétales relevées sur le site. La déclinaison française des habitats peut être consultée sur le site de l'ATEN.

↘ Avifaune

Relevé simple des espèces présentes. Une attention particulière est portée aux espèces nicheuses. Aucun protocole de relevé indiciaire n'a été mis en œuvre (superficie trop peu importante). Les espèces patrimoniales font l'objet d'une cartographie des territoires et d'une estimation du nombre de couples présents.

↘ Mammifères, amphibiens, reptiles

Relevé simple des espèces présentes par recherche ciblée sur les milieux favorables (haies, bordures de boisements,…), en période estivale et printanière. Pas de recherche nocturne (aucun point d'eau favorable aux amphibiens n'est présent au sein du périmètre d'implantation).

↘ Invertébrés

Les différents groupes d'invertébrés font l'objet d'une prise de note, sans développer de protocole d'inventaire spécifique. Les odonates, orthoptères et lépidoptères sont particulièrement recherchés, ainsi que les coléoptères saproxylophages (groupes pouvant potentiellement receler des espèces d'intérêt patrimonial).

L'ensemble de la zone, incluant le périmètre destiné à faire l'objet d'une implantation de panneaux photovoltaïques, mais aussi ses abords (haies et friches) a fait l'objet d'un parcours pédestre. Les espèces ont été consignées et leurs effectifs notés lorsqu'ils étaient significatifs.

Les taxons recensés sur le site sont par ailleurs confrontés aux listes d'espèces citées sur le site internet de l'INPN, ce qui permet de disposer d'éléments de comparaison à l'échelle communale.

3.3.2. Analyse et intérêt patrimonial de l'habitat

L'essentiel du site d'implantation prévu pour la centrale photovoltaïque au sol (la zone herbacée comprise au sein de l'ancien CET) est constitué par les habitats suivants : **86.4- Sites industriels anciens, 87.1- Zones en friche, 87.2- Zones rudérales.**

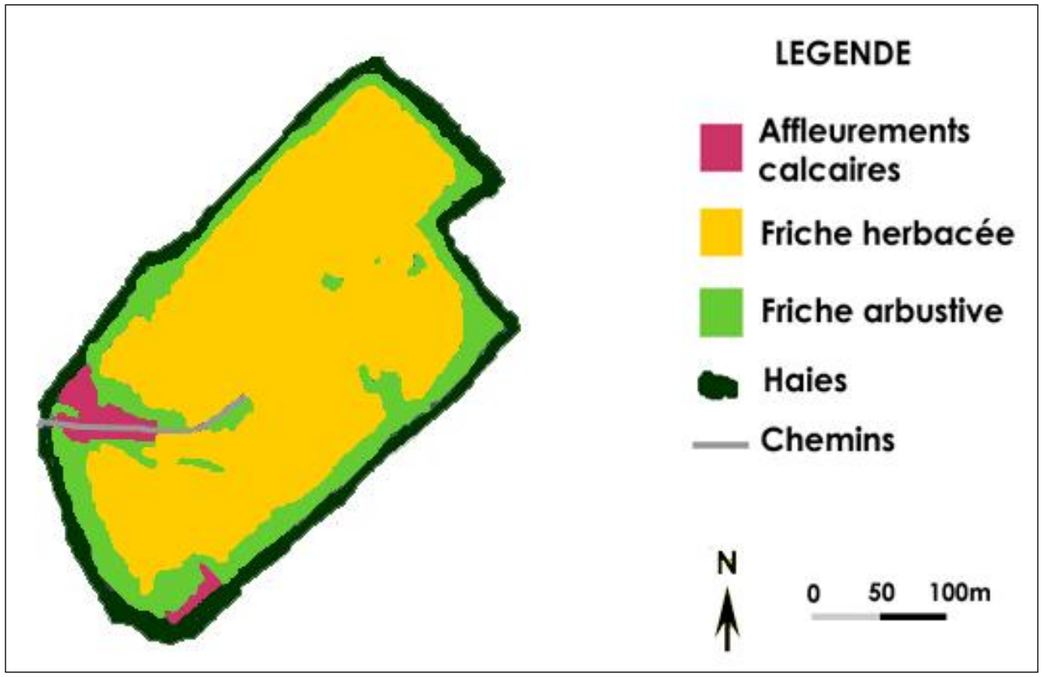


Figure 14: Milieux présents au sein de la zone d'implantation de la centrale photovoltaïque de Grandchamp

L'examen fin de la végétation fait apparaître plusieurs habitats distincts :

↘ Des peuplements riches en espèces rudérales

Sur la partie nord et ouest du site, l'apport de matières organiques a provoqué le développement important d'espèces rudérales. Ces peuplements présentent différents faciès et sont occupés par des peuplements mono-spécifiques des :

- Secteurs (nord-ouest) recouverts par un tapis dense de cerfeuil *Anthriscus cerefolium* ;
- Zones au faible recouvrement végétal, sur lesquelles se développent des peuplements étendus d'Euphorbe épurge *Euphorbia lathyris* ;
- Friches herbacées à fort recouvrement par les graminées sociales (Arrhénatéraie), principalement développées dans les parties nord et ouest de la zone d'étude.

Çà et là, des buissons de ronces, des peuplements denses d'ortie ou d'Armoise, voire des tapis de Liseron viennent se mêler aux peuplements décrits précédemment.

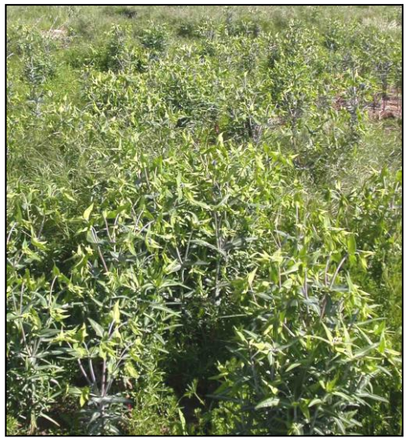



Figure 15: Milieux présents au sein de la zone d'implantation ; peuplements dominés par le Cerfeuil (à gauche) et par l'Euphorbe épurge (à droite)

↘ Des pelouses sèches et affleurements calcaires :

Présentes essentiellement au niveau de l'entrée du site, le long du chemin d'accès et ponctuellement sur la bordure sud-est (talus longeant l'ancienne lagune). Elles regroupent des plantes développées sur un sol rocailleux et squelettique (affleurements de Calcaires du Saosnois). Les sols sont très pauvres en matière organique et très séchants. La végétation est rase et riche en espèces spécialisées (Drave printanière, Euphorbe petit-Cyprès, Origan, Petite Sanguisorbe, Herbe-aux-perles, Lin purgatif…). Ces zones accueillent les espèces végétales les plus intéressantes, telles que la Campanule agglomérée ou l'Hippocrépide.

Des zones de transition, à la végétation peu développée, sont présentes au sud du chemin d'accès. Des plantes de milieux secs telles que la Véronique des champs, la Luzerne lupuline ou la Picride s'y développent. Ces secteurs forment une variante appauvrie des secteurs les plus secs et aucune espèce végétale patrimoniale n'y est relevée.




Figure 16: (à gauche) Affleurements calcaire à végétation éparse. (à droite) Zone de transition sur le talus surplombant le chemin d'accès




Figure 17 : Deux espèces se développant sur substrat calcaire: (à gauche) graminée *Catapodium* (scleropoa) *rigidium*. (à droite) *Euphorbi aexigua*.

↘ Des haies et formations buissonnantes

L'ensemble du site est ceinturé par une bordure boisée, qui se développe entre le fossé de drainage et le périmètre grillagé, sur une largeur de 2 mètres environ. L'ensemble des haies et bordures de haies présentes sur le site sera rattaché aux codes corine 84.2 Bordures de haies et 84.4 Bocages.

Ces haies sont formées principalement d'Ormes *Ulmus campestris* et de Prunelliers *Prunus spinosa,* plus rarement de Sureau, Rosier ou encore d'Aubépine. Localement, quelques arbres plus importants (*Prunus avium, Fraxinus excelsior*) sont également présents. Traduisant le substrat calcaire, des pieds de Viorne lantane sont disséminés au sein des haies.

Les talus s'étendant entre le dôme herbacé et les fossés de drainage sont recouverts d'une végétation dense. Ces peuplements pionniers peuvent être rattachés aux fruticées à *Prunus spinosa* et *Rubus fruticosus*, Code Corine 31.811**.** Localement, des zones recouvertes par les lianes telles que la Clématite sont à signaler.

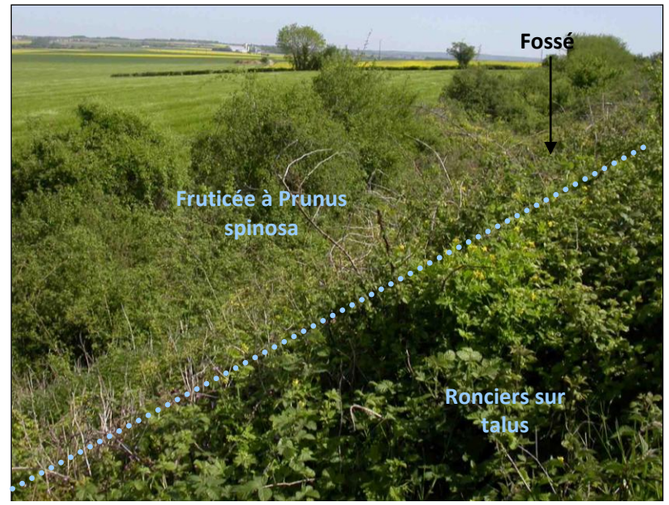


Figure 18: Haie située en limite nord-ouest du site et talus couvert de ronces

3.3.4. Analyse et intérêt patrimonial de la Flore

Sur le site de Grandchamp, **111 espèces végétales ont été recensées.**
La plupart des espèces sont ubiquistes, très communes en Sarthe. La flore est dominée d'une part par les espèces de friches, généralement nitrophiles et héliophiles telles que l'Ortie, le Dactyle aggloméré, l'Armoise…
Mais ce sont surtout les zones peu végétalisées, développées sur le substrat calcaire affleurant, qui hébergent la plus grande diversité. Ce sont également ces secteurs qui accueillent la plupart des taxons d'intérêt patrimonial.
Enfin, notons la présence d'espèces plantées, principalement le long du chemin. Il s'agit d'espèces ornementales ou fruitières telles que le Noyer et le pêcher, le Tamaris, le Rosier des chiens, les cultivars d'Iris ou la Rose trémière.

Nom scientifique	
Achillea millefolium L. (subsp. millefolium)	Lamium purpureum
Anagallis arvensis L.	Ligustrum vulgare
Alliaria petiolata (Bieb.) Cavana & Grande	Linaria vulgaris
Anthoxanthum odoratum L.	Linum catharticum
Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm.	Lithospermum officinale
Aquilegia vulgaris L.	Malva sylvestris
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.	Medicago arabica
Arctium lappa L.	Medicago lupulina
Arrhenatherum elatius (L.) Beauv. subsp. elatius	Medicago sativa
Artemisia vulgaris L.	Mercurialis annua
Barbarea vulgaris R.Br.	Myosotis arvense
Brachypodium pinnatum (L.) P.Beauv.	Odontites verna
Bromus sterilis L.	Origanum vulgare L.
Bryonia dioica Jacq.	Papaver rhoeas L.
Calystegia sepium (L.) R.Br.	Picris echioides
Campanula glomerata L.	Plantago lanceolata
Cardamine hirsuta L.	Plantago major L. subsp. major
Carex flacca Schreb.	Poa annua L.
Carex hirta L.	Polygonum aviculare L.
Carex spicata Huds.	Potentilla reptans L.
Centaurea nigra L.	Primula veris
Chelidonium majus L.	Prunus avium L.
Chenopodium album L.	Prunus spinosa L.
Clematis vitalba	Quercus robur L.
Cirsium arvense (L.) Scop.	Reseda lutea
Cornus sanguinea	Rosa canina L.
Corylus avellana L.	Rubus fruticosus
Crataegus monogyna Jacq.	Rumex lapathifolium

Nom scientifique	
Cytisus scoparius(L.) Link	Salix sp.
Dactylis glomerata L.	Sambucus nigra L.
Daucus carota L. subsp. carota	Saponaria officinalis
Desmazeria rigida	Senecio vulgaris L.
Erophila verna	Silene latifolia alba
Euphorbia cyparissias	Silene vulgaris
Euphorbia exigua	Solanum nigrum L.
Euphorbia lathyris	Sonchus arvensis
Festuca sp.	Stellaria media (L.) Vill.
Fraxinus excelsior L.	Spergularia rubra (L.) J. & C.Presl
Galium aparine L.	Succisa pratensis
Galium mollugo L.	Taraxacum Section Spectabilia Dahlst.
Geranium columbinum	Torilis arvensis
Geranium dissectum L.	Trifolium pratense
Geranium pyrenaicum	Trifolium repens
Geranium robertianum	Ulex europaeus
Geranium rotundifolium	Ulmus campestris
Glechoma hederacea	Urtica dioica L.
Hedera helix L.	Valerianella carinata
Heracleum sphondylium L.	Verbena officinalis
Hippocrepis comosa	Veronica arvensis
Holcus mollis	Veronica persica
Hypericum perforatum L.	Viburnum lantana
Hypochoeris radicata L.	Vicia sativa
Iris foetidissima	Vicia hirsuta (L.) S.F.Gray
Juglans regia	Viola arvensis Murr.
Lactuca sp.	Datura stramonium
Lamium album L.	

Tableau 5: Espèces végétales recensées sur le site de Grandchamp

Par ailleurs, 21 espèces déterminantes au sein du territoire d'agrément (Bassin Parisien) sont signalées sur la commune de Grandchamp. La plupart sont caractéristiques des coteaux et pelouses calcaires.



Figure 19 : Ci-contre, la Datura, une espèce exogène se développant localement sur le site.

Espèces protégées :

Le site internet du Conservatoire Botanique du Bassin Parisien recense 288 taxons sur la commune de Grandchamp, dont 269 espèces observées après 1990. Une espèce protégée est signalée anciennement (Gentiane croisette) et deux nouvelles espèces ont été trouvées après 1990 :

- L'Orchis vert *Dactylorhiza viridis*
- L'Anémone pulsatille *Pulsatilla vulgaris*

Aucune espèce végétale protégée en France ou au niveau régional n'est présente sur le site.

Espèces menacées ou rares :

Quatre taxons rares ou menacés sont inventoriés.

- 2 espèces déterminantes, classées (espèces vulnérables) au niveau régional, « peu communes » en Sarthe (*C. glomerata, L. officinale*) ;
- 2 espèces déterminantes (*E. cyparissias, H. comosa*), dont l'une « peu commune » en Sarthe.

Dans le tableau ci-dessous figurent également le Cerfeuil (*A. cerefolium*), espèce cultivée mais se trouvant en situation subspontanée sur le site de Grandchamp, ainsi que deux espèces (*C. rigidumn L. catharticum*), typiques des substrats écorchés et des pelouses rases. Il conviendra de prendre en compte la présence des espèces les plus menacées (*C. glomerata, L. officinale*) dans la définition des impacts, afin de conserver l'intérêt patrimonial du site.

Nom scientifique	Statut PDL	Det. PDL	LRN	LR-PDL	Priorité	Statut72
Anthriscuscerefolium	(cultivé)			ne		ne
Campanulaglomerata	AR	Det.		An.4 Vulnérable		PC
Catapodiumrigidum	AC			LC		AC
Euphorbiacyparissias	AC	Det.		LC		C
Hippocrepiscomosa	PC	Det.		LC		PC
Linumcatharticum	AC			LC		AC
Lithospermum officinale	PC	Det.		An.4 Vulnérable		PC

Tableau 6 : Espèces végétales protégées, rares ou menacées recensées sur le site de Grandchamp

Statut PDL :*Statut de Rareté au niveau régional*
Det. PDL : *Espèces de la liste des déterminantes ZNIEFF (DIREN/CSRPN)*
LRN :*Livre rouge national*
LR-PDL : *Liste rouge régionale Pays de la Loire*
Priorité :*Taxons prioritaires en Pays de la Loire (P), nécessitant la mise en place d'actions de conservation*
Statut 72 :*Statut de présence en Sarthe (d'après CBNBP)*

***AR :** assez rare ; **AC :** assez commun ; **PC :** peu commun ; **C :** commun*
***An. 4 :** cité dans l'annexe 4 de la directive faune-flore*

Espèces peu communes ou d'intérêt patrimonial modéré relevées sur le site

Le pâturin rude *Catapodium rigidum* (*Scleropoa rigida*) :
L'espèce est observée sur les sols nus à proximité de l'entrée du site. Elle est peu présente au sein du Bassin Parisien, mais reste assez commune en Sarthe.

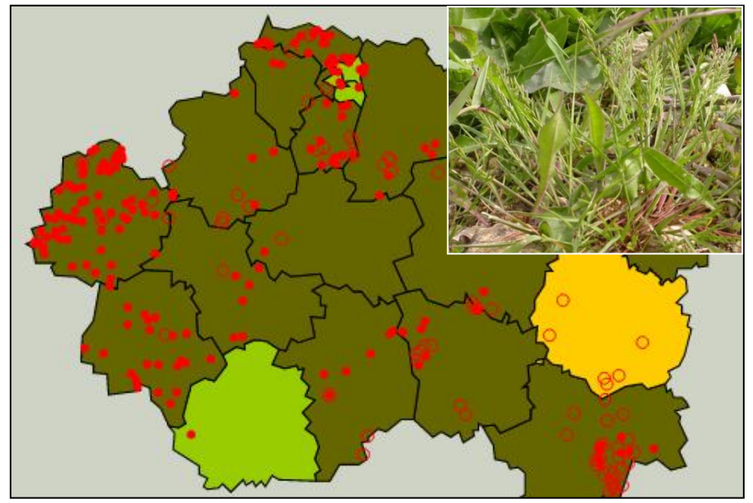


Figure 20 : Répartition du Pâturin rude au sein du Bassin parisien
(Source : CBNBP / MNHN, mai 2012)

L'Hippocrépis en ombelle *Hippocrepis Comosa :*
L'Hippocrépis est observée sur les sols nus à proximité de l'entrée du site, ainsi que sur le talus bordant l'ancienne lagune au sud-est. Elle est bien présente au sein du Bassin Parisien, sur les zones calcaires. En Sarthe, elle est peu commune et présente essentiellement au sud et sur la marge ouest du département.

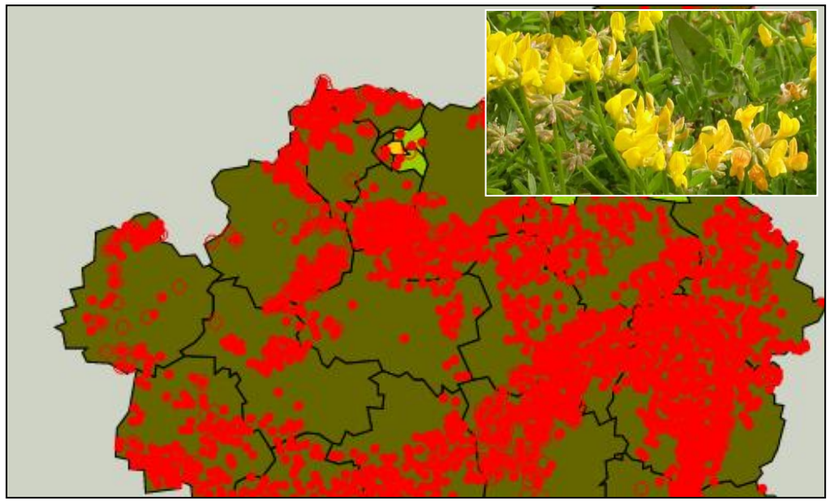


Figure 21: Répartition de l'Hippocrepis en ombelle au sein du Bassin parisien
(Source : CBNBP / MNHN, mai 2012)

L'Euphorbe petit-Cyprès *Euphorbia cyparissias* :

L'espèce est observée sur les sols nus à proximité de l'entrée du site, ainsi que sur le talus bordant l'ancienne lagune au sud-est.

L'Euphorbe petit-Cyprès est bien présente au sein du Bassin Parisien et en Sarthe.



Figure 22: l'Euphorbe petit-Cyprès *Euphorbi acyparissias*

↘ Espèces rares ou d'intérêt patrimonial élevé relevées sur le site

La Campanule agglomérée *Campanul aglomerata* :

L'espèce est observée sur les sols nus à proximité de l'entrée du site, avec moins d'une dizaine de pieds. La Campanule agglomérée est assez rare en Pays de la Loire et peu fréquente dans le Bassin parisien. Elle occupe une aire réduite à l'ouest de la Sarthe et est vulnérable en Pays de la Loire.

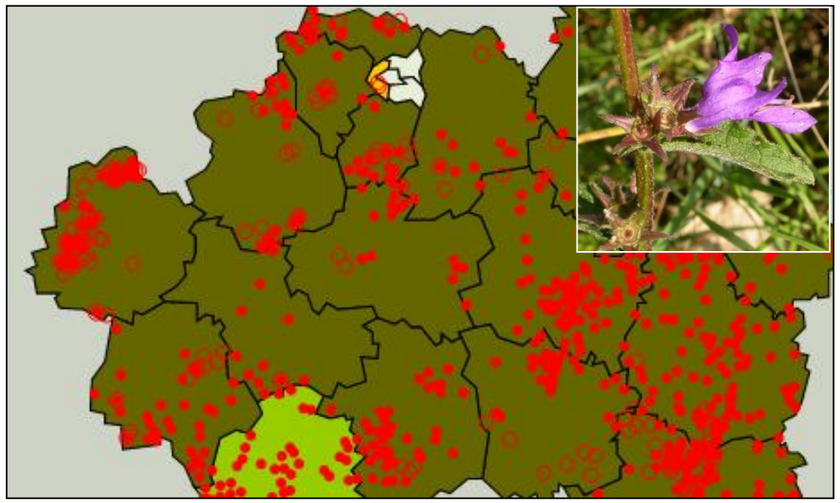


Figure 23 : Répartition de la Campanule agglomérée au sein du Bassin parisien
(Source : CBNBP / MNHN, mai 2012)

Le Grémil offinal *Lithospermum officinale* :

Un seul pied de cette espèce est observé, sur les zones sèches proches de l'entrée du site.

L'espèce est peu commune en Pays de la Loire et peu fréquente dans le Bassin parisien où elle semble avoir beaucoup régressé, de même qu'en Sarthe et est vulnérable en Pays de la Loire.

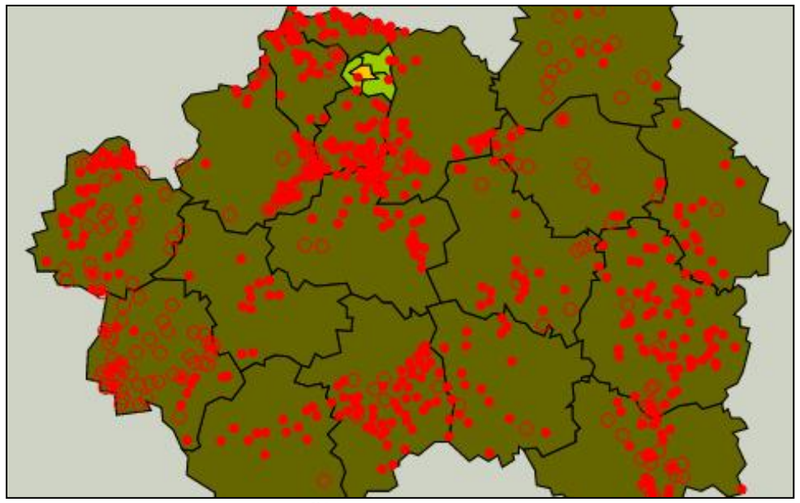


Figure 24 : Répartition du Grémil officinal au sein du Bassin parisien
(Source : CBNBP / MNHN, mai 2012)

Toutes ces espèces sont présentes à proximité de l'entrée du site. Cette zone ne sera pas affectée par l'installation de la ferme photovoltaïque.

3.3.5. Analyse et intérêt patrimonial de la Faune

Les mammifères.

Le site de l'INPN mentionne cinq espèces de mammifères sauvages sur la commune de Grandchamp : la Fouine, l'Hermine, la Belette, le Putois et le Renard roux.
Trois espèces de mammifères sont inventoriées au sein de la zone d'étude. Le Lapin de garenne est l'espèce la plus contactée (observations directes, crottes, terriers). La présence du Renard est attestée à partir de l'observation de fécès (crottes).
Le site est peu favorable à l'accueil de chiroptères, mais les Pipistrelles de Kühl et commune doivent pouvoir y chasser. Ces deux espèces sont par ailleurs très communes dans la Sarthe, même au sein de zones urbanisées.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Commentaire
Vulpes vulpes	Renard	Fécès
Oryctolagus cuniculus	Lapin de garenne	Terriers, crottes
Microtus cf. arvalis	Campagnol des champs	terriers

Tableau 7: liste des espèces de mammifères recensées sur le site de Grandchamp

Espèces protégées

Aucun mammifère protégé en France ou au niveau régional n'est présente sur le site.

Espèces menacées ou rares :
Le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), qui subit de sévères épizooties conduisant à la disparition locale de certaines populations, est classé « quasi-menacé » au niveau mondial, européen et national.
En revanche, l'espèce n'est pas considérée comme menacée au niveau régional, bien que présentant un degré de priorité élevé pour la mise en place d'actions de conservation.

Celui-ci est présent sur l'ensemble du site, principalement les marges boisées et les fourrés. Bien que présentant un degré de menace à plusieurs échelons, l'espèce n'est pas considérée comme menacée en Pays de la Loire. L'espèce ne sera par conséquent pas considérée comme présentant un intérêt patrimonial lors de l'analyse des impacts, les populations locales ne paraissant pas menacées

Genre espèce	DH	PN France	LR monde 2008	LR- EU 2007	LR-FR 2009	LR-PDL2009	Priorité PDL
Oryctolaguscuniculus	-	-	NT	NT	NT	LC	2

Tableau N° 9 : Mammifères menacés recensés sur le site de Grandchamp.

*NT : Espèce quasi-menacée / LC : Least Concern (espèce non menacée) / DH : Directive Habitats / PN France : Espèces protégées en France (*Arrêté du 23 avril 2007) / *LR-Fr : Liste rouge des mammifères (*UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009)) / *LR-PDL : Liste rouge Pays de la Loire / Priorité-PDL : degré de priorité pour la mise en place d'actions de conservation.*

0 : non prioritaire ; 1 : priorité faible ; 2-4 : priorité élevée ; 5-7 : priorité très élevée

Les oiseaux.

Espèces recensées	Statut *	Commentaires, effectifs (si significatifs)
Accenteur mouchet	N, M, H	
Alouette des champs	N, M, H	
Bergeronnette grise	M	
Bruant des roseaux	M	
Bruant jaune	n, M, H	
Bruant proyer	(N), M	
Busard Saint-Martin	M	
Chardonneret élégant	M, H	
Corneille noire	M, H	
Coucou gris	M	
Busevariable	M, H	
Etourneau sansonnet	M, H	
Faucon crécerelle	n, M, H	
Fauvette à tête noire	n, M	
Fauvette grisette	N, M	1 couple- friche (roncier)
Grive musicienne	n, M, H	
Hypolais polyglotte	N, M	
Linotte mélodieuse	N, M, H	
Merle noir	N, M, H	
Mésange à longue queue	n, M, H	
Mésange bleue	n, M, H	
Moineau domestique	M, H	
Perdrix grise	(n), H	
Pie bavarde	M, H	
Pigeon ramier	n, M, H	
Pinson des arbres	n, M, H	
Pipit farlouse	M, H	
Pouillot véloce	n, M	
Rossignol philomèle	n, M	
Rouge gorge familier	n, M, H	
Rousserolle effarvatte	M	
Tarier pâtre	n, M	
Tourterelle des bois	n, M	
Troglodyte mignon	n, H	
Verdier d'Europe	M, H	

Tableau 8 : Liste des espèces d'oiseaux recensées sur le site de Grandchamp

**Statut de l'espèce sur le site d'étude (estimé d'après les milieux présents) : N (nicheur au sein de la parcelle), n (nicheur sur les marges boisées), M (migrateur / nicheur dans un périmètre proche mais pas sur le site d'étude), H (hivernant). Statut « n » entre parenthèse ; nidification possible mais non prouvée.*

Trente-cinq espèces d'oiseaux ont été identifiées sur le site et ses abords immédiats (marges boisées, haies), ce qui est peu important. Les observations concernent à la fois des espèces sédentaires, ainsi que des oiseaux en halte pré et post-nuptiale sur le site.

Vingt-deux espèces sont susceptibles de se reproduire sur les abords du site (espèces indiquées « n » ou « N », tableau suivant). La plupart des couples recensés sont localisés au sein des haies et friches arbustives ceinturant la zone d'étude.

Seules quelques espèces sont implantées au sein de l'emprise destinée à être aménagée (friches herbacées du dôme) : Merle noir (2 couples), Fauvette grisette (1 couple), Accenteur mouchet (1 couple), Hypolais polyglotte (1 couple), Linotte mélodieuse (1 couple) et Alouette des champs (1 couple). La nidification du Bruant proyer, (1 mâle chanteur en avril 2012) n'a pas pu être prouvée sur le site. La localisation des principales espèces nicheuses est figurée sur le relevé des territoires ci-après.



Figure 25: L'Hypolais polyglotte est particulièrement abondant dans les ronciers et friches arbustives se développant au sein de la zone d'étude.

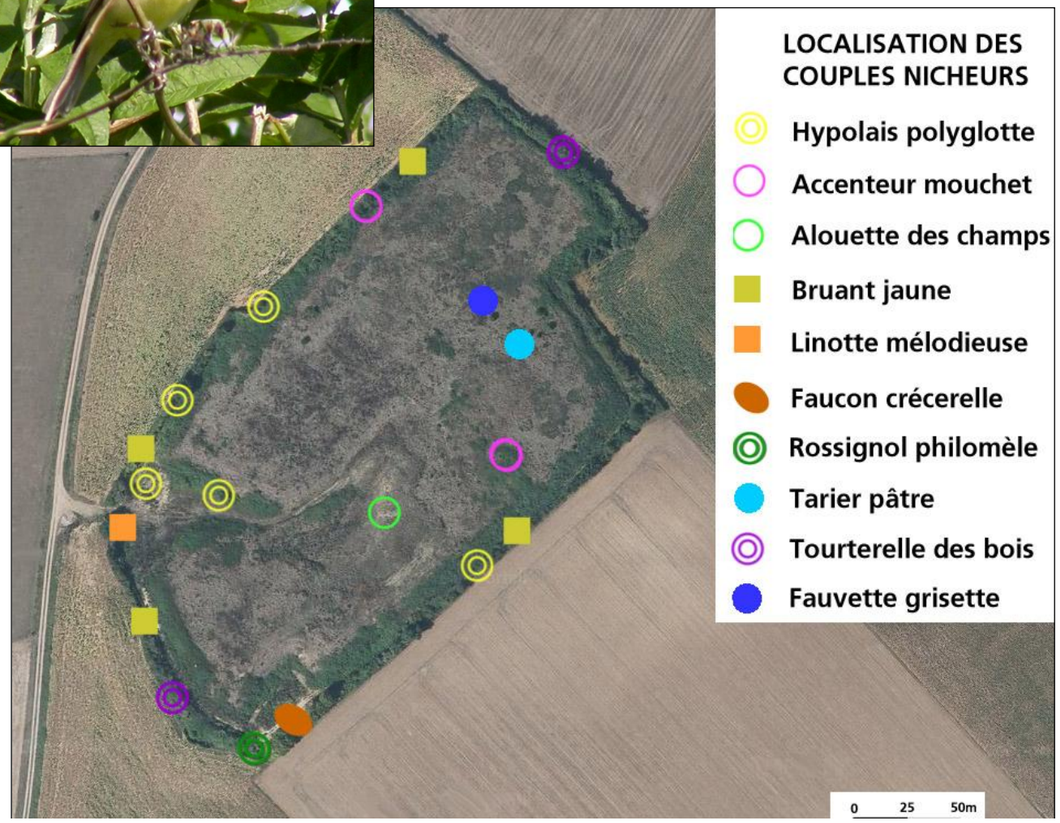


Figure 26: Localisation de quelques espèces nicheuses au sein de la parcelle.

Espèces protégées :

Vingt-six espèces d'oiseaux inventoriés sur le site sont protégées en France. La plupart ne se reproduisent pas sur la zone d'implantation et certaines ne sont observées qu'en vol.

Espèces menacées ou rares :

Seules les espèces nicheuses ont été évaluées, la zone d'étude ne constituant pas un milieu particulièrement favorable au stationnement ou à l'hivernage de l'avifaune.

Plusieurs espèces présentent un intérêt patrimonial. L 'Alouette des champs et la Fauvette grisette présentent des populations en situation défavorable en Europe (SPEC 3) ou au niveau national (quasi-menacé). Il en va de même pour la Tourterelle des bois, dont deux couples nichent dans la haie périphérique et le Bruant jaune.

La Linotte mélodieuse (1 couple nicheur en bordure du chemin d'entrée) est l'espèce la plus menacée et présente un statut défavorable en Europe, en France et au niveau régional.

L'examen du degré de priorité régional pour la mise en place d'actions de conservation mentionne la Tourterelle des bois (B3 : priorité élevée).

Les espèces nicheuses sont figurées en séparant celles nichant sur la zone d'implantation de la centrale (dôme herbacé) et celles nichant dans les haies périphériques.

Nom vernaculaire	D.O	PN.France	SPEC 2004	LR-Fr	LR-PDL2009	Priorité PDL
Espèces se reproduisant sur la zone d'implantation						
Alouette des champs	OII/2		SPEC3			
Fauvette grisette		PN		Quasi-menacé		
Espèces se reproduisant dans les haies périphériques						
Bruant jaune		PN		Quasi-menacé		
Tourterelle des bois	OII/2		SPEC3		Non menacé	B3
Espèce se reproduisant en bordure du chemin d'entrée						
Linotte mélodieuse		PN	SPEC2	Vulnérable	A Préciser	B4

Tableau 9: **Avifaune menacée recensée sur le site de Grandchamp**

D.O : Directive Oiseaux (79/409) – OII/2 : Espèces énumérées dans l'annexe II/2 (espèces chassables) : voir 3.2 / PN France : Espèces protégées en France / SPEC 2004 :Species of European Conservation Concern (Birdlife International, 2004) : SPEC 2 : Espèces dont la population mondiale est concentrée en Europe et présentant un statut de conservation défavorable et SPEC 3 : Espèces non concentrées en Europe mais présentant un statut de conservation défavorable / LR-Fr :Liste rouge nationale France (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2008)) / LR-PDL :Liste rouge Pays de la Loire / Priorité PDL :Degré de priorité pour la mise en place d'actions de conservation. : B3 : espèces menacées en Pays de la Loire mais dont une part non significative de la population niche dans la région et B4 : espèces non menacées en Pays de la Loire mais dont une part significative de la population niche dans la région.

Espèces communes :

Deux espèces communes sont installées directement au sein de la zone d'implantation des modules et présentent chacune un couple nicheur. Néanmoins, l'impact du projet sera limité à la phase travaux et lors de la phase d'exploitation, ces espèces retrouveront leur habitat de nidification entre les tables.

Les reptiles.

Aucune espèce de reptiles n'est mentionnée sur le site internet de l'INPN. Trois espèces de reptiles ont été observées sur le site d'étude :

Le Lézard des murailles : Une population comptant plusieurs dizaines d'individus a été établie le site. Ils fréquentent à la fois les talus à végétation éparse, les bords de chemins, mais également les zones plus ouvertes au sein des peuplements herbacés.

Le Lézard vert : L'espèce est bien présente, un minimum de 21 individus a été contacté le 01/05/2012. Le Lézard vert fréquente des zones plus embroussaillées que le Lézard des murailles et nous l'avons observé en bordure de chemin, à proximité de ronciers, voire au sein de peuplements denses de Dactyle.

L'Orvet fragile : Une seule observation de cette espèce discrète : un immature est trouvé sous une pierre le 3/04/2012, sur le talus surplombant de l'ancien bassin de lagunage au sud de la zone d'implantation.





Figure 27: Le Lézard vert (à droite) et l'Orvet fragile (a gauche), deux espèces contactées sur le site de Grandchamp.

Espèces protégées *:*
Deux espèces sont inscrites à l'Annexe 4 de la Directive Habitats et par ailleurs intégrée à la liste 1 (Art.2) des espèces protégées au niveau national (Lézards vert et des murailles). Cette protection concerne les espèces mais également leur habitat. Egalement protégé en France, l'Orvet est inscrit à l'Article 3 (espèce protégée au niveau national).

Espèces menacées ou rares *:*
Les espèces recensées ne sont pas menacées en Europe, en France ou en Pays de la Loire.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Det. PDL	DH	PN France	LR-Fr2009	LR-PDL2009	priorité PDL
Lacerta bilineata	Lézard vert	-	An4	Art.2	LC	LC	-
Podarcis muralis	Lézard des murailles	-	An4	Art.2	LC	LC	-
Anguis fragilis	Orvet fragile	-	-	Art.3	LC	LC	-

Tableau 10 Reptiles menacés recensés sur le site de Grandchamp

*Det. PDL : espèces de la Liste des espèces déterminantes des Pays de Loire (DIREN / CSRPN) / DH :Directive Habitats ; Annexe 4 : espèces animales protégées à l'échelon européen / PN France : Arrêté Ministériel du 19/11/2007 : Art.2 : Espèces protégées en France, ainsi que les habitats de l'espèce et Art.3 :Espèces protégées en France / LR-Fr :Liste rouge nationale / LR-PDL : Liste rouge Pays de la Loire / LC :*Least Concern *(espèce non menacée)*

Ces trois espèces colonisent le site d'implantation des modules, ainsi que les marges (talus non ou peu végétalisés) et pourront être impactées lors de la réalisation des travaux d'implantation. Cependant, l'impact sera limité car les travaux seront réalisés entre mars et octobre afin que les espèces puissent se réfugier dans les zones périphériques.

Les batraciens.

Aucune espèce d'amphibiens n'est mentionnée sur le site internet de l'INPN. Les inventaires n'ont permis de recenser aucune espèce d'amphibien. Le site ne dispose d'aucun milieu de vie favorable (mare, fossé,…).

Les insectes.

Lepidoptères

Le site de l'INPN (INPN/MNHN Paris) mentionne 25 espèces de lépidoptères sur la commune de Grandchamp, dont le Damier de la Succise ou encore le Bel-Argus. L'essentiel de ces données provient des inventaires ZNIEFF (pelouses calcicoles des friches notamment).

Le site de Grandchamp présente des capacités d'accueil importantes pour le développement des populations de lépidoptères rhopalocères (papillons de jour) : friches herbacées et buissonnantes, présence de plantes-hôtes pour les chenilles (dont *Hippocrepiscomosa*, *Origanumvulgare*, poacées,…) et de plantes attractives pour les adultes (tel que le buddleia, planté).

Onze espèces de rhopalocères (papillons de jour) ont été identifiées, toutes ces espèces sont communes dans la Sarthe d'après l'Atlas départemental des papillons en cours.

Aucun inventaire des hétérocères (papillons de nuit) n'a été réalisé. Outre les innombrables *Autographa gamma* présents dans les zones herbacées à l'automne, signalons l'observation d'une femelle de Zygène du lotier*Zygaena loti*, observée en juin 2012 sur les peuplements d'Hippocrepis.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Commentaire
Coenonymphapamphilus	pamphile	Commun
Inachisio	Paon du jour	Commun
Issorialathonia	Petit nacré	1 le 13/10/2011
Lycaenaphlaeas	Bronzé	Commun
Parargeaegeria	Tircis	Commun
Pierisnapi	Piéride du navet	Commun
Pierisrapae	Piéride de la rave	Commun
Polygonia c-album	Robert le diable	Assez Commun
Polyommatusicarus	Azuré de la bugrane	Très Commun
Vanessa atalanta	Vulcain	Commun
Pyroniatithonus	Amaryllis	Très Commun

Tableau 11: liste des espèces de lépidoptères recensées sur le site de Grandchamp





Figure 28: Deux espèces de lépidoptères observées sur le site : La Zygène du lotier et le Petit nacré (ici butinant les fleurs de buddleia planté à l'entrée de la parcelle)

Odonates

Le site de l'INPN (INPN/MNHN Paris) ne mentionne aucune espèce d'odonates sur la commune de Grandchamp. Aucune espèce d'odonates n'a été recensée sur le site d'étude. Il n'existe pas de milieu propice au développement de ce groupe à proximité immédiate du projet.

Orthoptères

Le site de l'INPN (INPN/MNHN Paris) ne mentionne aucune espèce d'orthoptères sur la commune de Grandchamp. Six espèces d'orthoptères sont recensées sur les zones herbacées du site lors des visites estivale et printanière. On peut également ajouter la Mante religieuse (Mantidae), observée à plusieurs reprises dans les friches herbacées.

Nom scientifique	Nom vernaculaire
Chorthippusbrunneus	Criquet duettiste
Chorthippusbiguttulus	Criquet mélodieux
Grylluscampestris	Grillon champêtre
Nemobiussylvestris	Grillon des bois
Oecanthuspellucens	Grillon d'Italie
Platycleisalbopunctata	Decticelle chagrinée
Tettigoniaviridissima	Sauterelle verte

Tableau 12 : Liste des Orthoptères observés sur le site de Grandchamp

Coléoptères saproxylophages

Aucune espèce remarquable (espèce de la Directive Habitats notamment) n'est à signaler sur le site, les haies étant globalement jeunes et déconnectées de tout réseau bocager.
Le site de l'INPN (INPN/MNHN Paris) ne mentionne aucune espèce sur le territoire communal.
Le petit capricorne *Cerambyxscopolii* a été observé en juin 2012 sur la zone d'étude.

Autres espèces d'invertébrés

Quelques espèces, contactées lors des prospections, sont signalées dans le tableau ci-dessous. Toutes sont communes, et ne présentent pas d'intérêt patrimonial particulier.

Groupe taxonomique	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Mollusques	*Helixpomatia*	Escargot de Bourgogne
Mollusques	*Trochulusso.*	
Mollusques	*Candidulaintersecta*	Hélicette carénée
Mollusques	*Pomatiaselegans*	
Mollusques	*Cornu aspersum*	Petit gris
Isopodes	*Armadillidiumnasatum*	Armadille à museau
Isopodes	*Trichoniscuspusillus*	Cloporte pygmée
Isopodes	*Philosciamuscorum*	Cloporte des mousses
Coléoptères	*Oxythyreafunesta*	Drap mortuaire
Coléoptères	*Cetoniaaurata*	Cétoine dorée
Coléoptères	*Cerambyxscopolii*	
Coléoptères	*Oenopiaconglobata*	Coccinelle
Coléoptères	*Coccinellaseptempunctata*	Coccinelle à 7 tâches

Tableau 13: Liste des invertébrés (divers groupes) observés sur le site de Grandchamp.

Aucune espèce protégée n'est inventoriée sur la zone d'étude.

Il conviendra de prendre en compte la présence de la Zygène du lotier, ainsi que des autres espèces de lépidoptères potentiellement présents (populations de petite taille pouvant passer inaperçues), en conservant les plantes-hôtes des chenilles.

Espèces protégées *:*
Aucune espèce protégée n'est inventoriée sur la zone d'étude.

Espèces menacées ou rares :
Une espèce est mentionnée « Rare dans toute la région » dans la liste des espèces déterminantes (ZNIEFF) : la Zygène du Lotier.
La présence de cette espèce indicatrice, ainsi que le développement de l'*Hippocrepiscomosa*sur le site laisse envisager le développement possible d'autres lépidoptères menacés tels que le Bel-Argus *Lysandrabellargus*, par ailleurs connu de la commune de Grandchamp (ZNIEFF du coteau des friches).
Maculineaarion, espèce protégée de la Directive Habitats est également envisagée, en raison de la bonne présence de la Marjolaine (Origanumvulgare) sur le site.

Nom scientifique	Det.PDL	PN France	D.H.	Statut 72
Zygaena loti	Rare	-	-	Rare, localisé

Tableau 14: Invertébrés menacés recensés sur le site de Grandchamp.

Det. PDL : Espèces de la Liste des espèces déterminantes des Pays de Loire (DIREN / CSRPN)
PN France : Espèces protégées en France
DH : Directive Habitats

3.4. DETERMINATION DE LA SENSIBILITE ET DES ENJEUX BIOLOGIQUES

3.4.1. Méthodologie pour la détermination de la valeur écologique de la zone d'étude

La méthode de bioévaluation utilisée est tirée des fiches techniques éolien (Meedat, actualisation 2010). L'évaluation de la valeur écologique des différents habitats recensés est basée sur deux considérations : la valeur propre et la sensibilité. La **valeur propre** de chaque habitat est évaluée d'après trois critères : la rareté, la naturalité, et la diversité spécifique. La **sensibilité** de chaque habitat est évaluée également d'après trois critères : la stabilité, la capacité de régénération et l'éco-stabilité. La sensibilité exprime la fragilité de l'habitat face aux interventions externes, naturelles ou humaines, ainsi que la difficulté de la régénération suite à de telles interventions.

VALEUR PROPRE

Rareté

La rareté de l'habitat examinée ne se rapporte pas à celle des espèces particulières présentes mais à la fréquence de l'habitat dans la région considérée. Pour l'évaluer, on attribue une note de 1 à 5 suivant le tableau ci-dessous :

Rareté	Très rare	Rare	Commun	Fréquent	Très fréquent
Note	5	4	3	2	1

Naturalité

La naturalité désigne le degré de l'influence humaine sur le développement de l'habitat. L'intensité croissante de l'exploitation provoque des changements de l'écosystème, du terrain et du climat, ce qui compromet la subsistance des espèces fragiles.

Pression humaine	absente	faible	moyenne	marquée	indispensable
Note	5	4	3	2	1

La diversité spécifique

La diversité spécifique d'un habitat indique le nombre et le statut des différentes espèces potentiellement existantes. La présence d'espèces patrimoniales connue renforce cette note.

Diversité	Très rare	Rare	Commun	Fréquent	Très fréquent
Note	5	4	3	2	1

Cette synthèse regroupe l'ensemble des éléments récoltés : habitats présents, potentialités d'accueil pour la faune et la flore, espèces contactées.

L'addition des points obtenus pour chaque habitat exprime le degré de valeur propre estimée. Celui-ci se situe entre 3 points pour une valeur propre faible et 15 points pour une valeur propre élevée.

SENSIBILITE

La stabilité

Le critère de la stabilité décrit la possibilité de l'habitat à amortir les dégâts causés par des interventions nocives. Le degré d'isolation est aussi un facteur qui caractérise la stabilité.

La capacité de régénération

Stabilité	Faible	Moyen	Fort
Note	3	2	1

Le degré de capacité de régénération exprime le temps nécessaire pour un milieu naturel pour retrouver son état antérieur à une intervention artificielle. La réhabilitation d'une tourbière âgée de 10 millénaires est quasiment impossible alors qu'une terre cultivée a, grâce à l'intervention humaine, une forte capacité de régénération.

Capacité de régénération	Lente	Moyenne	Rapide
Note	3	2	1

Une note de 0 sera attribuée ici dans le cas d'habitats purement anthropiques tels que les grandes cultures qui nécessitent l'intervention humaine pour se régénérer.

L'éco-stabilité

Il s'agit de l'influence naturelle qu'ont les habitats voisins sur l'évolution d'un habitat et le degré de dépendance de ce dernier face à son entourage. Une prairie non pâturée, bordée de bois de feuillus et de haies va connaître une colonisation par des espèces ligneuses et boisées et finira par disparaître. Elle possède une éco-stabilité faible et sur ce critère, les aménagements qui la concernent doivent faire l'objet d'une attention particulière. Les points attribués correspondent au tableau suivant :

Eco-stabilité	Faible	Moyenne	Forte
Note	3	2	1

L'addition des points obtenus pour chaque habitat exprime le degré de sensibilité estimé. Celui-ci se situe entre 3 points pour une sensibilité faible et 9 points pour une sensibilité élevée.

Calcul de la valeur écologique des habitats

Chaque habitat est évalué en faisant la somme des points attribués. Ces unités sont réparties dans cinq classes, de «patrimonial» (22 à 24 points) à «peu de valeur écologique» (6 à 9 points). Synthèse de la valeur écologique des habitats en fonction de la note globale obtenue (valeur propre + sensibilité)

Note globale	Valeur écologique
<6	Très peu de valeur écologique
6-9	Peu de valeur Peu d'intérêt en terme d'habitat faune et flore
10-13	Valeur faible Habitats restreints, diversité spécifique faible
14-17	Valeur modérée Qualité de vie moyenne. Potentiel de diversité faible
18-21	Valeur écologique avérée Habitats naturels offrant des potentialités d'accueil pour la faune et la flore
22-24	Très forte valeur écologique, intérêt patrimonial Habitats fonctionnels, diversité des espèces. Habitat à protéger et maintenir

Tableau 15 : Synthèse de la valeur écologique des habitats en fonction de la note globale obtenue (valeur propre + sensibilité)

3.4.2. Valeur écologique du site de Grandchamp

Les différents milieux, qu'ils soient naturels ou d'origine anthropique, ont été évalués selon la méthodologie présentée ci-avant. Les résultats obtenus sont regroupés sous forme d'un tableau synthétique :

HABITATS	VALEUR PROPRE				SENSIBILITE				VALEUR ECOLOGIQUE	
	Rareté	Naturalité	Diversité spécifique	Note	Stabilité	Capacité régénération	Eco-stabilité	Note		
Haies et ronciers périphériques	3	5	2	**8**	2	2	1	**6**	**14**	Modérée
Friche herbacée	3	4	1	**8**	2	1	2	**5**	**13**	Faible
Affleurements calcaires	4	3	4	**11**	3	3	3	**9**	**20**	Avérée

Tableau 16: Notation de la valeur écologique des milieux naturels sur le site de Grandchamp

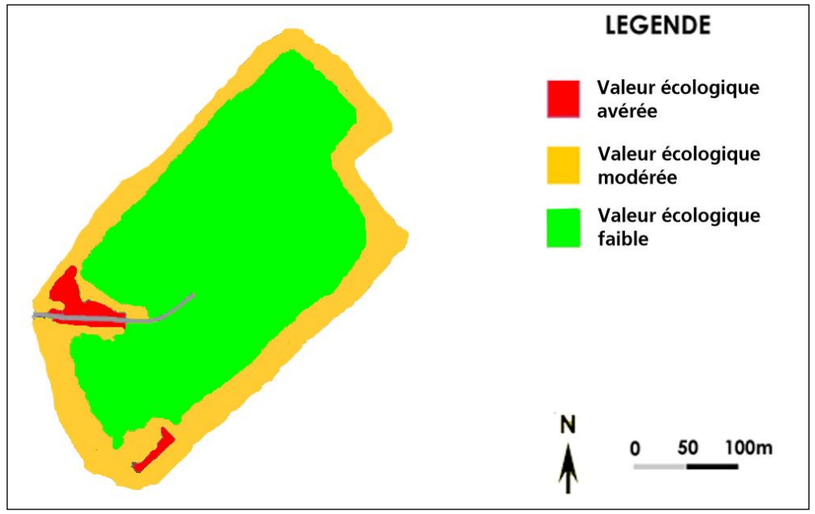


Figure 29: Valeur écologique du site d'implantation de Grandchamp

L'analyse de la sensibilité écologique du site d'implantation fait apparaître un intérêt global faible à avéré, tant au niveau de la valeur propre des habitats que de leurs capacités d'accueil pour la faune et la flore. Les marges (haies et ronciers) présentent un intérêt plus élevé, en raison de leur caractère plus naturel et de leurs potentialités d'accueil pour la faune et la flore et de l'avifaune nicheuse inventoriée.
Les affleurements calcaires, situés près de l'entrée et dans le coin sud-est qui accueillent des espèces végétales rares ou protégées recueillent, avec une note de 20, une valeur écologique avérée (habitats naturels offrant des potentialités d'accueil pour la faune et la flore).

3.4.3. Localisation des enjeux faunistiques et floristiques

La carte ci-dessous reprend les principaux enjeux identifiés : les stations des plantes rares ou menacées, les habitats des Lézards vert et des murailles ainsi que les zones de reproduction de l'avifaune patrimoniale.

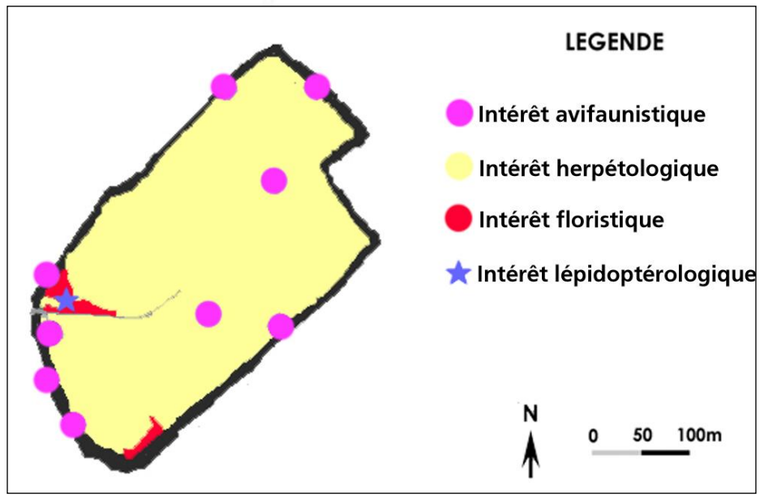


Figure 30: Localisation des enjeux faunistiques et floristiques sur le site de Grandchamp

Les enjeux sont principalement concentrés à proximité de l'entrée, au sein des pelouses et affleurements sur sols calcaires, qui accueillent les deux espèces de Lézards, la Zygène de lotier et l'ensemble des plantes rares ou menacées. Une partie de ces plantes (Hippocrépis en ombelle notamment) est également présente dans le coin sud-est de la parcelle.

L'avifaune est plus dispersée, les couples d'espèces patrimoniales étant localisés principalement le long de la haie périphérique (Tourterelle des Bois, Bruant jaune,..).

3.5. EFFETS POTENTIELS DU PROJET

Le guide du MEEDAT (2009) et la consultation du guide méthodologique de l'étude d'impact relatif aux centrales photovoltaïques (MEDDTL, MEFI, 2011) apporte quelques éléments, qui sont repris ci-dessous. Ils sont complétés par l'expérience acquise sur les parcs éoliens, même si l'évaluation des impacts (notamment en ce qui concerne la mortalité) n'est pas comparable. Les mesures de prévention, de réduction ou de compensation des impacts sur les habitats, la faune et la flore porteront non seulement sur la phase d'exploitation du site mais prendront également en compte les phases de construction et de démantèlement du site.

Le plan d'implantation provisoire des lignes de modules est donné ci-après.



Figure 31 : Implantation de la centrale photovoltaïque au sol sur le site de Grandchamp

Les aménagements prévus sont :

- l'implantation de modules sur le sommet du dôme;
- la création d'une voie de circulation sur le pourtour de l'implantation ;
- la réalisation d'une zone de stockage provisoire à proximité de la voie d'accès ;
- la mise en place d'un poste de livraison et de quatre postes électriques (shelters) ;
- la réfection de la clôture grillagée de 2,40m de hauteur.

L'ensemble des lignes de modules est localisé sur le dôme formé par les remblais de l'ancien CET, présentant une faible sensibilité écologique et des potentialités d'accueil moyennes pour la faune et la flore. On retiendra cependant la présence des Lézards vert et des murailles, ainsi que de quelques couples de passereaux nichant dans les buissons (Fauvette grisette, Linotte mélodieuse) ou au sol (Alouette des champs).

Par ailleurs, un chemin périphérique destiné à l'entretien et à l'exploitation du parc, sera réalisé en revêtement stabilisé.

Une partie des aménagements est susceptible d'affecter le patrimoine bocager situé en limite de parcelle telle que la réalisation d'une clôture périphérique destinée à limiter toute pénétration humaine. Cependant, l'impact sera minime car il s'agira d'une simple rénovation de la clôture existante.

L'ancien lagunage, situé au sud-est ne fera en revanche l'objet d'aucun aménagement.

De plus, l'implantation des locaux électriques a été modifiée afin de préserver les affleurements calcaires à l'entrée du site présentant une valeur écologique avérée.

Les effets potentiels sur les habitats, la faune et la flore sont présentés ci-après. Une attention particulière est portée aux espèces rares, menacées ou protégées, susceptibles d'être impactées par le projet.

3.5.1. Aménagements préalables

L'installation prévue des lignes de modules concerne l'ensemble du dôme. De plus, une zone d'environ 5 à 3 mètres reste libre sur l'ensemble du périmètre, notamment pour permettre l'entretien du site et la circulation autour des modules.

➔ **Les zones boisées (lisières et haies) ne seront globalement pas affectées par la mise en place des panneaux. Cependant, un défrichage partiel sera effectué sur le dôme afin de supprimer les quelques buissons (incluant des espèces ornementales plantées).**

La disposition des lignes de modules est conditionnée par l'ombrage des arbres et notamment des plus hauts sujets.

➔**Sur le site de Grandchamp, l'ensemble des haies périphériques sera conservé.**

Le chemin d'accès actuel desservira le parc. Il sera complété par une voie périphérique. Ces voies, destinées à la circulation des véhicules pour la maintenance et l'entretien du parc, seront réalisées en empierrement stabilisé, compacté.

➔ **Ces voies de circulation feront l'objet d'une stabilisation (empierrement) destiné au passage des véhicules. La flore pionnière pourra néanmoins s'y développer. L'empierrement sera favorable au développement d'espèces végétales de milieux secs. Il sera réalisé à partir de roches calcaires, afin de respecter la végétation calcicole déjà présente sur le site**

Il est par ailleurs envisagé d'effectuer des remblais ou des aplanissements localisés, afin de réduire les micro-reliefs présents au sein de la parcelle. L'impact sera faible sur la végétation herbacée (friche dominée par les espèces nitrophiles). Il pourra être plus élevé sur les reptiles. L'avifaune nichant au sol (Alouette des champs) pourrait être dérangée si les travaux sont réalisés en période de nidification.

➔**Pour réduire l'impact sur les populations de reptiles et d'oiseaux, les travaux du sol seront réalisés de mars à octobre.**

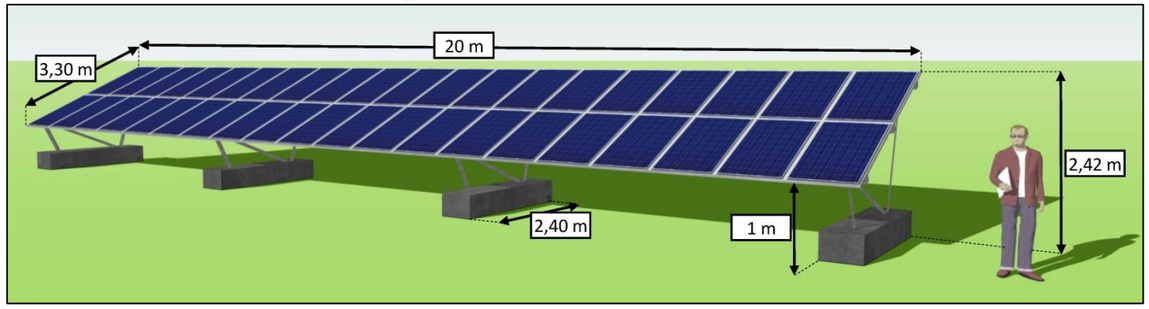


Figure 32 : Schéma type des structures de panneaux solaires utilisées sur le site

3.5.2. Impacts liés à l'installation des structures

Sur le site de Grandchamp, les implantations des lignes de panneaux se feront dans un habitat peu sensible (friche herbacée ; valeur écologique faible selon l'évaluation réalisée précédemment).

L'impact sera faible pour la flore (espèces adventices) et la plupart des groupes faunistiques. Un impact indirect (perte de territoire d'alimentation ou de nidification) est envisagé pour les espèces d'oiseaux se reproduisant à proximité de la parcelle, dont quelques espèces patrimoniales (Alouette des champs, Bruant jaune, Linotte mélodieuse…) qui se nourrissent au sol**.**

Il est toutefois estimé que la surface au sol des panneaux n'engendrera pas une modification drastique des effectifs présents : les oiseaux, tout comme les reptiles, devraient pouvoir conserver un habitat similaire (friche prairiale), bien que fractionné par les lignes de modules.

A l'entrée du site, une aire de stockage provisoire sera réalisée (utilisée pendant 6 mois, durée des travaux).

L'emplacement choisi pour cette aire de stockage n'aura pas d'impact particulier sur les espèces (faune ou flore), s'agissant d'une zone de friche.

3.5.3. Impacts sur les habitats naturels.

L'implantation des structures se fera sur une friche herbacée. Cet habitat est peu sensible et a une valeur écologique faible.

L'impact du projet restera donc très limité vis à vis des habitats naturels.

3.5.4. Effets liés à la pose de clôtures

L'un des impacts spécifiques aux installations photovoltaïques au sol est la pose de clôtures (constituées d'une clôture métallique) ou la rénovation de la clôture existante, rendues nécessaires par le coût du matériel et les risques de dégradation et/ou de vol. Ces clôtures sont généralement disposées tout autour du site.

Les impacts de la clôture sont :

- la limitation de la circulation des espèces animales (mammifères terrestres notamment) ;
- la perturbation du sol au droit de la clôture (tranchées + fondations pour les poteaux).

Sur le site de Grandchamp, la parcelle est déjà clôturée et les déplacements de la faune fortement réduits, d'autant que la maille utilisée est petite.



Figure 33 : Grillage ceinturant la parcelle, en bordure des haies périphériques

Une clôture sera créée en périphérie du projet. L'impact est cependant faible sur les populations animales (perte de zone d'alimentation pour quelques espèces), de vastes surfaces en landes ou en prairie subsistant à proximité.

Nous utiliserons un grillage ne présentant pas de resserrement en partie basse, afin de ne pas perturber la circulation des mammifères terrestres (jusqu'à la taille d'un petit mustélidé). Ainsi, comme c'est le cas aujourd'hui, seule la circulation des grands mammifères (chevreuil, sanglier) et des mustélidés de taille moyenne ou grande (martre, renard, blaireau) sera limitée.

La clôture sera composée de panneaux rigides à maille étroite (200 x 50), présentant un resserrement en haut et plus ouverte en bas, afin de ne pas limiter les déplacements de la faune terrestre.



Figure 34 : Exemple de clôture à mailles rectangulaires, présentant un resserrement des mailles en partie haute (200x50 en partie centrale, rétrécie en 100x50 en partie haute).

3.5.5. Impacts du projet sur la biodiversité locale

Le site du projet n'est concerné par aucun inventaire, ni classement ZNIEFF, ZICO, ZPS ou ZSC Natura 2000, arrêté de protection de Biotope ou inventaire des zones humides…

Au vu du patrimoine naturel répertorié, 6 zones naturelles se trouvent dans le périmètre immédiat du site (distance inférieure à 3,5 km). La première est une ZNIEFF 1 situé à 1,22 Km.
Par ailleurs, aucun site Natura 2000 ne se trouve à proximité immédiate du site, le premier se trouvant à 4,8 km du site du projet.
Au vue de la position des ZNIEFF et du SIC et de leurs caractéristiques faunistique et floristique par rapport au terrain étudié, il n'y aura aucune incidence du projet sur les ZNIEFF et la zone Natura 2000.

3.5.6. Effets cumulatifs

Lors des réflexions d'implantation d'une ferme solaire, il est important de prendre en considération la présence d'autres structures perturbatrices existantes telles que les lignes électriques, les voies de communication (routes, autoroutes, ligne TGV,…) ou les autres fermes en activité ou en projet. Si l'on replace la ferme photovoltaïque dans son contexte régional, on constate qu'elle se loge dans une zone peu sensible.

Le projet de Grandchamp ne vient pas par lui-même ou par accumulation des sources d'impact produire des conséquences non souhaitables pour l'équilibre et la qualité de l'environnement.

3.5.7. Conclusion

L'analyse environnementale effectuée permet de conclure que les impacts décrits sont relativement faibles sur le milieu naturel de l'ancien CET, à condition de respecter les préconisations émises et d'éviter les zones sensibles.

3.6. MESURES DE REDUCTION, COMPENSATOIRES ET D'ACCOMPAGNEMENT DES IMPACTS

Nous rappelons ci-après les mesures évoquées dans le paragraphe précédent, en insistant sur les actions à engager, afin de limiter les impacts potentiels sur la biodiversité en général, et en particulier sur les taxons les plus sensibles. Nous avons séparé les types de mesures en trois catégories :

- Les mesures de réduction des impacts qui consistent à réduire au maximum des conséquences inévitables sur l'environnement liées à la construction de la centrale solaire ;
- Les mesures compensatoires destinées à compenser les modifications du milieu naturel qu'entraîne la création du projet ;
- Les mesure d'accompagnements permettant d'accéder aux besoins ou demandes jugées utiles ou transmises lors de l'instruction du dossier afin d'aider à l'intégration technique et paysagère de l'installation.

Les mesures de réduction d'impact concernent essentiellement les zones à sensibilité forte ou assez forte, où se concentrent les enjeux de préservation.

Toutefois, des recommandations sont également élaborées afin de prendre en compte les espèces présentes au sein des secteurs de moyenne et faible sensibilité, ceci afin de conserver la biodiversité « ordinaire ».

3.6.1. Mesures de réduction des impacts

IEL s'engage à suivre les prescriptions de la charte « Chantier Vert » donc le cahier des charges est défini en partenariat avec l'ADEME [1]. Le chantier impactera donc les milieux naturels inutilisés ou environnants le moins possible et il ne sera jamais utilisé d'herbicide sur la zone. Le chantier et ensuite la gestion du site seront effectuées de manière à nuire le moins possible à la biodiversité constatée ou potentielle. Les recommandations par phase sont présentées ici.



Figure 35 : Charte « Chantier Vert de l'ADEME respecté par IEL

[1] : Site Web chantier vert : http://www.chantiervert.fr/index.php

De plus, plusieurs points seront respectés, afin de limiter les impacts potentiels sur la biodiversité en général et en particulier sur les taxons les plus sensibles.

- *Maintien des stations de plantes rares ou menacées :*

Les bords de l'ancien bassin de lagunage ne feront l'objet d'aucun aménagement. Cette station est donc pérennisée.La zone située au nord du chemin d'accès ne sera pas modifiée et aucune implantation n'aura lieu afin de conserver les espèces sensibles (2 espèces végétales « vulnérables » au niveau régional ainsi qu'un lépidoptère rare et présence de deux reptiles protégés).

- *Maintien des zones de nidification (avifaune) :*

Les haies périphériques et les ronciers (zones de nidification pour l'avifaune) ne seront pas concernés par le projet.
Il convient tout d'abord d'éviter les travaux touchant la strate arborée et arbustive en période de reproduction de l'avifaune (avril-juillet).
L'ensemble des ronciers, arbustes et haies seront conservés, à la fois sur le périmètre de la parcelle (ceinture arborée) et sur les flancs des anciennes cellules (buissons et ronciers). En outre, ces mesures seront favorables au Lapin de garenne et aux Lézards (notamment le Lézard vert, qui apprécie les zones buissonnantes pour se réfugier).

- *Utilisation de granulats calcaires pour les remblais :*

Il est nécessaire de stabiliser les pistes de circulation par un empierrement. Ces voies, utilisées de manière épisodique, seront peu à peu colonisées par une végétation adaptée (espèces supportant la circulation).
Les matériaux utilisés pour l'empierrement du site, voire pour le remblai de certaines zones, seront réalisés de manière à optimiser les espèces locales. Il sera nécessaire de n'utiliser que des matériaux provenant de roches calcaires.
Outre la végétation, ces aménagements permettront la création de zones favorables aux reptiles et aux invertébrés (zones de sol nu permettant l'insolation).

- *Traitements des haies périphériques :*

Dans le cadre du rendez-vous sur le site de l'ancienne décharge du 13 septembre 2012 avec Mr Comont (Paysagiste conseil de la DDT 72) l'idée d'une clôture composée de barbelés et d'espèces végétale denses et dissuasives c'est posée. Cette idée n'est pas retenu dans cette étude car incompatible avec les exigences des assurances pour un tel projet. En effet, les protections anti-intrusions doivent être efficaces dès le début du chantier.

Néanmoins, les préconisations proposées par M. Comont pour homogénéiser la haie bocagère existante seront respectés. Ainsi les zones à trop forte densité seront éclaircie dans le but de favoriser la pousse en hauteur des arbustes d'ores est déjà présent sur le site ; les individus retirés seront replantés au niveau des zones clairsemées de la haie et des plantations complémentaires sont envisagé.

Ces espèces seront arbustives, denses et épineuses, typiques des haies bocagères de la vallée de la Bienne comme par exemple : le cerisier de Sainte Lucie (Prunus malaheb) ; le Prunellier (Prunus spinosa) ou le Nerprun purgatif (Rhamnus cathartica). Enfin, en accord avec les préconisations du volet environnementale de l'étude d'impact, un entretien régulier sera réalisé afin d'assurer la pérennité de la haie.


Prunellier


Cerisier de Sainte Lucie


Nerprun purgatif

Ainsi, l'homogénéisation de la haie bocagère favorisera :

- Le développement de la faune, notamment avicole via cet habitat riche en espèces végétale fruitière, dense et arbustive.
- L'intégration paysagère du projet puisqu'une fois à maturité la haie constituera un obstacle naturel à la visibilité du projet.
- La protection du site contre les intrusions grâce aux caractéristiques dissuasives des espèces choisies.

↘ Phase travaux

Plusieurs espèces de passereaux nichent dans les arbustes et ronciers parsemés sur le site, ainsi que dans la haie périphérique.

Les Lézards vert et des murailles présentent des populations relativement importantes, dispersées sur l'ensemble du site (zones ouvertes et talus principalement).

Les espèces présentes pourraient être affectées soit lors de la période de travaux (oiseaux principalement : abandon des couvées) que ce soit lors de la réfection de la clôture ou lors du débroussaillage préalable à l'installation des structures.

Les reptiles seront eux particulièrement vulnérables à la circulation des engins, notamment lors de la période d'hivernage (variable selon la température) et peu mobiles.

Ainsi, les travaux de débroussaillage et ceux concernant la préparation du terrain (aplanissement du sol, création des voies de circulation) devront être réalisés entre la fin de l'été et le début du printemps afin de ne pas détruire de couvées et être hors période d'hivernage des reptiles.

La clôture comprendra des ouvertures au sol (20 cm de large par 15 cm de haut) permettant le passage de la petite faune de mammifères.

Un ingénieur écologue participera au début de la phase de travaux afin d'effectuer les reconnaissances nécessaires et d'informer les responsables opérationnels du chantier des contraintes à prendre en compte.

↘ Phase d'exploitation

En phase d'exploitation **l'entretien de la végétation au sol se fera sans utilisation d'herbicides.** Il sera privilégié un entretien léger du site (broyage au maximum 2-3 fois/an), en laissant la possibilité aux plantes à fleurs de se développer (montée à graine), tout en conservant une fauche de fin d'été (lutte contre les chardons, conservation de taxons pionniers et héliophiles). Les parties centrales, utilisées pour l'exploitation, devront être fauchées régulièrement afin de contenir l'embroussaillement.

Une taille latérale au lamier ou à l'épareuse sera effectuée tous les 3 ans pour l'entretien des haies.

3.6.2. Mesures compensatoires

L'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol sur cette parcelle n'apparaît pas engendrer d'impact notable sur la faune, la flore ou le fonctionnement des écosystèmes, si les mesures d'atténuation proposées sont prises en compte.

La mise en place de mesures compensatoires n'est donc pas nécessaire.

3.6.3. Démantèlement du parc

Si le site, à l'avenir, est démantelé, et n'a plus de fonctions industrielles particulières, il sera remis en état en tant qu'ancien CET, en fonction de la biodiversité constatée à ce moment. Les structures portant les modules seront aisément démontées, de même que l'ensemble des équipements annexes (postes électriques, poste de livraison).L'opportunité de l'enlèvement de la clôture devra également être étudiée, afin de limiter le cloisonnement engendré, notamment pour la circulation des mammifères terrestres.

Enfin, une étude faunistique et floristique sera réalisée au terme de l'exploitation, afin de déterminer les enjeux de gestion et de réaménagement du site, en tenant compte des espèces qui pourraient s'être développées et de l'évolution des écosystèmes proches.

3.6.4. Estimation des coûts engendrés par les mesures correctrices

L'essentiel des impacts étant réduits par les mesures correctrices (calendrier des travaux, conservation en l'état des zones sensibles, maintien du patrimoine bocager), les mesures de réduction d'impact sont par conséquent peu développées.

Nous estimons que le surcoût engendré par les mesures sera peu important, l'effort portant plus sur la réorganisation du parc (implantation en dehors des zones sensibles) que sur des mesures compensatoires.

Le tableau ci-dessous reprend les mesures liées à l'implantation d'un parc photovoltaïque sur le site « Les Caves » sur la commune de Grandchamp.

Opération	Coût unitaire	Quantité	Estimation
Mesures correctrices			
Entretien des haies (taille latérale au lamier ou à l'épareuse tous les 3 ans)	8 à 10 euros/100ml	850 ml	1 360 à 1700 € sur 20 ans soit 77 €/an
Fauche ou broyage	Pas de surcoût (entretien courant)	2 à 3 fois/an	Pas de surcoût (entretien courant)
Etude faune flore avant le démantellement	3 000 à 4 000 euros	1 prestation	3 000 à 4 000 €

3.6.5. Conclusions

Le tableau N° 4 reprend les diverses propositions de réduction d'impacts et des mesures compensatoires 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.

Taxons	Zones concernées	Réduction des impacts (phase travaux)	Réductions des impacts, mesures compensatoires, et mesures d'accompagnement (phase exploitation)
Flore	Ensemble du site	Conservation des zones boisées (lisières et haies).	1. Jamais d'utilisation d'herbicides. 2. Conservation de l'ensemble des haies périphériques. 3. Conservation de la zone située au nord du chemin d'accès. 4. Conservation.de l'ancien bassin de lagunage. 5. Entretien léger du site (broyage au maximum 2-3 fois/an), accompagné d'une fauche de fin d'été. 6. Stabilisation des chemins de maintenance à partir de roches calcaires afin de respecter la végétation calcicole déjà présente.
Mammifères terrestres	Ensemble du site	Débroussaillage et l'installation de la clôture réalisée entre la fin de l'été et le début du printemps.	7. La clôture entourant le site devra contenir des ouvertures (au sol 20 cm sur 15 cm de hauteur) permettant le passage de la petit faune.
Oiseaux	Ensemble du site	Travaux au sol réalisés hors période de nidification	8. Conservation de l'ensemble des ronciers, arbustes et haies.
Insectes	Ensemble du site		9. Conservation de la zone située au nord du chemin d'accès. 10. Stabilisation des chemins de maintenance à partir de roches calcaires.
Reptiles	Ensemble du site	Travaux au sol réalisés en début hors période d'hivernages	11. Conservation de la zone située au nord du chemin d'accès. 12. Conservation.de l'ancien bassin de lagunage. 13. Stabilisation des chemins de maintenance à partir de roches calcaires.
Suivi environnemental	Ensemble du site	Participation d'un écologue au début de la phase de travaux afin d'effectuer les reconnaissances nécessaires et d'informer les responsables opérationnels du chantier des contraintes à prendre en compte	14. Suivi environnemental sur une période de 3 ans. Il comprendra quelques séances de visite de terrain (en avril, puis en mai et en juillet) afin de vérifier le bon état de la biodiversité sur le site.

Tableau 17 : Résumé des mesures compensatoires ou de réductions des impacts par groupe d'espèces

L'ensemble des mesures préconisées, seront bien 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.

4.ANALYSE PAYSAGERE

Sommaire

4. ANALYSE PAYSAGERE....4-1
4.1. PRESENTATION GENERALE....4-2
4.2. LE TERRITOIRE D'ETUDE PAYSAGERE....4-3
4.2.1. Contexte général du paysage de la région des Pays de la Loire et du département de la Sarthe....4-4
4.2.2. Les grandes familles de paysage du département de la Sarthe :....4-5
4.2.3. Les unités paysagères de la Sarthe :....4-5
4.2.4. La Plaine agricole du Nord.....4-7
4.2.5. L'unité paysagère locale : la vallée de la Bienne.....4-9
4.3. LE SITE DU PROJET....4-10
4.3.1. Le paysage à l'échelle du site....4-10
4.3.2. Le site du projet :....4-12
4.3.3. Implantation de la ferme solaire photovoltaïque au sol....4-17
4.4. LE PATRIMOINE HISTORIQUE....4-18
4.4.1. Inventaire et cartographie de Monuments Historiques....4-18
4.4.2. 1ère méthode : analyse du relief :....4-20
4.4.3. 2ème méthode : analyse des Zones d'Influences Visuelle (ZVI) :....4-21
4.4.4. Analyse particulière du Monument Historique....4-22
4.5. PERCEPTIONS PHOTO-REALISTES DU PARC SOLAIRE....4-26
4.6. DESCRIPTION DES POINTS DE VUES EXTERIEURS DIRIGES VERS LE SITE....4-27
4.6.1. Méthode d'étude....4-27
4.6.2. Analyse des points de vue dirigés vers le projet....4-29
4.6.3. Conclusion sur l'insertion paysagère du projet....4-62
4.7. CONCLUSION....4-64

4.1. PRESENTATION GENERALE

Le projet d'un parc photovoltaïque développé par Initiatives & Energies Locales (IEL) se situe au Nord de la région des Pays de la Loire, dans le département de la Sarthe et dans l'arrondissement de Mamers. Il se localise sur le canton de Saint-Paterne et plus précisément sur la petite commune de Grandchamp.

Le projet de cette ferme solaire est prévu sur une surface de 4,12 hectares, avec 2,7 hectares de surface solaire. 326 structures de modules composeront cette ferme solaire (voir typologie du projet technique). La hauteur maximale des structures sera de 2,42 m et celle des locaux techniques de 2,60 m. L'altitude moyenne du site est à 116 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 des Pays de la Loire *(Source : Europa Planet).*

Localisation du projet

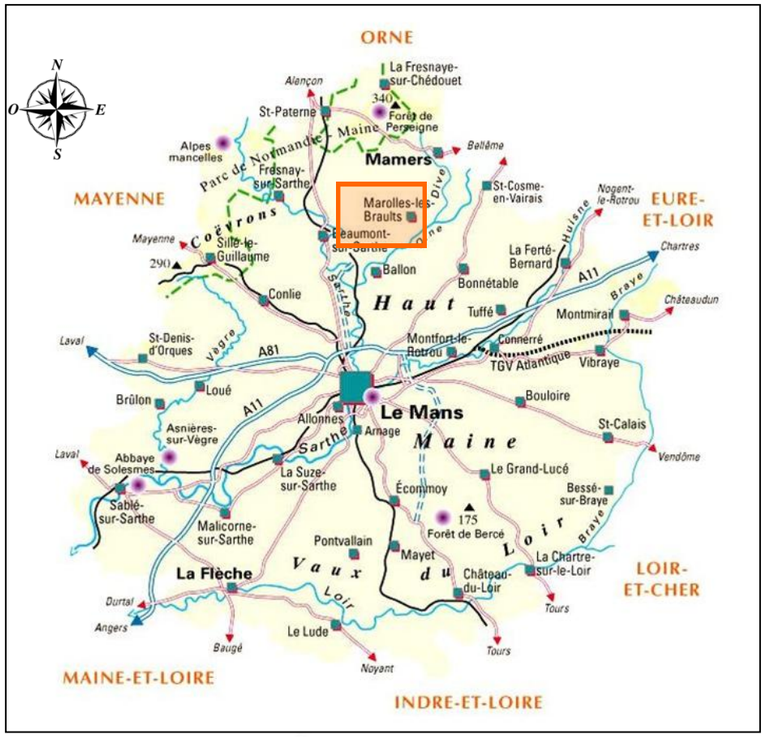


Figure 2: Carte du département de la Sarthe *(Source : 1 France).*

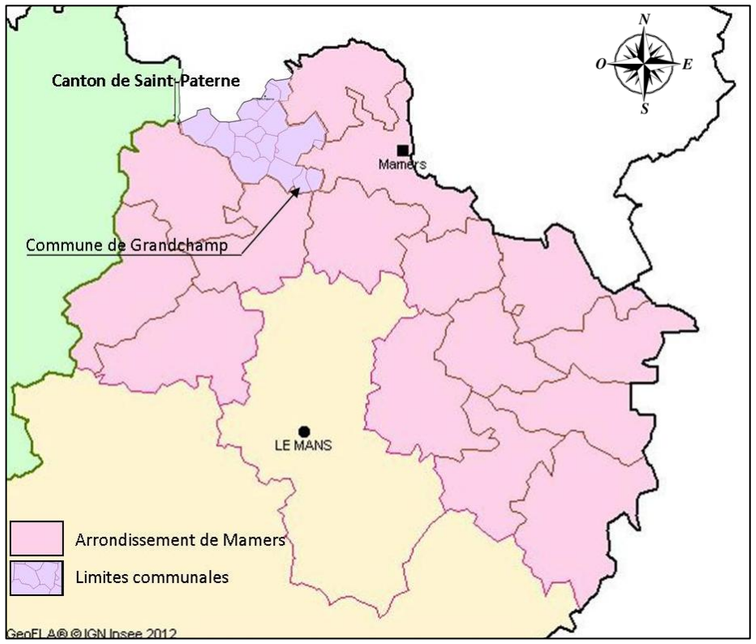


Figure 3: Localisation administrative, Arrondissement, canton et commune de Grandchamp
(Source : Insee 2012)

4.2. LE TERRITOIRE D'ETUDE PAYSAGERE

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, dans un périmètre d'étude de 3 km autour du site d'implantation.

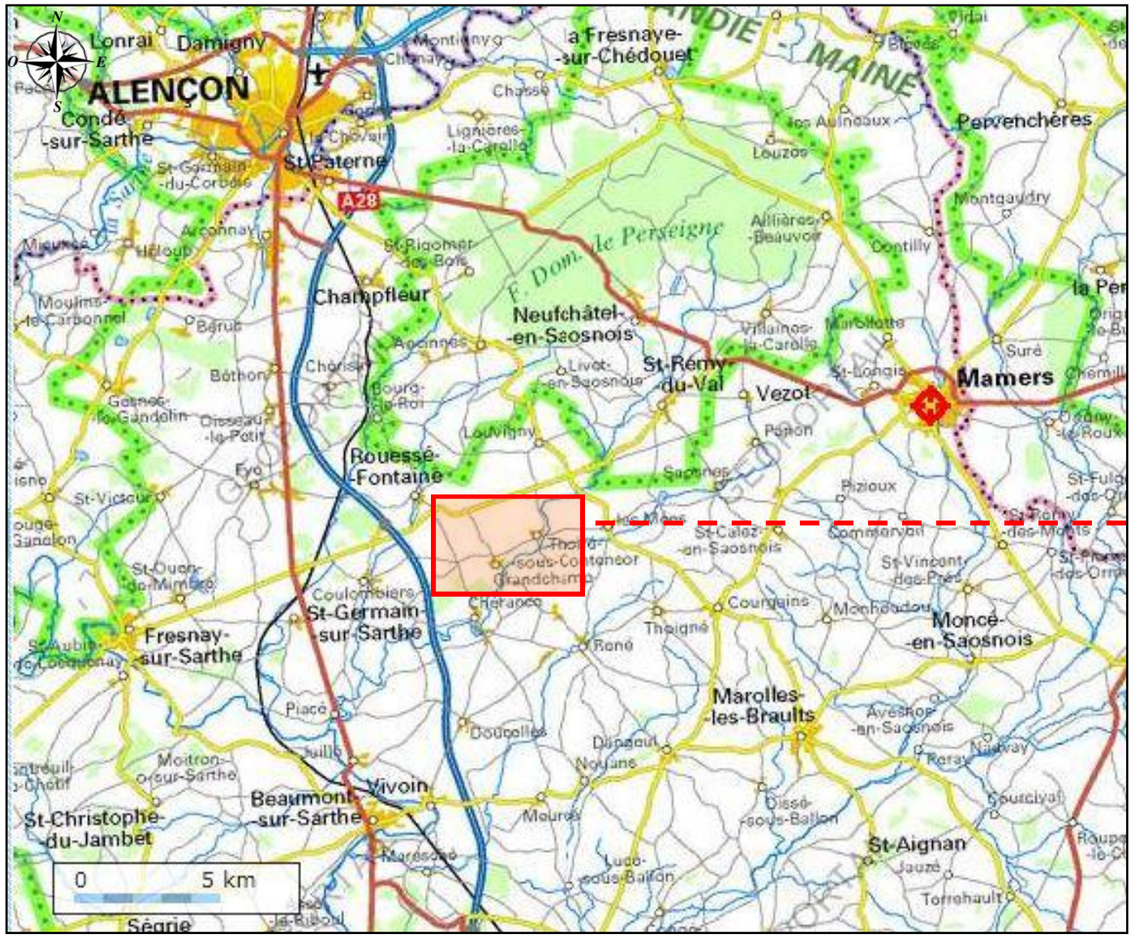


Figure 4 : Extrait Carte IGN – Localisation de la commune de Grandchamp.

Localisation du projet

Terrain du projet

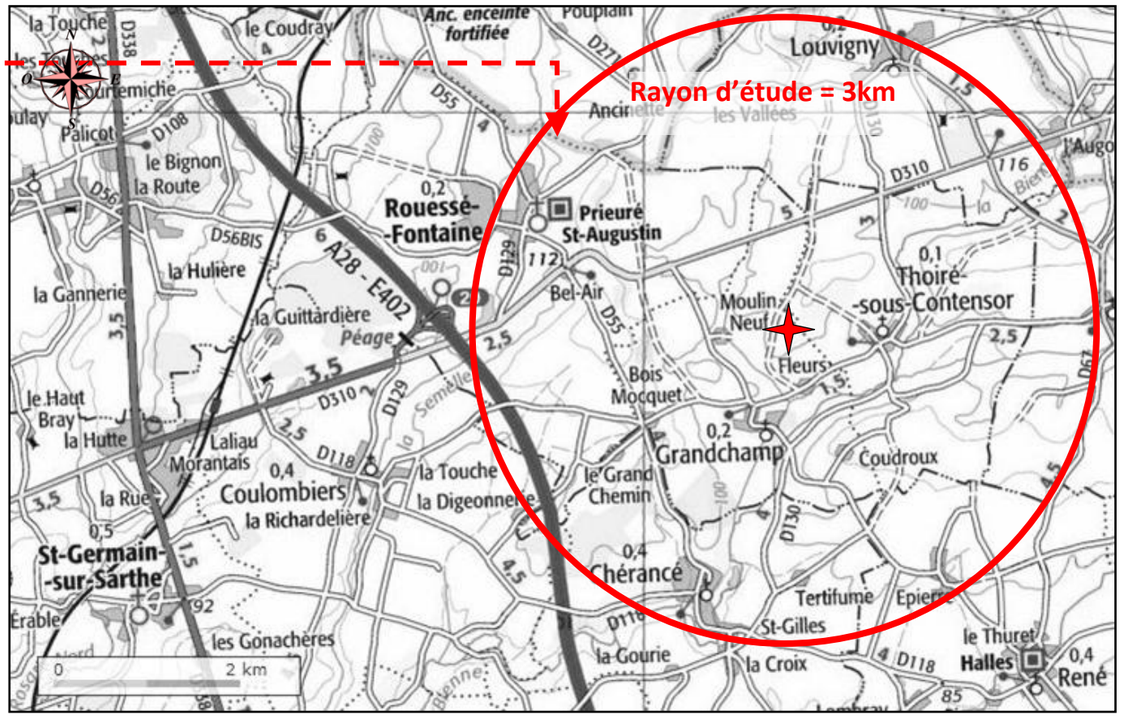


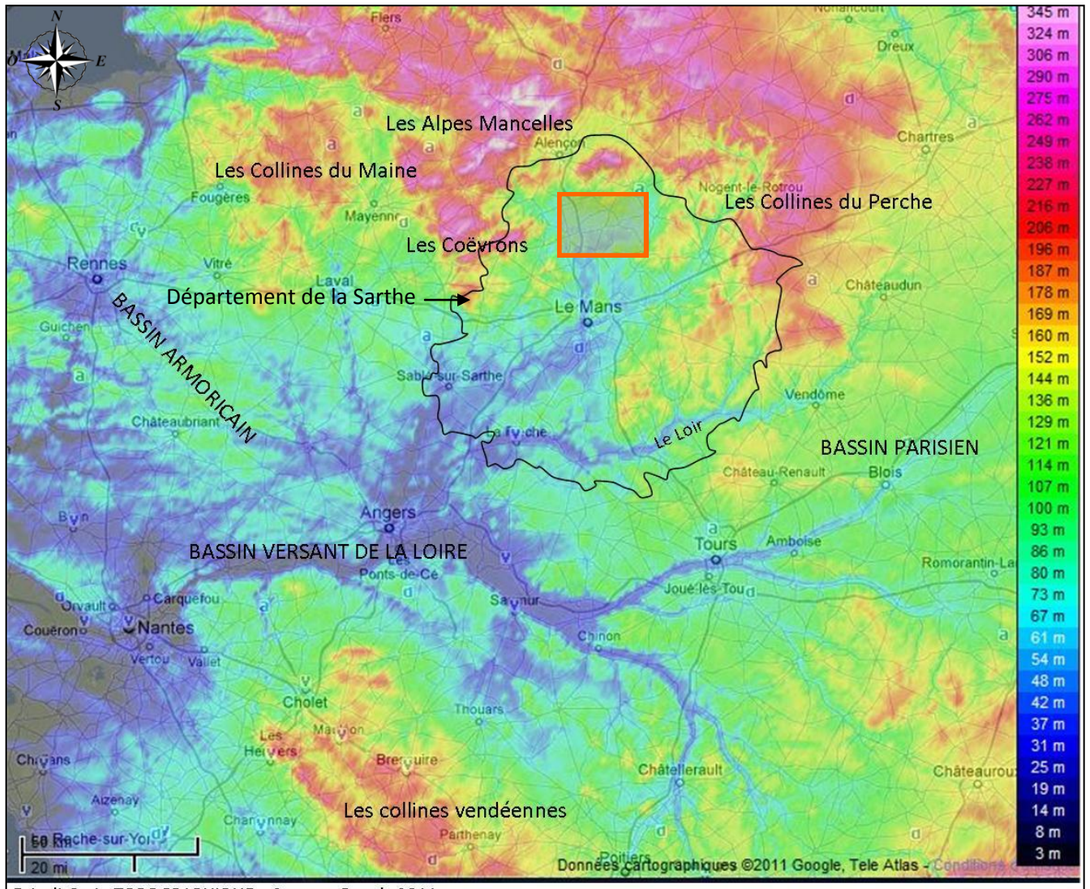
Figure 5 : Extrait Carte IGN – Zone d'étude du projet sur la commune de Grandchamp.

4.2.1. Contexte général du paysage de la région des Pays de la Loire et du département de la Sarthe.

La région des Pays de la Loire tire son nom de la Loire qui traverse deux de ses départements. Les affluents de la Loire qui irriguent cette région sont le Loir, la Sarthe et la Mayenne qui se rassemblent pour former la Maine à Angers, l'Erdre au Nord; le Thouet et la Sèvre nantaise au Sud. Le relief de la région est constitué par des collines de Vendée au Sud ; et au nord de la Sarthe et de la Mayenne par les Coëvrons, les Alpes Mancelles, la Forêt de Perseigne et les collines du Perche. La plus grande partie de la région se situe sur le massif armoricain. La partie Est, et notamment une partie du département de la Sarthe, se localise sur un bassin sédimentaire: le Bassin Parisien.

Les paysages des Pays de la Loire sont très diversifiés: Collines, Vallées du réseau hydrologique très présent, Bocage vendéen, Paysages du littoral, Bois et Forêts, Marais et Grandes Cultures.

A l'échelle du département de la Sarthe, de multiples paysages sont répertoriés dans un Atlas des paysages, où des unités paysagères se distinguent (Document réalisé en 2005 par CERESA).



Extrait Carte TOPOGRAPHIQUE– Sources Google 2011

Localisation du projet

Figure 6 : Relief des Pays de la Loire.

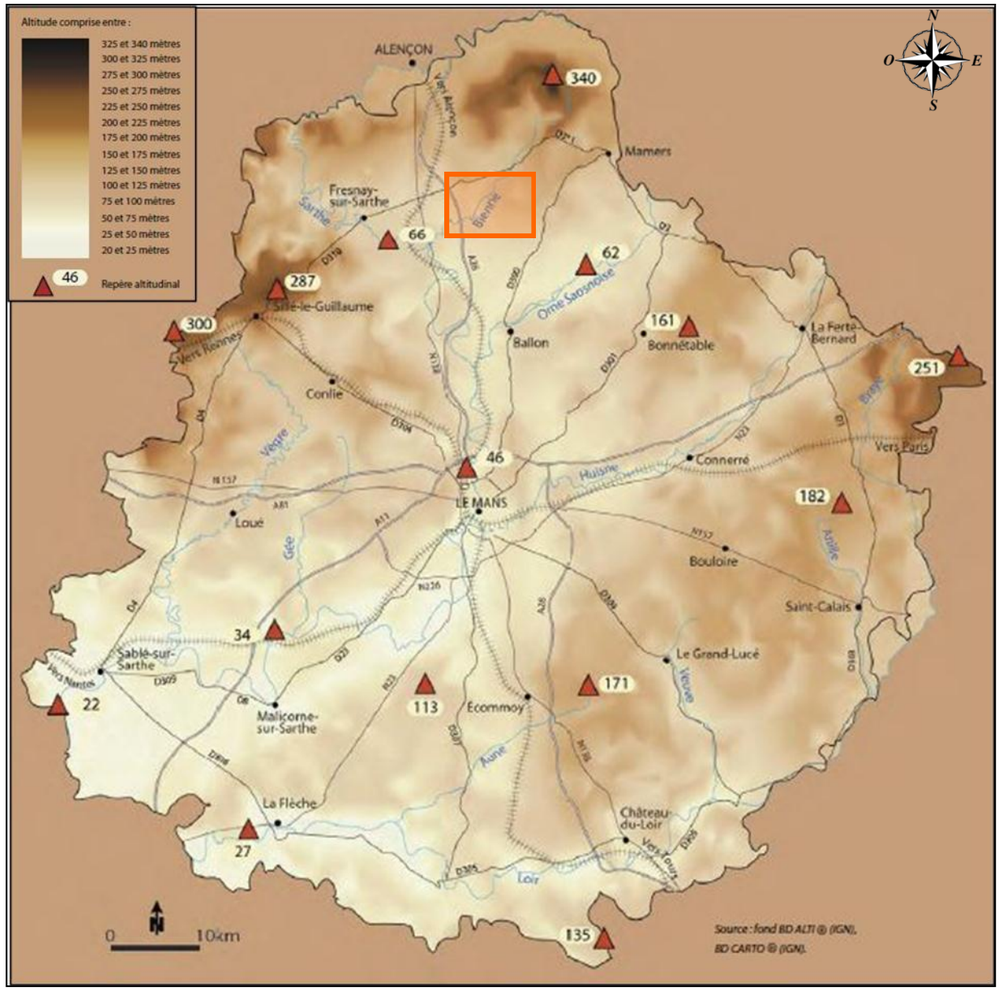


Figure 7 : Carte représentative du relief du département de la Sarthe
(Source : CERESA 2005).

4.2.2. Les grandes familles de paysage du département de la Sarthe :

A l'image du relief de la région des Pays de La Loire, le département de la Sarthe est en transition entre **le massif ancien armoricain** (Les Alpes Mancelles, le Bocage Sabolien, les Collines du Perche au Nord) et le **Bassin Parisien**, bassin sédimentaire qui se traduit par des reliefs plus doux (plaines et plateaux Calaisiens). La large vallée de la Sarthe est un des paysages les plus remarquables (voir carte des régions agricoles présentée ci-dessous). Notre projet se situe dans une région agricole distincte : la plaine d'Alençon.

Avec une approche plus homogène, des unités paysagères sont déterminées à l'échelle de ce département.

4.2.3. Les unités paysagères de la Sarthe :

Le département de la Sarthe est composé de 12 unités de paysages. D'après l'extrait de l'atlas des paysages de la Sarthe, le projet se situe dans la plaine agricole du Nord, entité paysagère N°10.

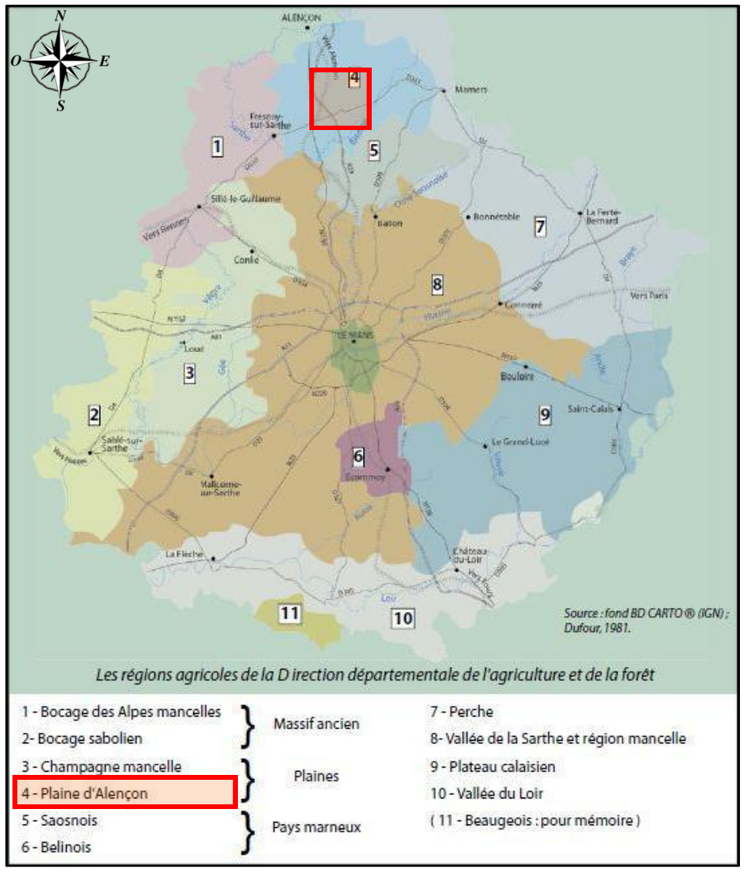


Figure 8 : Régions agricoles de la Sarthe

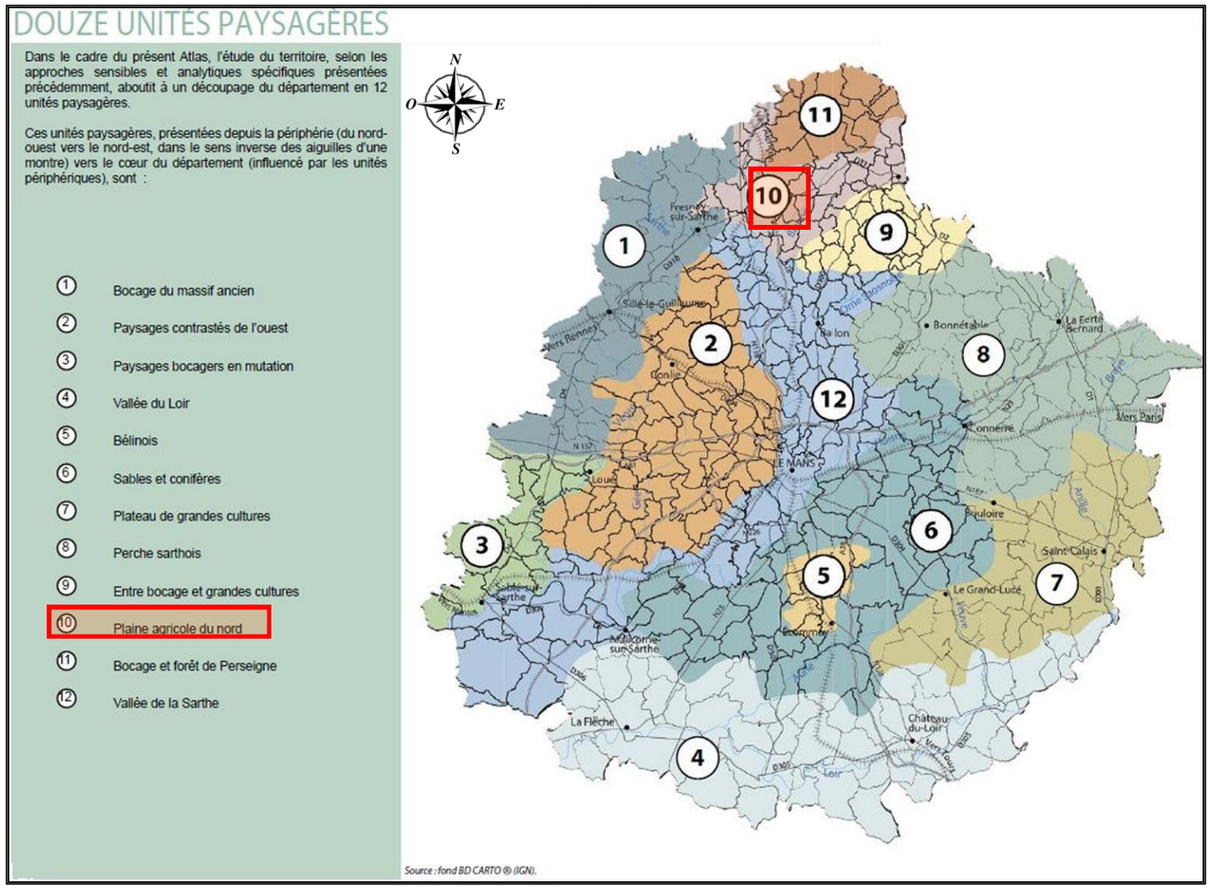


Figure 9 : Unités paysagères de la Sarthe

Localisation du projet

CARTE D'IDENTITÉS PAYSAGÈRES : LES UNITÉS PAYSAGÈRES

Le croisement de l'ensemble des informations analysées au cours d'une étude à l'échelle départementale permet de mettre en avant un certain nombre de constantes paysagères à l'échelle de territoires restreints et aux limites plus ou moins franches. Ces territoires, relativement homogènes du point de vue paysager, sont les unités paysagères. Chacune correspond à un équilibre particulier entre les données naturelles du territoire et les pratiques humaines anciennes et récentes. Elles sont à l'origine des multiples identités paysagères sarthoises…

1 Bocage du massif ancien

Bocage préservé - forêts perchées - vallées encaissées - caractère traditionnel - Alpes mancelles - tourisme vert.





12 Vallée de la Sarthe

Relief plan - présence directe ou indirecte de l'eau - prairies - peupleraies - inondations - zones urbanisées très développées - infrastructures nombreuses - agglomération mancelle.





11 Bocage et forêt de Perseigne

Dôme de Perseigne - massif ancien culminant - hêtraies réputées - bocage humide dense - Haute Sarthe - tourisme vert.





2 Paysages contrastés de l'ouest



Mosaïque de paysages ouverts et fermés - grandes cultures - vallonnements bocagers - roussard - calcaire clair.

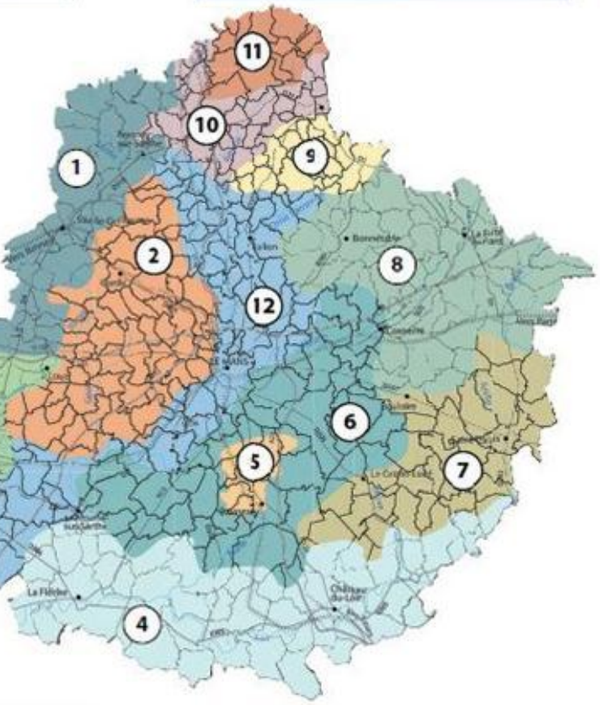


3 Paysages bocagers en mutation

Bocage en mutation - mosaïque de paysages fermés et ouverts - poulaillers - bâti aux couleurs chaleureuses.







10 Plaine agricole du nord

Openfield - plaine calcaire - agriculture intensive - bâti groupé.





9 Entre bocage et grandes cultures

Transition - grandes cultures (maïs ….) - vallons bocagers - cuestas " balcons " - fours à chanvre - vergers haute tige - grandes fermes anciennes dispersées.





4 Vallée du Loir

Vallées - tuffeau et ardoise - châteaux et manoirs - troglodytes - peupleraies - vignobles - vergers basse tige - grand tourisme.





8 Perche sarthois

Paysages arborés - bocage préservé - petits bois - vallées encaissées - maisons à pans de bois - châteaux et manoir.





5 Belinois

Ouverture au sein de l'unité paysagère "Sables et conifères" - relief plan - infrastructures - urbanisation - mosaïque de paysages agricoles et urbanisés.





6 Sables et conifères

Plantations de conifères - perception récurrente de nappes sombres - paysages fermés fortement arborés (pins, châtaigniers, etc.) - sables.





7 Plateau de grandes cultures

Grandes cultures - plateau au bocage résiduel - vallées bocagères encaissées - futaies de chênes réputées de Ilercé - ensemble boisé de Vibraye et ses abords - brique.





La richesse des paysages sarthois apparaît clairement à l'issue de l'analyse des unités paysagères. **La préservation de cette diversité paysagère du département est un enjeu identitaire fort.**

Figure 10 : Carte des unités paysagères de la Sarthe : Extrait de l'Atlas des paysages 2005 CERESA.

4.2.4. La Plaine agricole du Nord.

Notre Projet se situe sur le canton de Saint-Paterne, au Sud-Est de l'agglomération d'Alençon. L'unité de paysage concernée par ce territoire est la Plaine agricole du Nord.

Cette plaine calcaire est délimitée au Nord par la Forêt Domaniale de Perseigne, à l'Ouest par le Bocage du massif ancien, au Sud par la vallée de la Sarthe et enfin au Sud, Sud-Est par un paysage mitigé entre bocage et grandes cultures.

Voici les caractéristiques de cette unité paysagère :

- Un paysage d'openfield, où les parcelles agricoles sont de grandes tailles et non closes par un bocage, où l'on pratique les cultures intensives.
- Le bâti traditionnel est rare et en calcaire, il est dit groupé.
- Les points de vue sont larges et profonds sur le réseau viaire épousant le relief vallonné de la plaine.
- Cependant quelques vallées de petites tailles engendrent des cordons verts à travers ces champs agricoles ouverts (Voir carte ci-dessous).

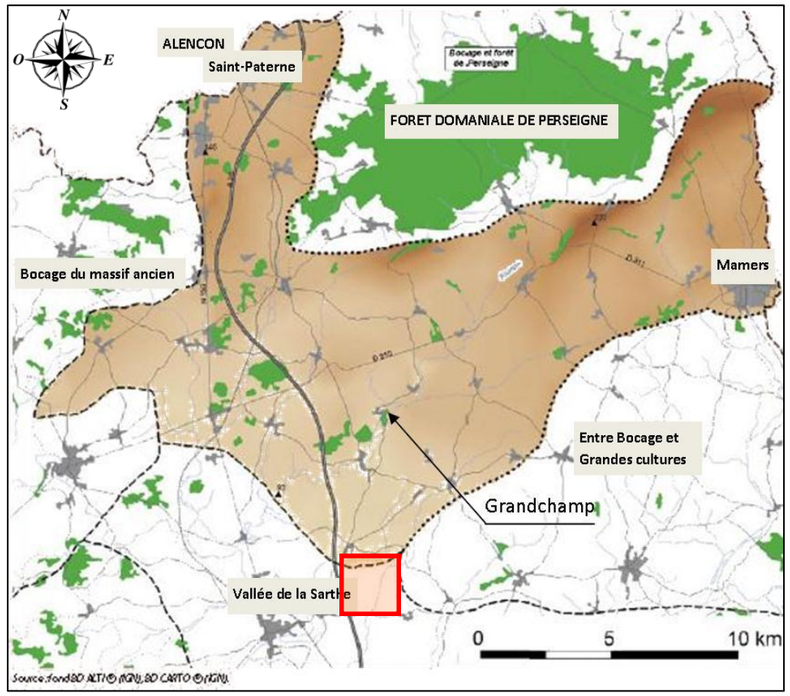


Figure 11 : Localisation de la Plaine agricole du Nord: ***Extrait de l'Atlas des paysages 2005 CERESA***

Source : Extrait Atlas des paysages de la Sarthe CERESA 2005.

Localisation du projet

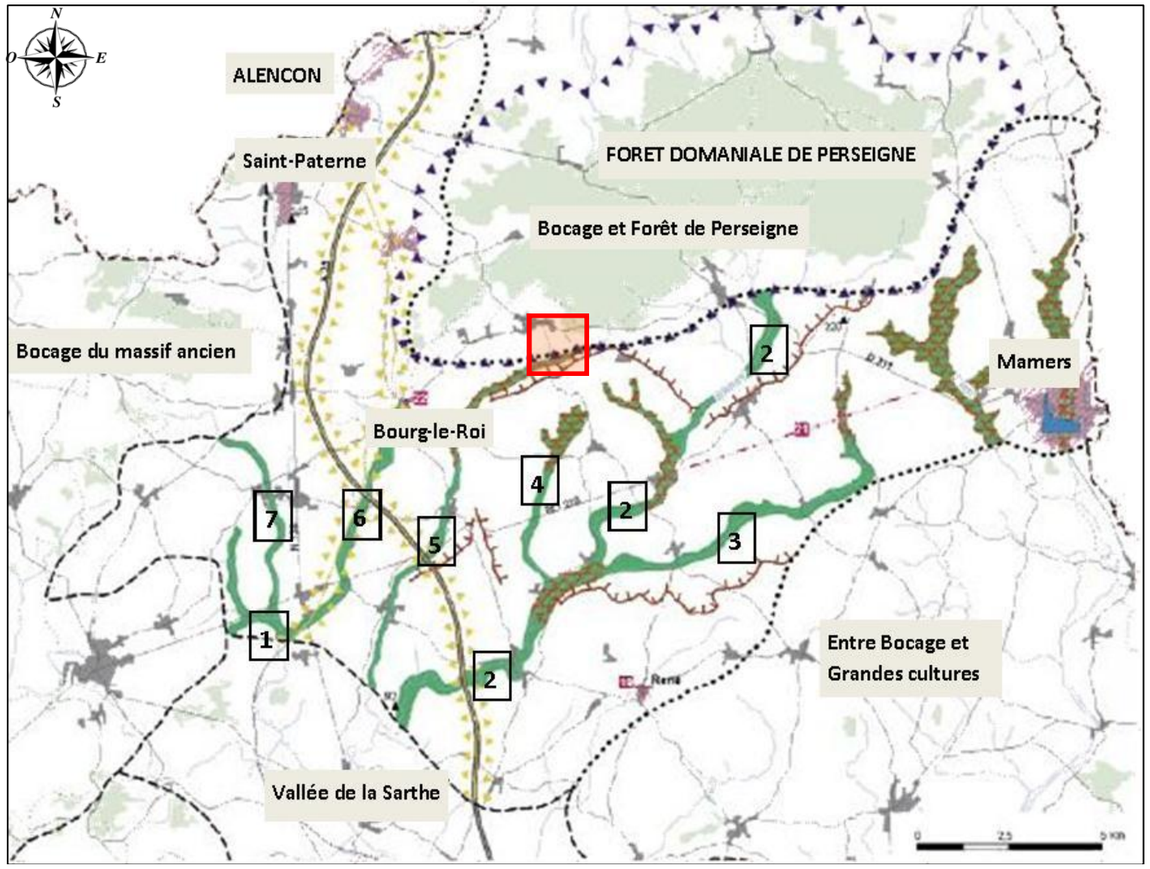


Figure 12 : Les cordons verts : vallées transversales de la plaine agricole.

1. Vallée de la Sarthe 2. Vallée de la Bienne 3.Vallée la Saosnette 4. Vallée du Moulin neuf 5. Vallée de la Semelle 6. Vallée du Rosay 7.Vallée de Vilette



Figure 13 : Paysage d'openfield de la plaine agricole Nord, vue large et profonde.
Source : photo ED juin2012.



Figure 14 : En plaine agricole du Nord : habitat groupé.
Source : photo ED juin 2012.



Figure 15 : Le réseau viaire épouse le relief vallonné en traversant la plaine ouverte.
Source : photo ED juin2012.



Figure 16 : Vallée de la Sarthe, à Fresnay sur Sarthe.
Source : photo ED juin 2012.

4.2.5. L'unité paysagère locale : la vallée de la Bienne.

La Bienne, est un des affluents principaux sur la rive gauche de la Sarthe Amont. Prenant sa source dans les hauteurs de la Forêt de Perseigne, ce cours d'eau s'écoule vers la Sarthe en traversant la plaine agricole du Nord à travers un cordon vert. La vallée de la Bienne présente trois profils distincts : **vallée encaissée de la forêt de Perseigne, vallée moyenne traversant la plaine agricole et large vallée de la Sarthe. Voir carte ci-contre.**

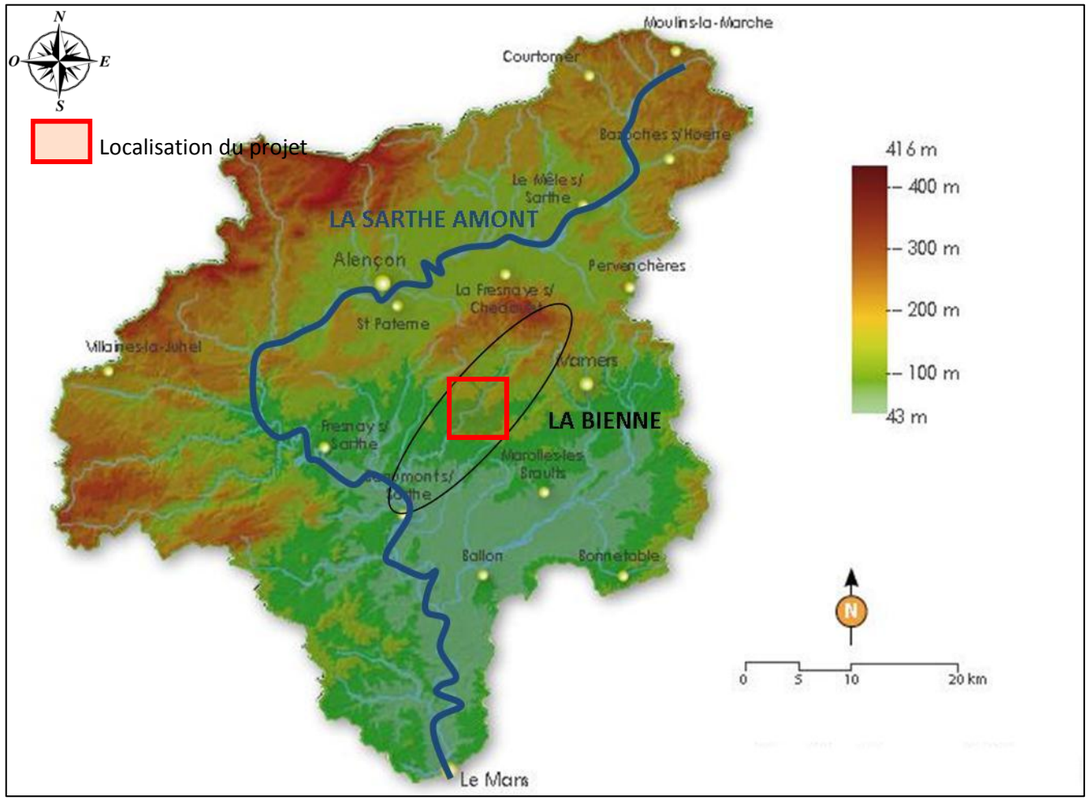


Figure 17 : le relief du bassin versant de la Sarthe Amont. *(Source IGN BD altimétrique IIBS2010.)*



Figure 18 : Fond de vallée de la Bienne, proche de Chérancé. (*Source : Photos ED Juin 2012).*



Figure 19: Les paysages des vallées du bassin versant de la Sarthe Amont

Notre projet se localise dans la vallée de la Bienne, où son profil est dit moyen. Le fond de vallée est visible, occupé par des prairies humides bordées de végétation arborée. La plaine agricole borde les vallons et la vallée par des grands champs céréaliers. Les versants plus inclinés sont occupés par des prairies, des vergers, des peupleraies ou des bosquets. Cette végétation arborée constitue le cordon vert de la vallée de la Bienne et forme un volume verdoyant en contraste avec les grandes cultures ouvertes de la plaine agricole.

4.3. LE SITE DU PROJET

4.3.1. 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 au Nord de la commune de Grandchamp.

L'ensemble du site est en retrait du bourg principal (voir carte IGN ci-après). Le paysage local est la vallée de la Bienne, bordée par la plaine agricole.

Les entités paysagères locales sont décrites ci-après et repérées par une flèche orange sur la carte ci-dessous :

- Le site se situe géographiquement sur un des versants du **ruisseau de Moulin Neuf**. Ce dernier se jette dans **la Bienne** en contre-bas du hameau dénommé Fleurs. Son sillage au creux du vallon est visible par la végétation bocagère et de ripisylve de ses berges. La vallée de la Bienne serpente entre les monts et promontoires repris en pointillés noirs sur la photo aérienne ci-dessous.
- Le paysage est constitué d'une mosaïque **de prairies et champs cultivés** sur les pentes et contre-pentes des multiples versants. **De petits bois** agrémentent ce paysage ouvert (*parcelles plus sombres sur la photo aérienne*). Tels que **les bois du Château de Louvigny** au Nord, **le bois de Courteil** au Sud, et **le bois de Brestel** à l'Ouest. Quelques portions de haie bocagère, bordent les prairies. Le paysage général est de type ouvert et vallonné.

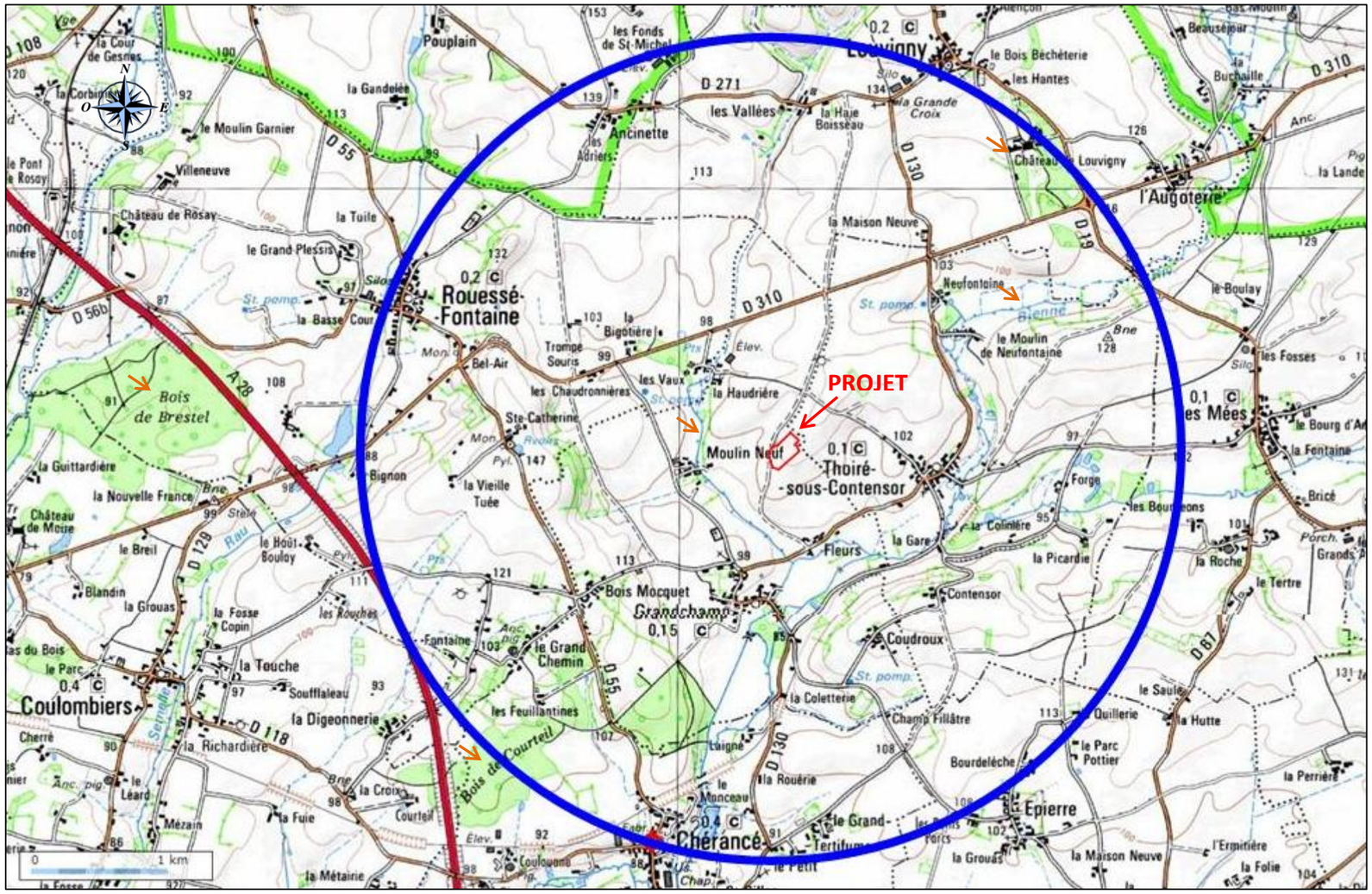


Figure 20 : Localisation du projet et rayon d'étude des 3 kms. *(Source : IGN)*



Figure 21 : La vallée de la Bienne et le terrain du projet. *(Source : IGN, légendes ED juin 2012)*

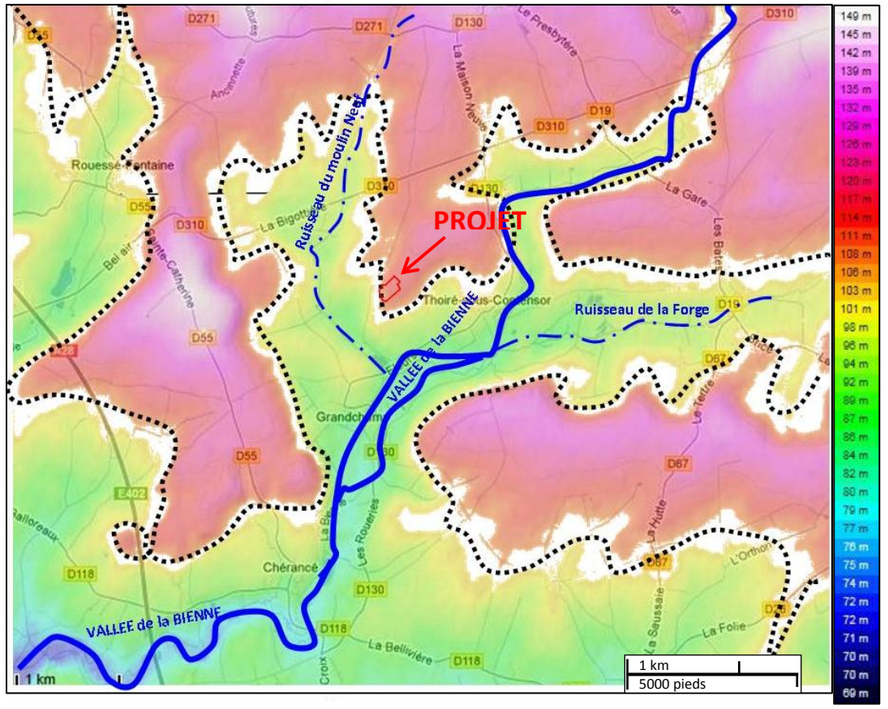


Figure 24 : Carte topographique : mise en évidence de la vallée moyenne de la Bienne. *(Source : IGN, légendes ED juin 2012)*



Figure 22 : Lisière du Bois de Courteil, au Sud-Ouest de Grandchamp, *(Source : photo GD, juin 2012)*



Figure 23 : Vallée de la Bienne et sa végétation verdoyante : saules, peupliers et prairies humides *(Source : photos ED juin 2012***)**



Figure 25 : Vallée du ruisseau du Moulin-Neuf. *(Source : photo ED, juin 2012)*

4.3.2. Le site du projet

Description du site : Le terrain concerné par le projet est une parcelle verdoyante, sur un versant de cultures agricoles. Une ceinture sous forme de haie bocagère délimite le terrain concerné par le projet. Sa composition végétale est de type bocager sous forme d'arbustes et d'arbres. Cette parcelle végétalisée est visible à travers le paysage de par ses contrastes de couleur, de texture et de volume.

Voici quelques vues internes du terrain, afin de comprendre son environnement proche.



Figure 26 : Photo aérienne du terrain et son environnement proche. IGN



Figure 27 : Entrée du terrain – Haie face interne - Haie face externe. *(Source photos ED juin2012.)*



Figure 28 : Extraits des végétaux indigènes de type bocager dans la haie périphérique du terrain, Roncier, Cornouiller, Viorne et Eglantier. *(Source : Photos ED Juin 2012.)*

Le terrain se situe au sein d'une mosaïque de parcelles de cultures céréalières. Au fond du versant du ruisseau de Moulin neuf, on visualise sur la photo aérienne le fin cordon arboré du cours d'eau, affluent de la Bienne, située plus au Sud.

Le bâti est groupé par hameaux et bourg. La rare végétation arborée est présente sous forme de vergers, de bois, de haies ou d'arbres isolés dans les immenses étendues agricoles. Les principales essences inventoriées dans la haie bocagère sont :

Saule, Peuplier, Chêne, Frêne, Prunellier, Sureau noir, Eglantier, Viorne, Cornouiller, Aubépine, Lierre, Murier…

VUE INTERNE PANORAMIQUE NORD :

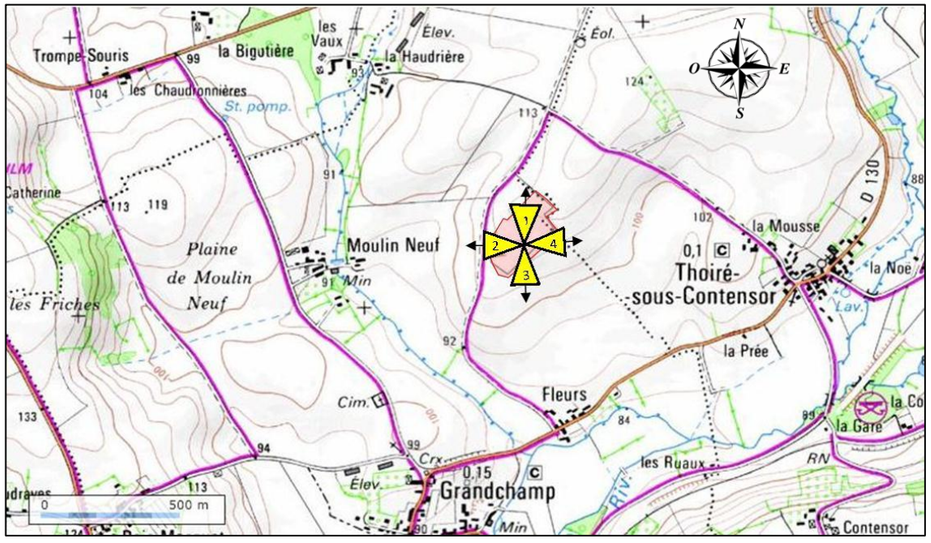


Figure 29 : Localisation du projet et des prises de vues.

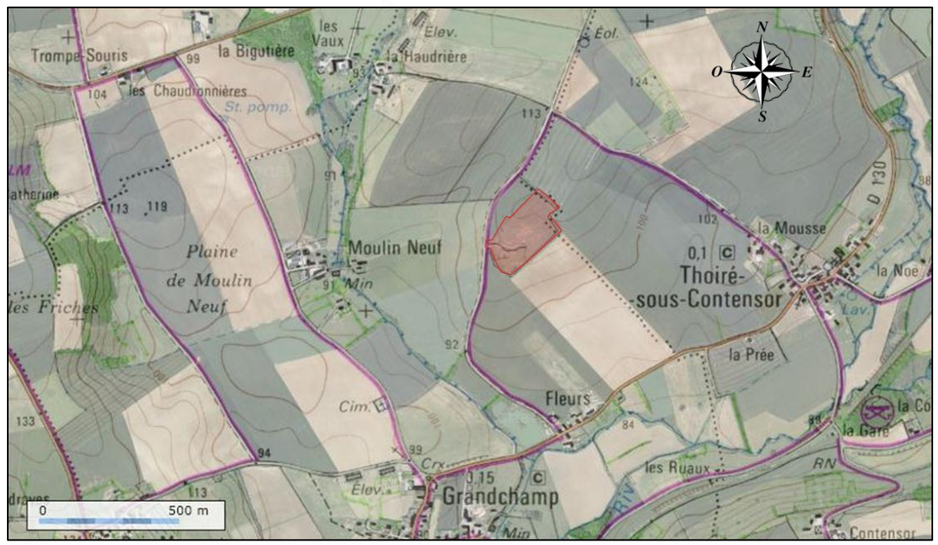


Figure 30 : Vue aérienne du projet et carte IGN



Figure 31 : Vue depuis la Parcelle du projet vers le Nord.

Commentaire de la vue interne du site :

1 - Vue panoramique de la façade Nord : vue semi-ouverte sur les versants sud des massifs collinaires de Louvigny et ses crêtes boisées. Le paysage de plaine agricole se devine à travers les étendues claires des cultures, en contraste avec les quelques massifs boisés de teintes sombres. La frange bocagère composée de massifs arbustifs et arborés, située en périphérie du terrain, engendre un filtre visuel et masque partiellement la ligne d'horizon. Le terrain installé sur un versant Sud rend le champ vision profond mais restreint du fait de l'éloignement important de la ligne d'horizon. Il n'y a pas de visibilité directe à proximité de cette façade Nord du terrain.

↘ VUE INTERNE PANORAMIQUE OUEST :

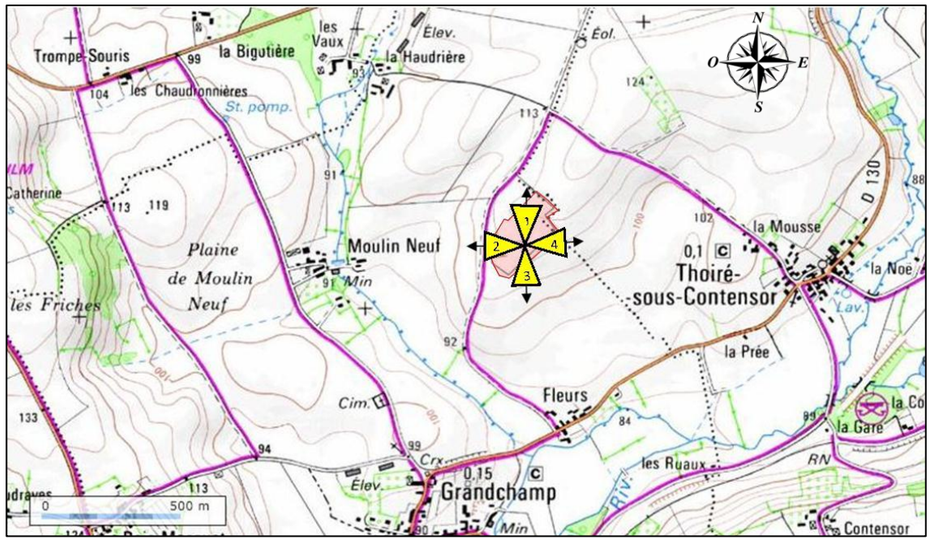


Figure 32 : Localisation du projet et des prises de vues.

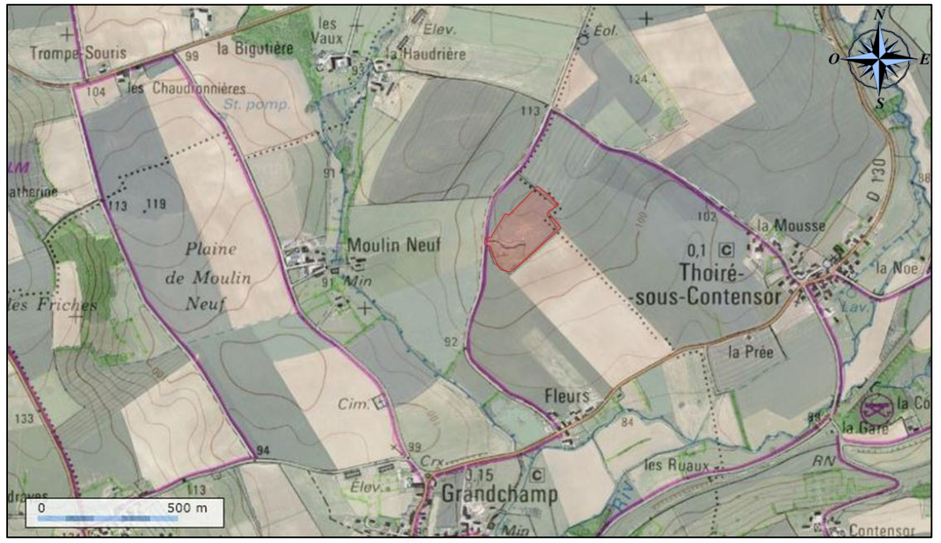


Figure 33 : Vue aérienne du projet et Carte IGN.



Figure 34 : Vue depuis la Parcelle du projet vers l'Ouest.

Commentaire de la vue interne du site :

2 - Vue panoramique de la façade Ouest : vue ouverte sur les versants Nord de la colline du lieu-dit les Vaux, identifiable par son massif boisé. Le paysage de grandes cultures s'impose sur les versants et au creux des vallons ; des rubans verts de ripisylve indiquent la présence des cours d'eau. Le maillage bocager est disparate et accompagne quelques chemins creux agricoles et les quelques hameaux dispersés. Le contexte paysager et topographique limite les points de vue depuis le réseau viaire vers le terrain. Les hameaux et les bourgs sont le plus souvent ancrés au creux des vallons et entourés de végétation haute.

↘ VUE INTERNE PANORAMIQUE SUD :

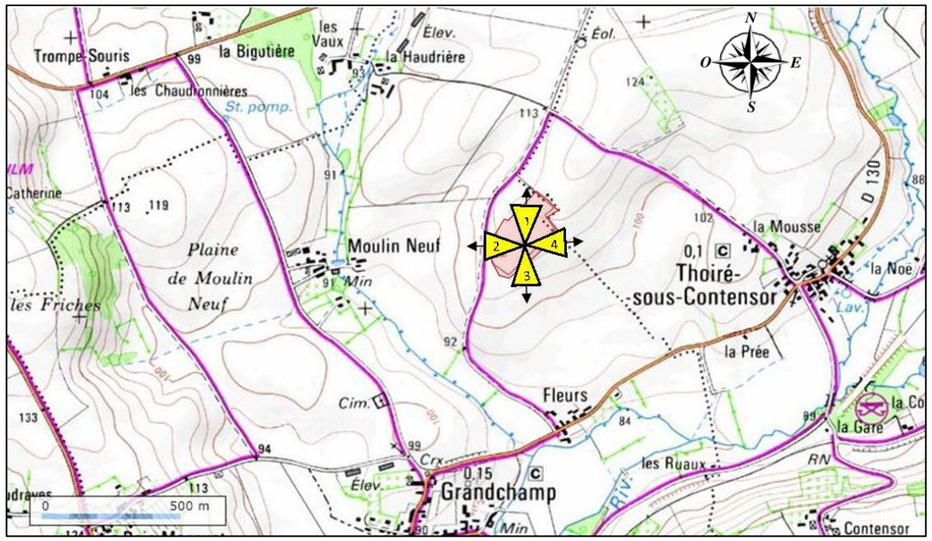


Figure 35 : Localisation du projet et des prises de vues.

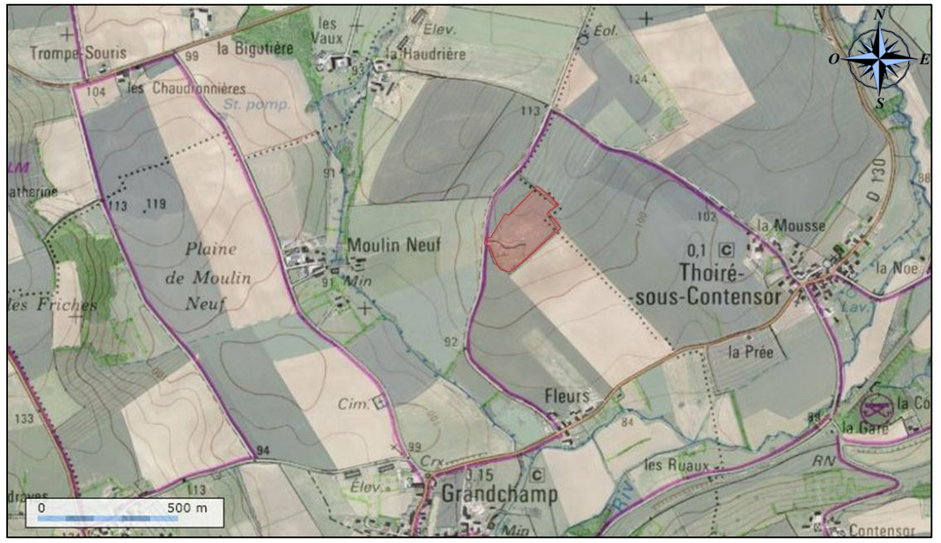


Figure 36 : Vue aérienne du projet et Carte IGN.



Figure 37 : Vue depuis la Parcelle du projet vers le Sud.

Commentaire de la vue interne du site :

3 - Vue panoramique de la façade Sud : Le Bourg de Grandchamp se situe en contrebas du terrain. Ici aussi, la bordure végétalisée du terrain morcelle la vue panoramique. Le versant Sud du terrain est potentiellement visible à partir des hameaux dispersés et du réseau viaire situé sur les points hauts du relief. Un inventaire complémentaire de ces prises de vues relativement éloignées, dirigées sur cette façade, complétera cette perception du terrain.

↘

↘ VUE INTERNE PANORAMIQUE SUD EST :

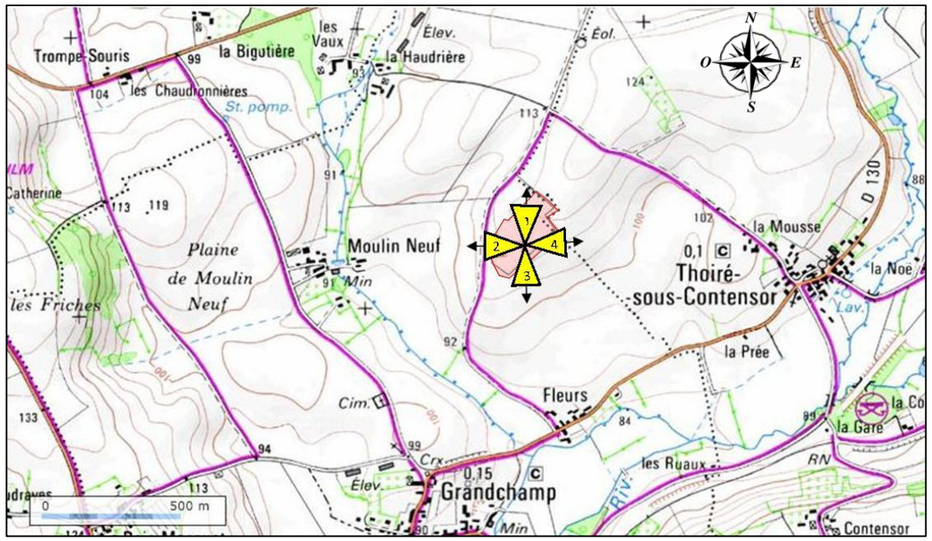


Figure 38 : Localisation du projet et des prises de vues.

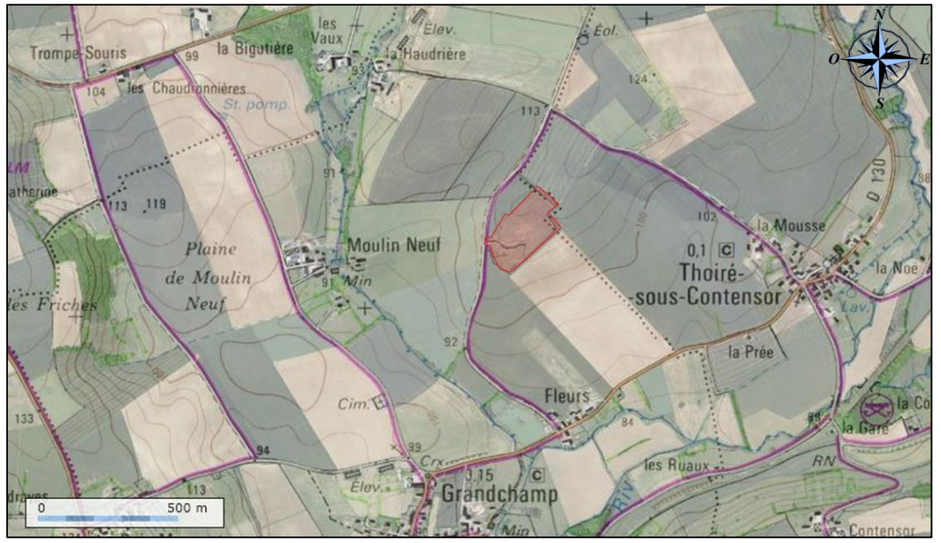


Figure 39 : Vue aérienne du projet et Carte IGN.



Figure 40 : Vue depuis la Parcelle du projet vers l'Est.

Commentaire de la vue interne du site :

4 - **Vue panoramique de la façade Est** : vue semi-ouverte sur les versants Ouest de la colline de Contensor et Coudroux. Nous distinguons la ligne de crête boisée et les prairies pentues. La vallée de la Bienne, affluent de la Sarthe, se situe en contre bas de ce coteau verdoyant. La frange bocagère composée de massifs arbustifs et arborés, située en périphérie du terrain, engendre un filtre visuel et masque partiellement la ligne d'horizon. Les visibilités sur cette façade sont lointaines et peu nombreuses sur le réseau viaire de cette topographie collinaire. Les massifs boisés et les haies bocagères se distinguent sur les hauts des massifs collinaires et les versants en cultures.

4.3.3. 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.

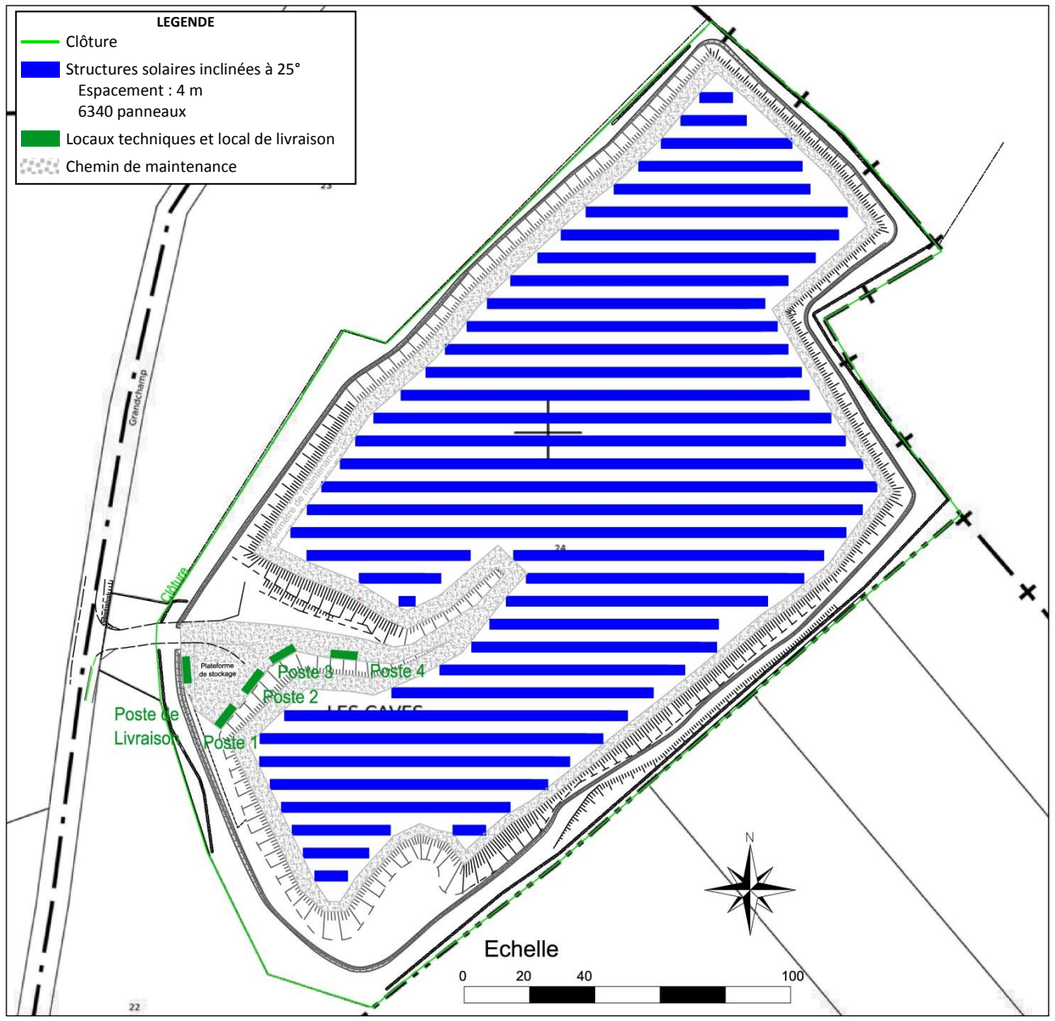


Figure 41 : Plan d'implantation du parc solaire

Au vu de la configuration du projet Grandchamp, l'espace nécessaire entre chaque ligne est de 4,00 mètres, comme illustré sur la simulation 3D ci-dessous.

On remarque également qu'un couloir de 5 mètres de large est conservé sur la moitié Ouest du projet ainsi qu'un autre de 3 mètres sur la moitié Est, dans le but de faciliter l'accès aux différentes structures.

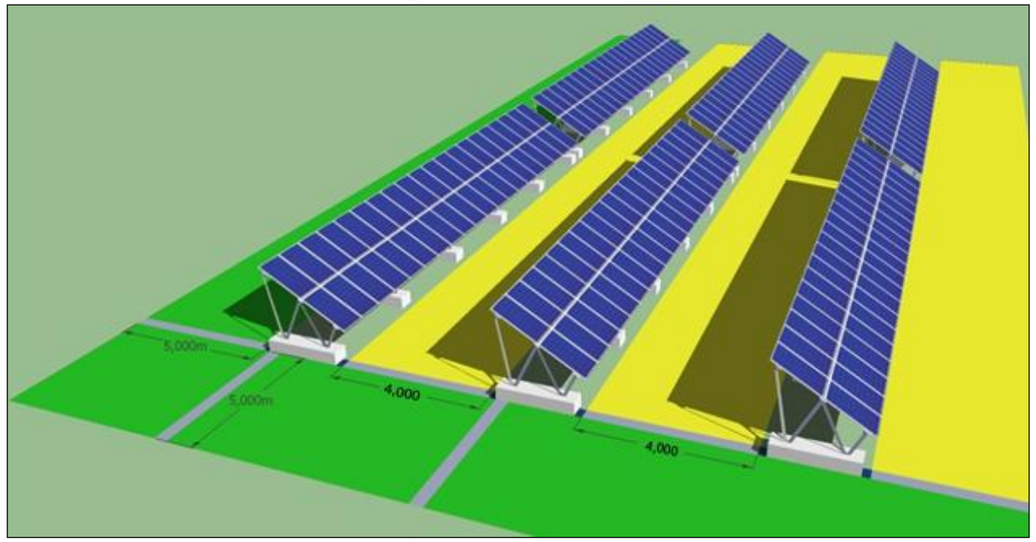


Figure 42: Simulation 3D du parc photovoltaïque



Figure 43 : Représentation 3D à partir d'une vue satellite du projet de Grandchamp

4.4. LE PATRIMOINE HISTORIQUE

4.4.1. 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) adaptée 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 (version 2011).

Après étude des deux premières méthodes, nous décidons de nous rendre sur les sites inventoriés qui présentent une possibilité de co-visibilité avec le projet afin de nous assurer de l'absence d'impact visuel. Les clichés photographiques ont été réalisés avec une focale de 50 mm afin de rendre le rendu le plus réaliste possible. En effet cette focale correspond à la perception de l'œil humain sur une image fixe et permet d'obtenir un rendu le plus juste possible.

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 moins de 3m du projet et la ceinture bocagère périphérique du terrain masquera la ferme solaire.

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

Six monuments historiques ont été répertoriés depuis l'ancien Prieuré Saint Augustin à 2,68 km jusqu'aux portes de l'enceinte fortifiée de la ville de Bourg Le Roi à 4,70 km.

Analyse entre 5 et 10 km

Seize monuments historiques ont été répertoriés, depuis le Manoir de Couesmes à 5,23 km jusqu'à l'ancien Prieuré de Mayanne à 9,95 km.

La carte en page suivante permet de visualiser plus précisément les 22 sites historiques recensés.

N°	Commune	Dénomination	Protection	Distance au projet	Altitude NGF	Page
Analyse entre 0 et 1,5 km						
Aucun monuments historiques inscrit ou classé						
Analyse entre 1,5 et 5 km						
1	ROUESSE-FONTAINE	Ancien Prieuré Saint Augustin	Inscrit	2,68 km	103 m	
2	ROUESSE-FONTAINE	Eglise St Hermes (Clocher)	Classé	2,78 km	102 m	
3	RENE	Halles	Inscrit	4,48 km	90 m	
4	RENE	Eglise Saint Pierre	Inscrit	4,50 km	90 m	
5	SAINT-REMY-DU-VAL	Restes du Manoir du "Logis du Moulin"	Inscrit	4,64 km	131 m	4-22
6	BOURG-LE-ROI	Portes de la Ville Enceinte Fortifiée	Inscrit	4,78 km	130 m	
Analyse entre 5 et 10 km						
7	ANCINNES	Manoir de Couesmes	Inscrit	5,23 km	136 m	4-23
8	SAINT-REMY-DU-VAL	Eglise St Rémy et St Rigomer	Classé	6,31 km	162 m	
9	SAINT-GERMAIN-SUR-SARTHE	Eglise St Germain (Portail Occidental)	Inscrit	7,24 km	88 m	
10	SAINT RIGOMER DES BOIS	Château de Courtilloles	Inscrit	7,91 km	187 m	
11	PIACE	Chapelle Saint Léger	Inscrit	8,03 km	92 m	
12	OISSEAU-LE-PETIT	Ancien Presbytère	Inscrit	8,43 km	123 m	
13	SAOSNES	Eglise de Montrénault	Inscrit	8,70 km	158 m	
14	VEZOT	Eglise St Denis	Classé	8,77 km	145 m	4-24
15	JUILLE	Vestiges Archéologique Gallo-Romain	Classé	8,80 km	70 m	
16	VIVOIN	Ancien Prieuré	Inscrit	8,81 km	64 m	
17	VEZOT	Vestiges Ancien Château de La Cour	Classé	8,82 km	145 m	4-25
18	VIVOIN	Eglise St Hippolite	Classé	8,86 km	64 m	
19	OISSEAU LE PETIT	Vestiges Fanum Gallo-Romain	Classé	8,98 km	122 m	
20	VIVOIN	Ecole de Filles (Porte Romane)	Inscrit	9,03 km	62 m	
21	VIVOIN	Manoir de Mirebeau	Inscrit	9,22 km	63 m	
22	DANGEUL	Ancien Prieuré de Mayanne	Classé	9,95 km	83 m	

Tableau 1 : Inventaire des monuments historiques à proximité du projet

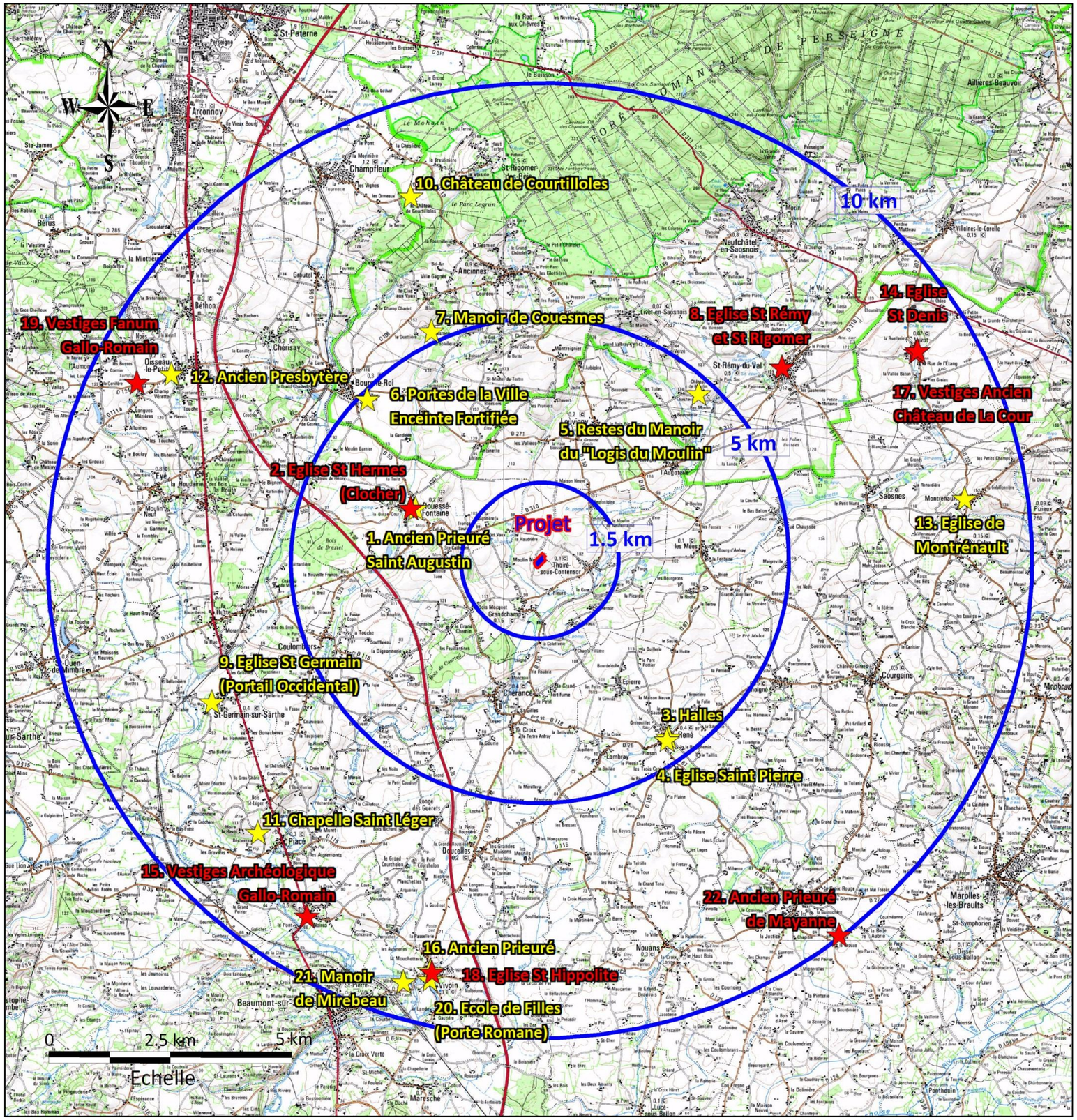


Figure 44 : Carte de recensement des Monuments Historiques autour du parc solaire

Légende :

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

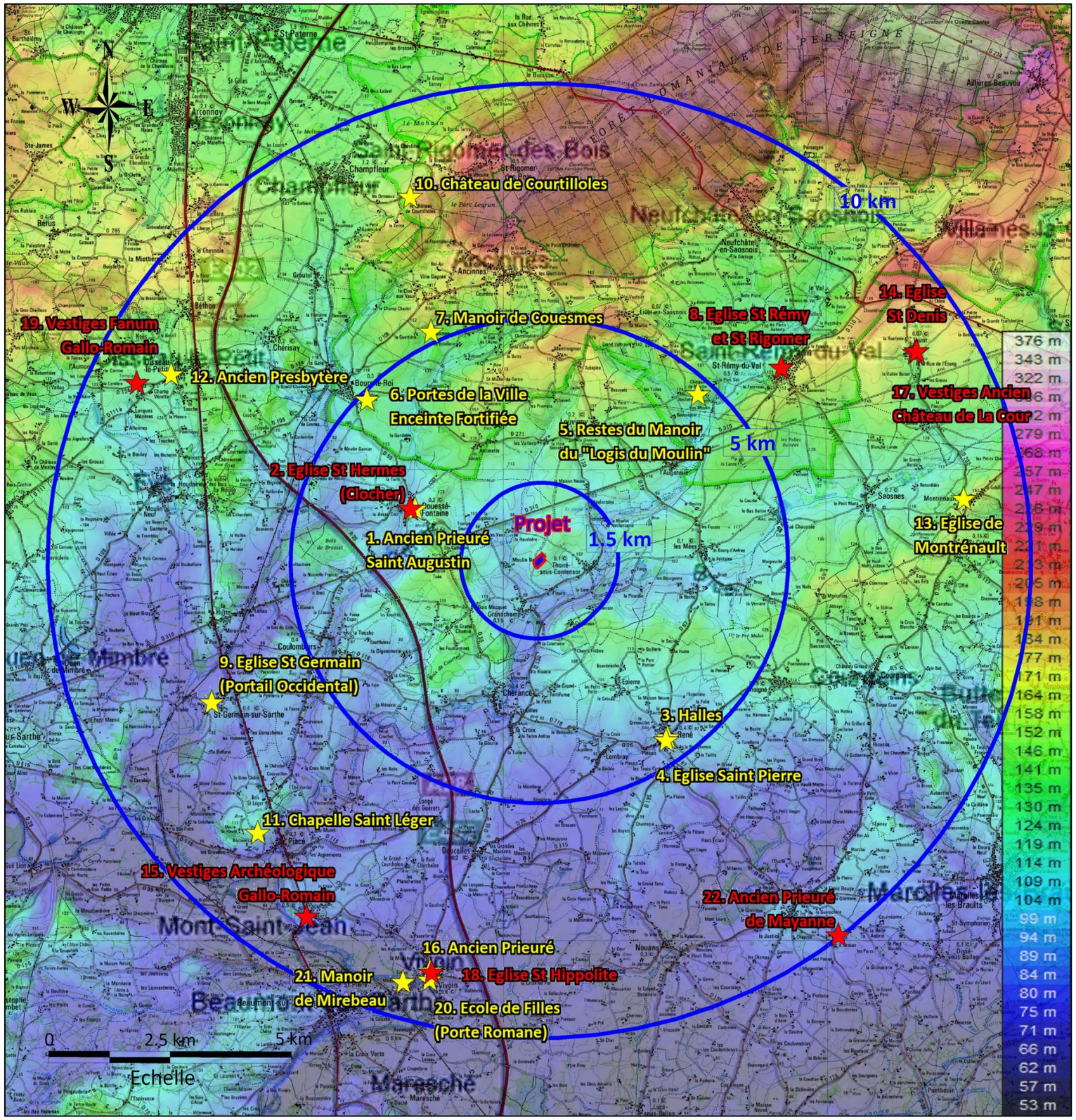


Figure 45 : Carte des Monuments Historiques par rapport au relief autour du parc solaire

Légende :

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

4.4.2. 1ère méthode : analyse du relief :

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

Le projet se situe à une altitude de 116 m (couleur turquoise), ainsi nous remarquons que :

- 12 monuments se situent à une altitude inférieure au terrain du projet (couleurs bleu), il s'agit des MH n° 1, 2, 3, 4, 9, 11, 15, 16, 18, 20, 21 et 22 ;
- 2 monuments se situent à environ la même hauteur que le terrain du projet, il s'agit des n°12 et 19 ;
- 8 monuments se situent à une altitude supérieure à celle du terrain du projet (couleurs blanc à vert), il s'agit des n°5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 17.

A ce stade, nous pouvons en déduire que :

- Une co-visibilté est probable pour les 10 MH suivant : n° 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 17 et 19 ;
- Il n'y aura pas de co-visibilité du fait de leur altitude inférieure à celle du terrain du projet pour les autres.

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

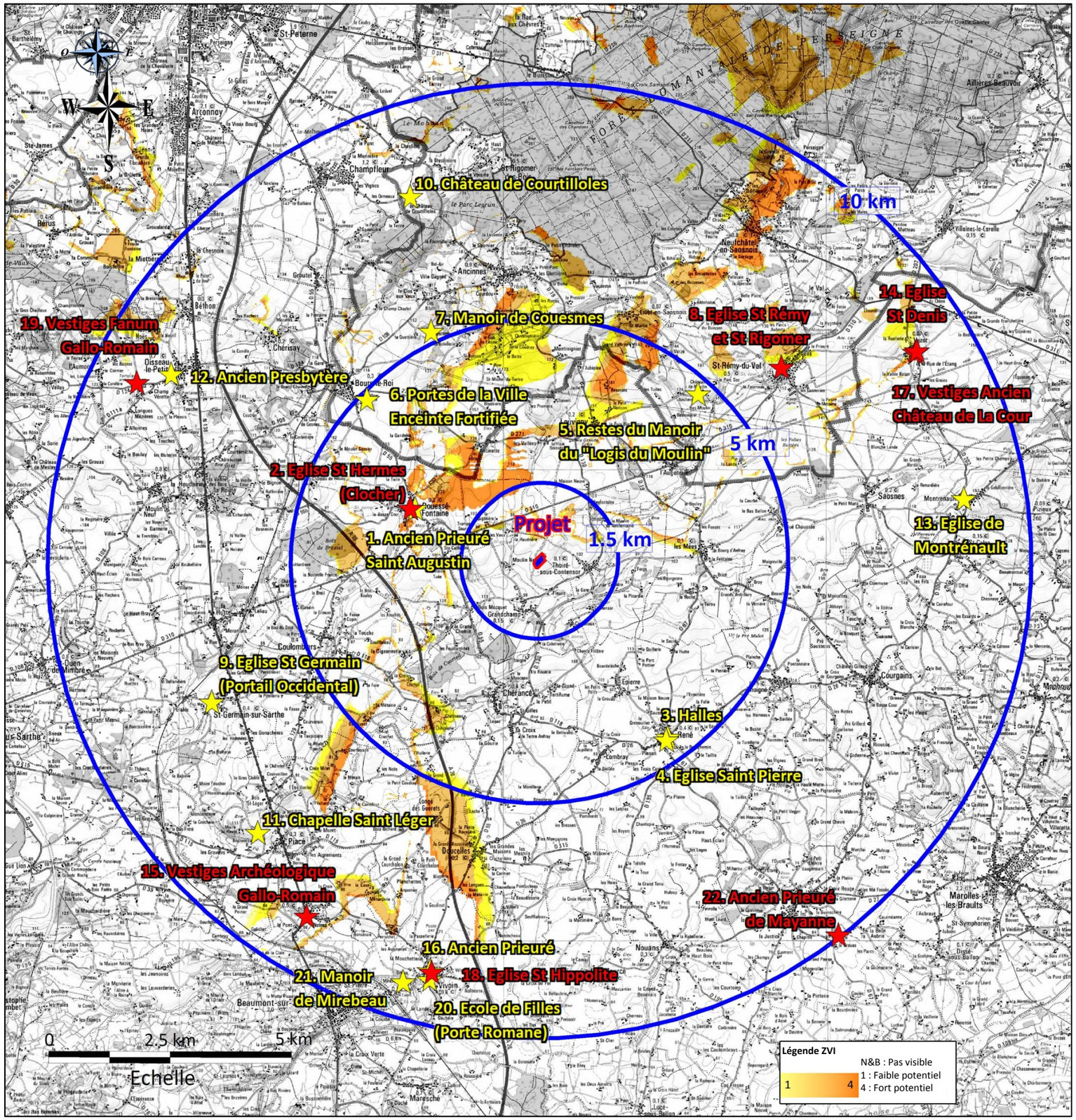


Figure 46 : Carte des Monuments Historiques par rapport au relief autour du parc solaire

Légende :

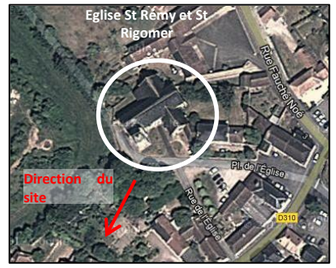
- Site du projet
- Monuments Historiques classés
- Monuments Historiques inscrits
- Périmètre d'analyse

4.4.3. 2ème méthode : analyse des Zones d'Influences Visuelle (ZVI) :

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

Ainsi nous remarquons que parmi les 10 monuments de l'étude du relief précédente, 8 se trouvent dans une zone d'où le projet ne sera pas visible (zone en noire et blanc). Il s'agit des monuments n°5, 6, 7, 8, 10, 13, 12 et 19.

Néanmoins les restes du Manoir du « Logis du Moulin » (n°5) et le Manoir de Couesmes (n°7) sont proches des zones potentielles de co-visibilité et à l'écart d'une véritable urbanisation (bourg ou village) pouvant masquer la visibilité du site. Cela justifie que nous constations sur place la potentielle co-visibilité de ces monuments avec le projet.



Pour l'Eglise St Rémy et St Rigomer (n°8), le site est lui aussi proche d'une zone potentielle de co-visibilité cependant sa position au centre ville ne permet pas de vue vers le projet.

Enfin les monuments restant sont dans une zone potentielle d'influence visuelle. Il s'agit de l'Eglise Saint Denis (n°14) et des vestiges de l'ancien Château de la Cour (n°17). Ils font, comme pour les MH n°5 et n°7, l'objet d'une visite.

Le résultat de ces déplacements est décrit ci-après.

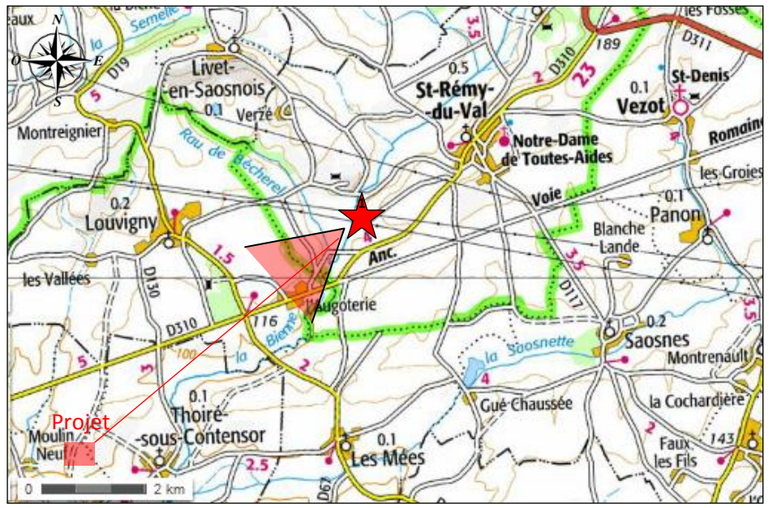
4.4.4. Analyse particulière du Monument Historique

Monument historique n° 5 : Reste du Manoir du « Logis du Moulin »

- Localisation : Commune de Saint-Remy-du-Val
- Distance au projet : 4,64 km au Nord-Est du projet
- Altitude : 131 m *(Altitude moyenne du projet 116 m)*
- Protection : Inscrit depuis 1926
- Photographie du Monument Historique :



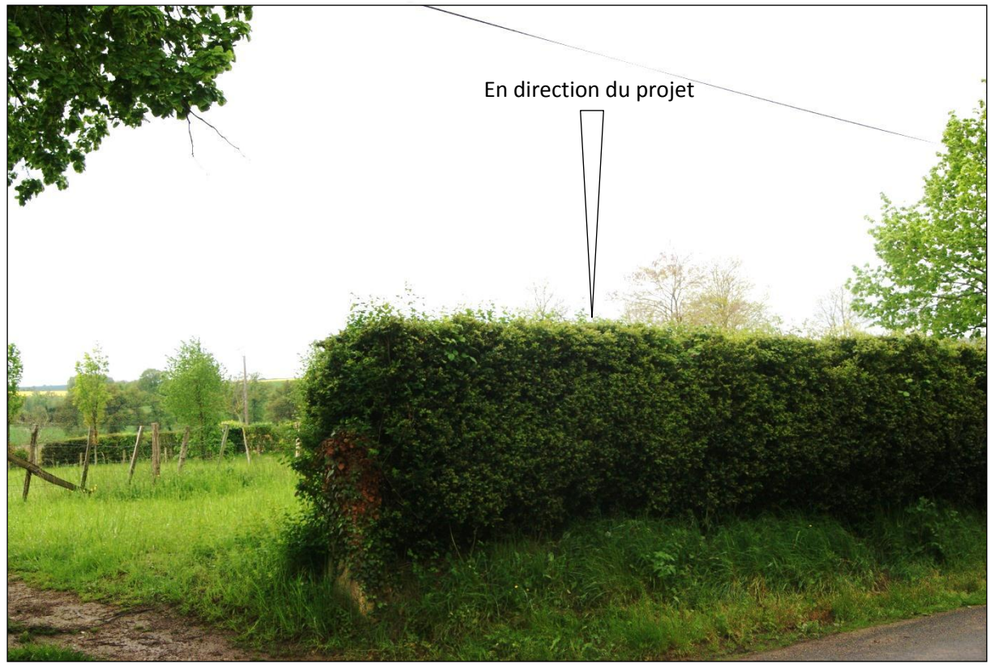
- Carte



- Analyse :

Le Manoir du « Logis du Moulin » se situe au Nord-Est de la commune de Grandchamp. Le paysage en direction du projet est fermé par différentes haies arborées qui ne permettent pas de voir le terrain du projet. Le site ne sera pas visible depuis ce monument historique.

- Photographie depuis le monument vers le projet :

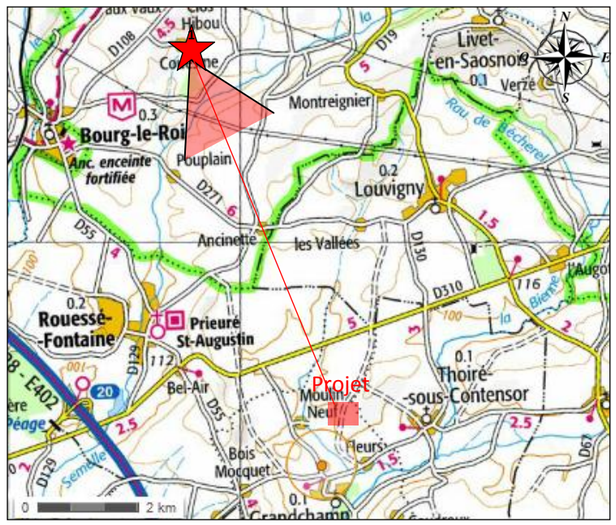


Monument historique n° 7 : Manoir de Couesmes

- Localisation : Commune de L'Ancinnes
- Distance au projet : 5,23 km au Nord du projet
- Altitude : 136 m *(Altitude moyenne du projet 116 m)*
- Protection : Inscrit depuis 2005
- Photographie du Monument Historique :



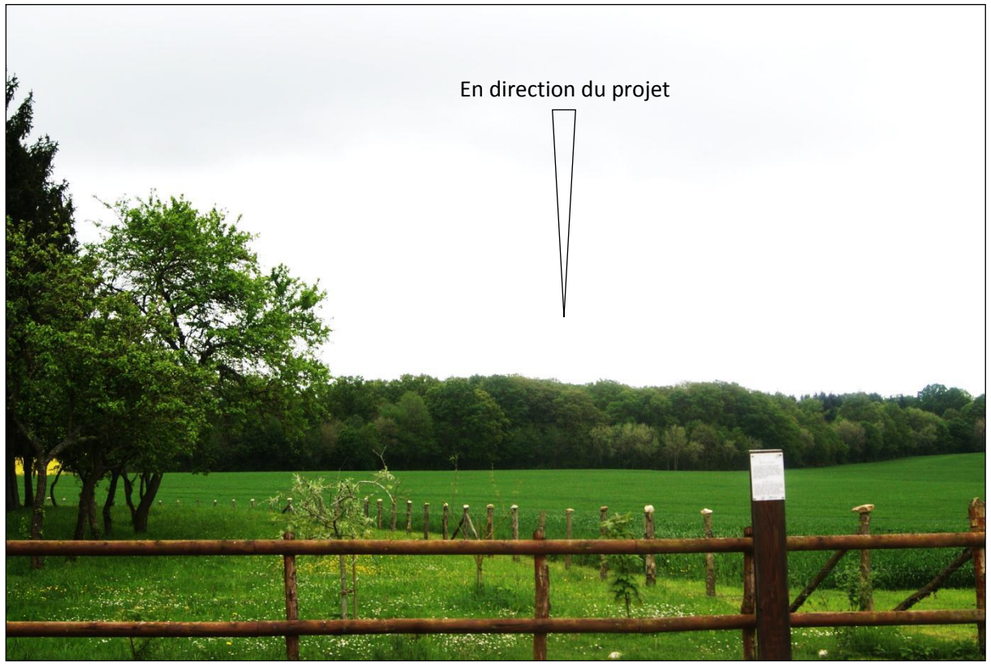
- Carte



- Analyse :

Le Manoir de Couesmes se situe au Nord de la commune de Grandchamp. Le paysage en direction du projet est fermé par différentes haies arborées qui ne permettent pas de voir le terrain du projet. Le site ne sera pas visible depuis ce monument historique.

- Photographie depuis le monument vers le projet :

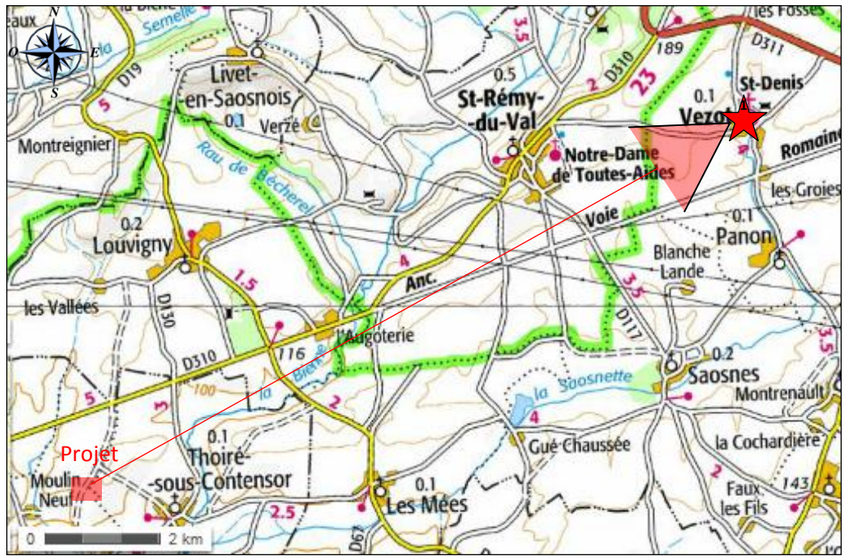


Monument historique n° 14 : Eglise Saint Denis

- Localisation : Commune de VEZOT
- Distance au projet : 8.77 km au Nord-Est du projet
- Altitude : 145 m *(Altitude moyenne du projet 116 m)*
- Protection : classé depuis 1976
- Photographie du Monument Historique :



- Carte :



- Analyse :

L'Eglise Saint Denis se situe au Sud-Est de la commune de Grandchamp. Le paysage en direction du projet est fermé par un bâtiment qui ne permet pas de voir le terrain du projet. Le site ne sera pas visible depuis ce monument historique.

- Photographie depuis le monument vers le projet :

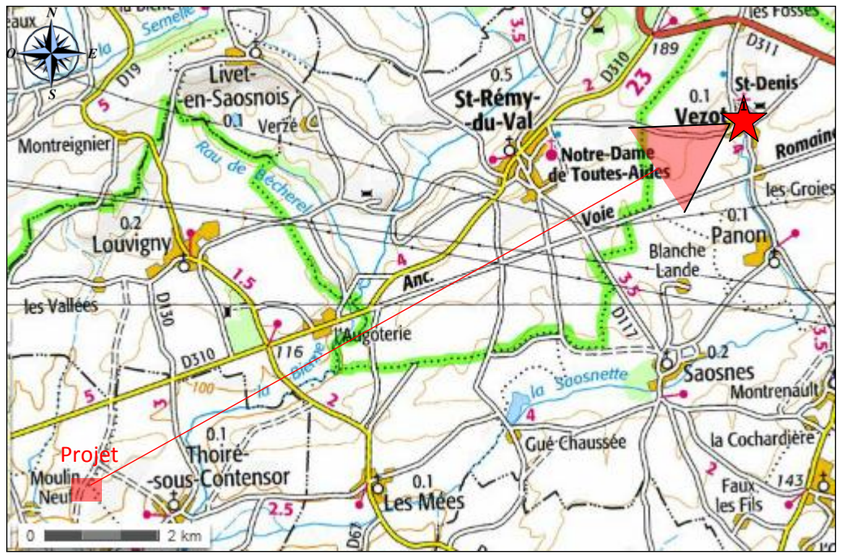


Monument historique n° 17 : Vestige ancien Château de La Cour

- Localisation : Commune de VEZOT
- Distance au projet : 8,82 km au Nord-Est du projet
- Altitude : 145 m *(Altitude moyenne du projet 116m)*
- Protection : classé depuis 1994
- Photographie du Monument Historique :



- Carte :



- Analyse :

Les Vestiges de l'ancien Château de la Cour se situent au Nord-Est de la commune de Grandchamp. Le paysage en direction du projet est fermé par différentes haies arborées et bâtiments qui ne permettent pas de voir le terrain du projet. Le site ne sera pas visible depuis ce monument historique.

- Photographie depuis le monument vers le projet



4.5. PERCEPTIONS PHOTO-REALISTES DU PARC SOLAIRE

Les photomontages ci-dessous donnent un aperçu réaliste de la future ferme solaire sur le terrain « les Caves » de Grandchamp. Le site sera clos par une clôture périphérique.



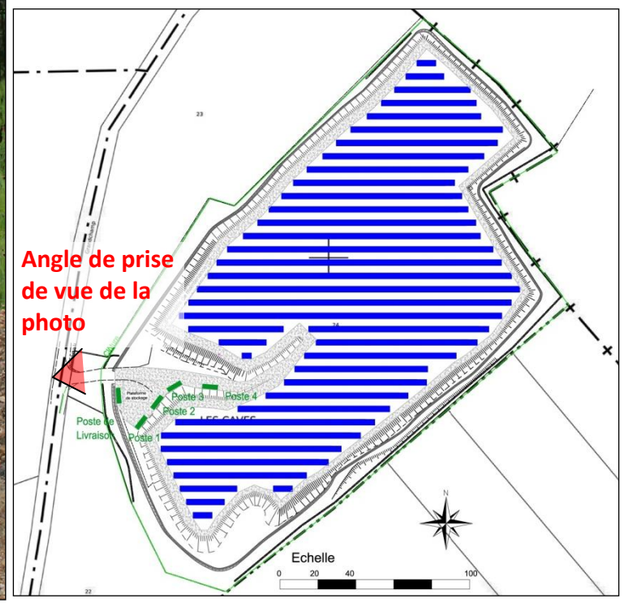


Figure 47 : Représentation 3D future du parc solaire et Figure 48 : Localisation du photomontage

Le photomontage ci-contre représente le futur parc solaire vu depuis la voie d'accès à la ferme solaire à l'Ouest du terrain. Nous apercevons au travers du nouveau portail d'accès, le poste de livraison, deux locaux techniques ainsi que la champ solaire en arrière-plan.

Note :

Les photos et photos-montage illustrés dans ce dossier ont été prises avec une focale de 50 mm afin de rendre le rendu le plus réaliste possible.

En effet la focale de 50mm correspond à la perception de l'œil humain sur une image fixe et permet d'apprécier le rendu futur de manière réaliste.

4.6. Description des Points de Vues Extérieurs dirigés vers le Site

4.6.1. 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 lieudits 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. Pour chaque point vu faisant l'objet d'une visibilité du projet deux photomontages seront réalisés :

- Vue du projet après réalisation,
- Vue du projet après le développement de la végétation (10 ans d'âges).

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 4-62)

<u>Légende :</u>

Site du Projet

Prise de vue photographique

Prise de vue photographique avec Photomontage

Itinéraire parcouru lors de l'étude

Périmètre d'étude de 3 km à partir du centre du projet

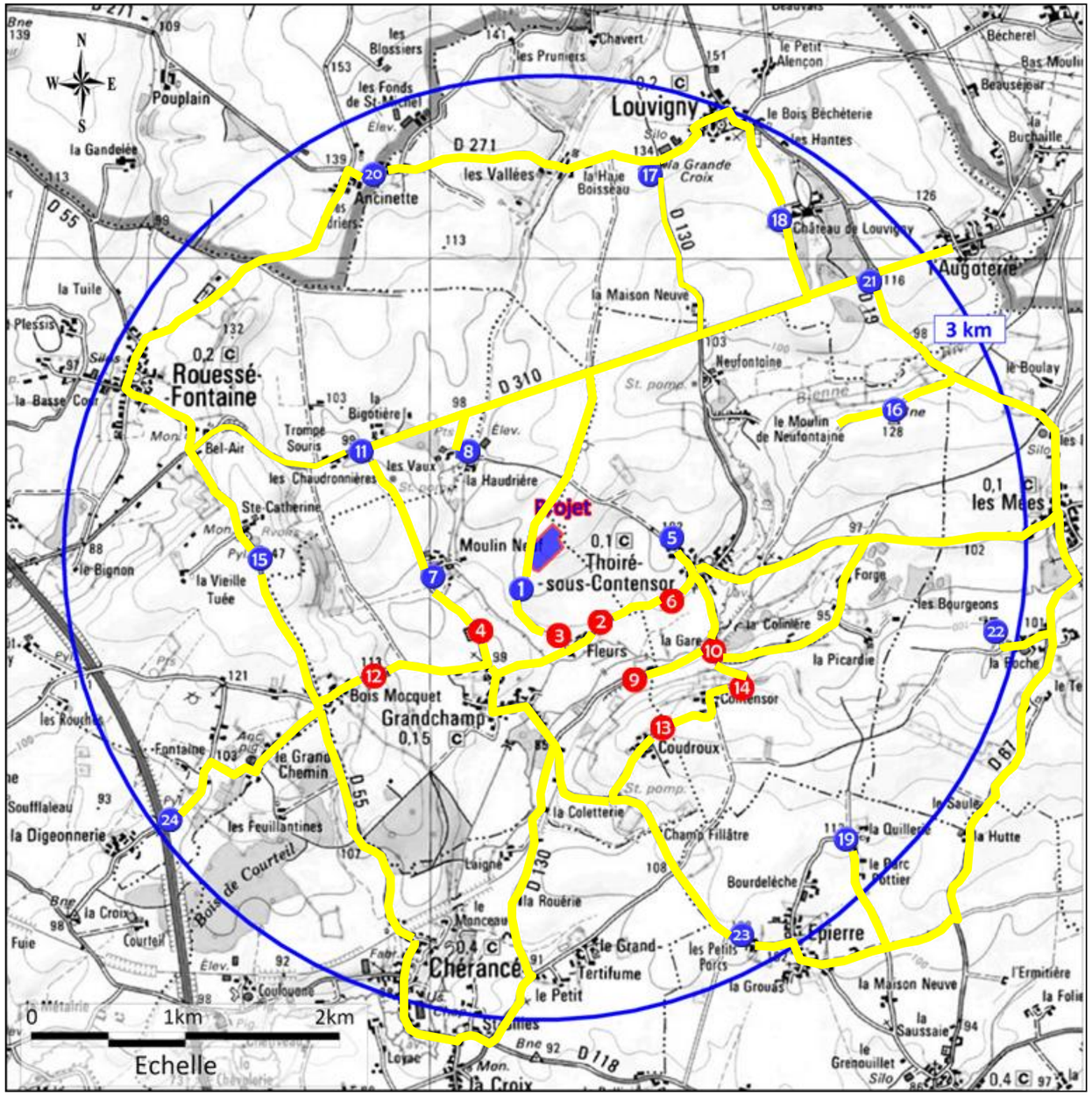


Figure 49 : Localisation des points de vue extérieurs dirigés vers le site

N°	Commune	Dénomination	Lieu-dit	Distance et orientation par rapport au projet	Altitude NGF	Page	Photomontages
1	Grandchamp	Chemin communal		370 m Sud	114 m	4-29	
2	Grandchamp	RD130 Sortie Est de hameau	Fleurs	630 m Sud-Est	89 m	4-30	4-31
3	Grandchamp	RD130 Sortie Ouest de hameau	Fleurs	650 m Sud	90 m	4-32	4-33
4	Grandchamp	Voie communale	Cimetière	770 m Sud-Est	87 m	4- 34	4-35
5	Thoiré-sous-Contensor	Voie agricole	La Mousse	790 m Est	106 m	4-36	
6	Thoiré-sous-Contensor	RD130 Sortie Sud du Bourg	La Prée	820 m Sud-Est	95 m	4-37	4-38
7	Grandchamp	Voie communale	Moulin Neuf	840 m Sud-Ouest	87 m	4-39	
8	Grandchamp	Voie communale	La Haudrière	867 m Nord-Ouest	90 m	4-40	
9	Grandchamp	Voie communale	Les Ruaux	1,06 km Sud-Est	81 m	4-41	4-42
10	Thoiré-sous-Contensor	Voie communale	Pont de la Bienne	1,20 km Sud-Est	88 m	4-43	4-44
11	Rouessé-Fontaine	RD310	La Bigotière	1,37 km Nord-Ouest	98 m	4-45	
12	Grandchamp	Voie communale	Bois Mocquet	1,38 km Nord-Ouest	102 m	4-46	4-47
13	Grandchamp	Voie communale	Hameau Coudroux	1,43 km Sud-Est	136 m	4-48	4-49
14	Thoiré-sous-Contensor	Voie communale	Contensor	1,46 km Sud-Ouest	125 m	4-50	4-51
15	Rouessé-Fontaine	RD55	Ste Catherine	1,94 km Ouest	149 m	4-52	
16	Thoiré-sous-Contensor	Voie agricole	Point haut	2,30 km Nord-Est	128 m	4-53	
17	Louvigny	RD130 sortie de bourg	La grande croix	2.67 km Nord	133 m	4-54	
18	Louvigny	Voie communale	Château	2,73 km Nord-Est	123 m	4-55	
19	Epierre	Voie communale, entrée hameau	La Quillerie	2,75 km Sud-Est	117 m	4-56	
20	Bourg-le-roi	Voie communale n°2	Hameau Ancinette les Adriens	2,76 km Nord-Ouest	140 m	4-57	
21	Louvigny	Carrefour RD310/RD19 entrée de bourg	L'Augoterie	2,78 km Nord-Est	116 m	4-58	
22	Les Mées	Voie communale, entrée hameau	Les Bourgeons	2.98 km Est	99 m	4-59	
23	Epierre	Voie communale, entrée de bourg	Les petits porcs	3 km Sud-Est	101 m	4-60	
24	Riuessé-Fontaine	Jonction A28 et voie communale	Proche de la Digeonnerie	3 km Sud-Ouest	98 m	4-61	

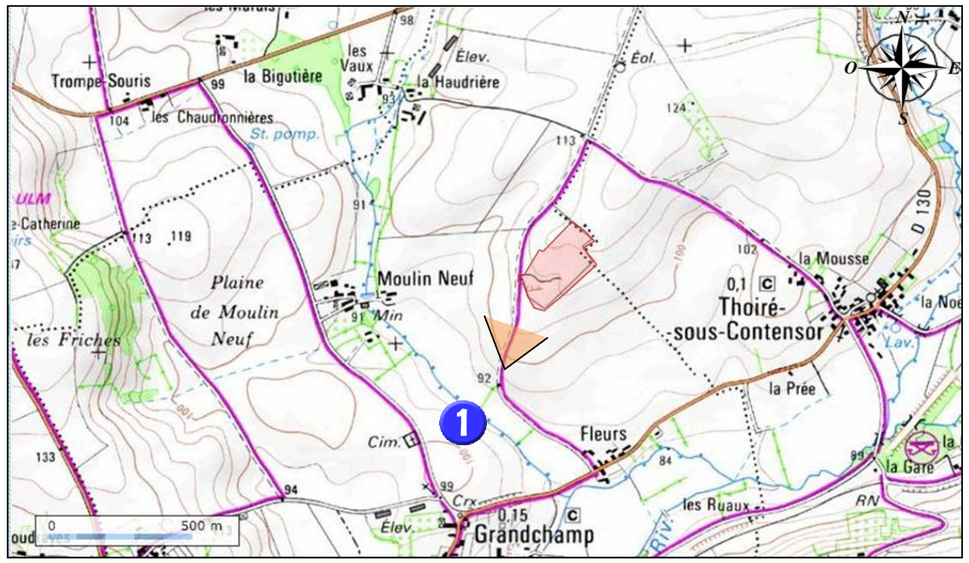
Tableau 2 : Tableau des points de vue extérieurs dirigés vers le site

4.6.2. Analyse des points de vue dirigés vers le projet

Prise de vue n° 1 :

- Localisation : Commune de Grandchamp, Chemin communal
- Distance au projet : 370 m au Sud du projet
- Altitude : 114m (Altitude moyenne du projet 116 m)
- Dénomination : Chemin agricole
- Analyse : Ce point de vue proche du terrain, est situé à mi-pente du versant incliné, sur un chemin agricole, communal. Celui-ci est encaissé et traverse les champs ouverts de céréales. La ceinture bocagère du terrain marque le paysage de par sa végétation verdoyante et de par son volume. L'intérieur du terrain n'est pas visible. La haie bocagère périphérique est discontinue, et variée en termes de types et de natures de végétaux. Composée d'arbustes, de ronciers, d'arbrisseaux et d'arbres, elle forme un cordon vert irrégulier qui se distingue nettement à travers une campagne céréalière ouverte. Le projet ne sera pas visible depuis ce point de vue.

- Carte :





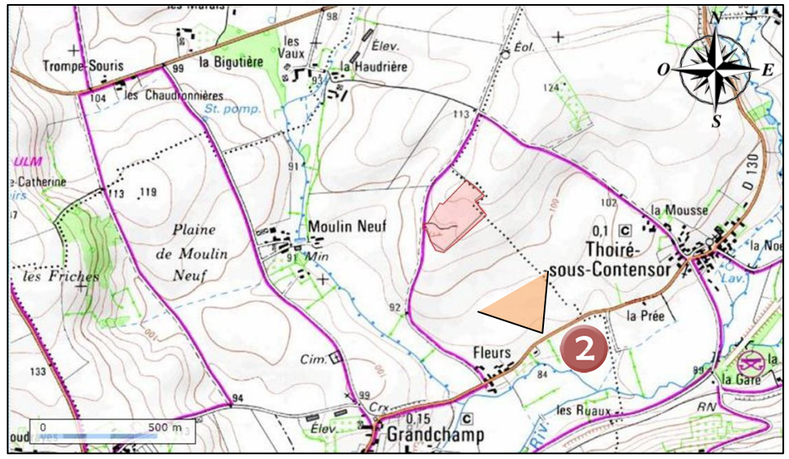
Prise de vue n° 2 :

- Localisation : Commune de Grandchamp
- Lieu-dit : Fleurs
- Distance au projet : 630 m au Sud-Est du projet
- Altitude : 89 m (Altitude moyenne du projet 116 m)
- Dénomination : RD 130, sortie du hameau
- Analyse : Ce point de vue, situé en sortie Est du hameau Fleurs, est sur un axe départemental reliant Grandchamp à Thoiré-sous-Contensor. Nous sommes proches du fond de la vallée de la Bienne. Le terrain est en crête du versant Sud, et est visible de par sa ceinture bocagère et de par son couvert végétal recouvrant les dômes internes de l'ancien CET. Le contraste est d'autant plus fort aux côtés d'un paysage environnant d'openfield.

  Le terrain interne est visible en raison son terrassement en dômes surélevés.

  Un photomontage sera présenté afin de rendre compte de l'impact de l'implantation des panneaux au sein de ce terrain.

- Carte :





- **Photomontages de la Prise de vue n° 2 :**

Avec la végétation actuelle :

L'effet bleuté des panneaux souligne légèrement le haut du dôme interne du terrain. La ceinture bocagère périphérique interrompt partiellement cette ligne bleutée des panneaux solaires. A l'échelle du paysage, les proportions des structures sont en cohérence avec leur environnement proche.

Avec la végétation à + 10 ans :

La réhabilitation de la haie bocagère périphérique va permettre, à l'issu de 10 ans de croissance et de développement d'atteindre des hauteurs comprises entre 5 et 12 mètres. Avec un écran végétal de cette envergure, la partie supérieure des panneaux photovoltaïques installés sur le dôme interne sera en arrière-plan. En effet, les formes rectilignes des structures du projet de la ferme solaire seront effacées par un filtre végétal discontinu, naturel, constitué par les houppiers bocagers des sujets arbustifs et arborés de la haie bocagère. Avec ces configurations paysagères, la ferme solaire sera non visible depuis ce point de vue.

Carte :

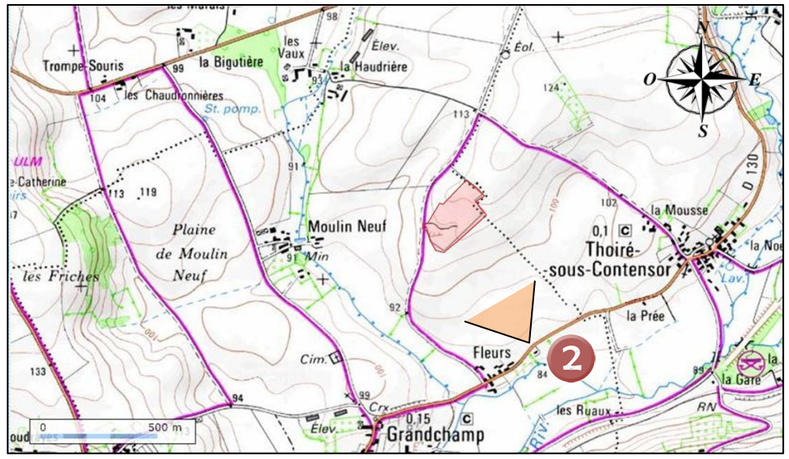




Figure 50 : Projection avec la végétation actuelle



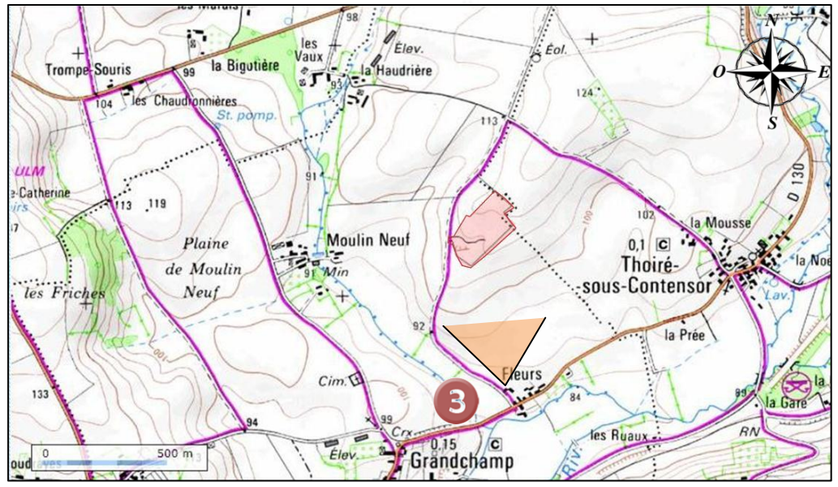
Figure 51 : Projection avec la végétation à +10 ans

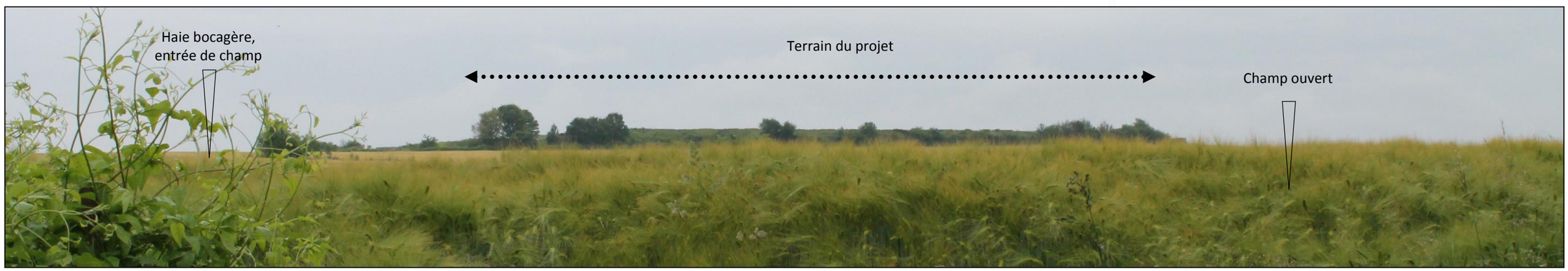
Prise de vue n° 3 :

- Localisation : Commune de Grandchamp
- Lieu-dit : Fleurs
- Distance au projet : 650m au Sud du projet
- Altitude : 90 m (Altitude moyenne du projet 116 m)
- Dénomination : Chemin agricole, voie communale desservant le terrain.
- Analyse : Ce point de vue est situé à l'entrée du hameau Fleurs, sur l'extrémité basse du chemin agricole desservant le terrain. Il se situe sur une entrée de champ céréalier, entre deux portions de haies bocagères du hameau. La vue s'ouvre sur les cimes et lignes de crêtes de la haie bocagère, ceinturant le terrain. Le profil interne du terrain se devine à travers le couvert végétal recouvrant les dômes d'enfouissement. La discontinuité de la haie périphérique rend aléatoire la perception interne du terrain.

  Un photomontage sera présenté afin de rendre compte de l'impact de l'implantation des panneaux au sein de ce terrain.

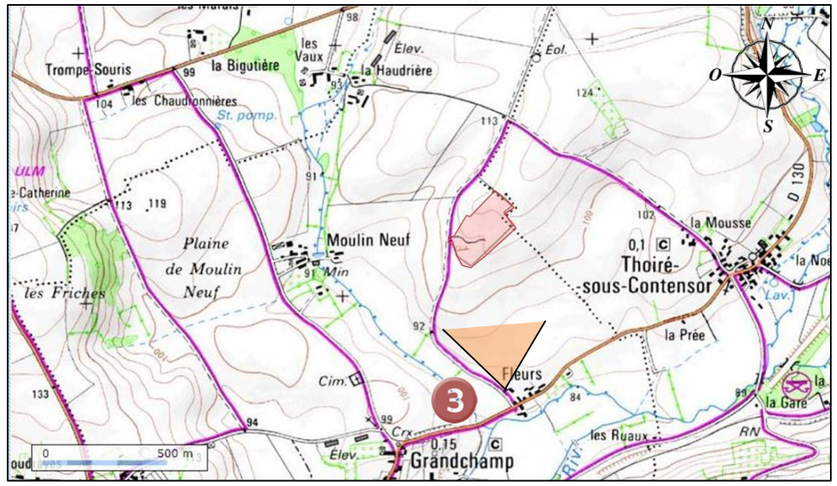
- Carte :





- **Photomontages de la Prise de vue n° 3 :**

Carte :



Avec la végétation actuelle :

Depuis ce point de vue, la partie supérieure des panneaux est visible par un léger trait bleuté. La ceinture bocagère périphérique interrompt partiellement cette perception bleutée des panneaux solaires. Cet effet, sera réduit dans les années qui suivront l'implantation du parc solaire. En effet, les végétaux bocagers vont croître un peu plus chaque nouvelle saison. La perception sera également variable selon les saisons en raison de l'aspect caduque de la ceinture bocagère. A l'échelle du paysage, les proportions des structures sont en cohérence avec leur environnement proche.

Avec la végétation à + 10 ans :

L'homogénéisation de la haie bocagère périphérique va favoriser la croissance en hauteur de sujets existants. Concrètement, ces travaux consisteront à la fois à éclaircir des zones denses en plantations et également à compléter des trouées par des végétaux typiques des haies bocagère de la vallée de la Bienne : Prunus melahed, Prunus spinosa ou Rhamnus cathartica. La haie va atteindre à l'issu d'une décennie de croissance, les hauteurs entre 5 à 12 mètres selon les essences végétales. Cet écran bocager sera un filtre visuel végétal devant les parties supérieures exposées des panneaux.



Figure 52 : Projection avec la végétation actuelle



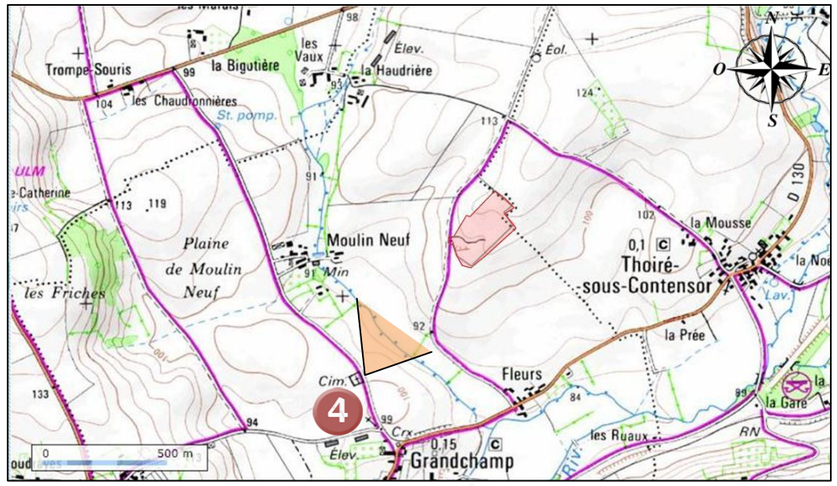
Figure 53 : Projection avec la végétation à +10 ans

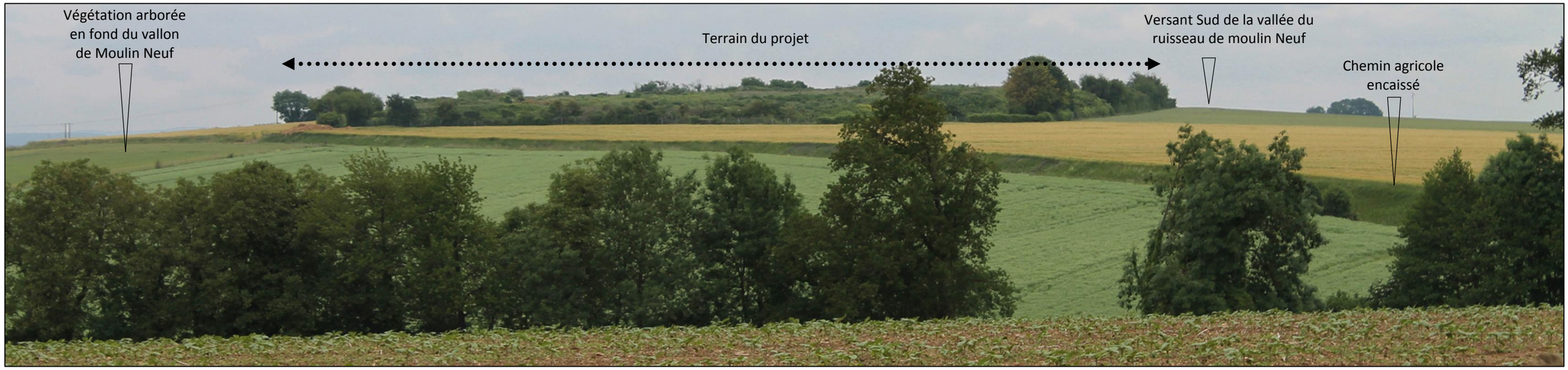
Prise de vue n° 4 :

- Localisation : Commune de Grandchamp
- Lieu-dit : Cimetière
- Distance au projet : 770 m au Sud-Ouest du projet
- Altitude : 87 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : Voie communale
- Analyse : Ce point de vue se trouve à la hauteur du cimetière à la sortie Nord du bourg de Grandchamp. Cette vue nous offre un panorama ouvert sur le versant Sud du vallon du ruisseau de Moulin Neuf. Le terrain en crête de ce versant est visible dans sa quasi-totalité. La hauteur de la ceinture bocagère, rendra moindre l'effet bleuté des panneaux photovoltaïque.

  Un photomontage est présenté ci-après afin de rendre compte de l'impact de l'implantation des panneaux au sein de ce terrain.

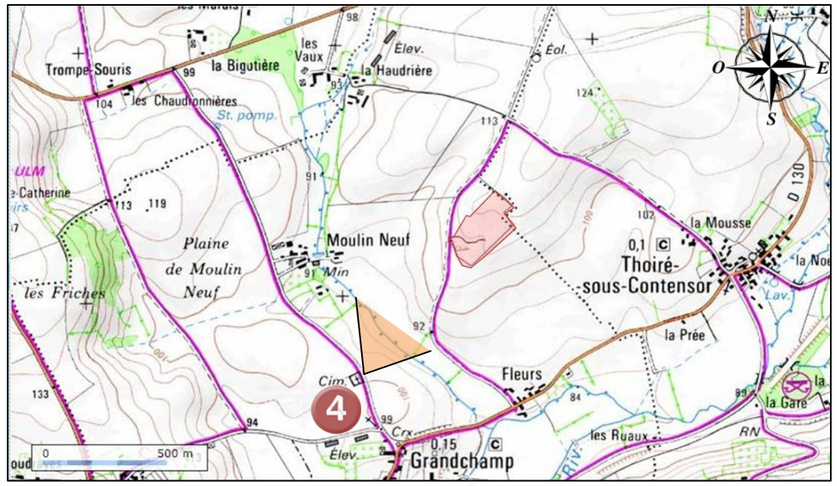
- Carte :





- **Photomontage de la Prise de vue n° 4 :**

Carte :



Avec la végétation actuelle :

Depuis ce point de vue, le parc solaire est visible. La configuration du dôme interne, c'est à dire sa topographie et son positionnement, expose les premières lignes des structures. De plus la taille réduite de la haie bocagère et l'absence de sujets arborés sur cette façade ouverte du site engendrent une co-visibilité. Cependant, les proportions du projet sont en cohérence avec les composantes du paysage local.

Avec la végétation à + 10 ans :

Ici, les trouées et l'absence de sujets arborés de la haie bocagère seront corrigées par les travaux de réhabilitation. Un écran végétal avec une envergure plus conséquente va former un avant-plan bocager dense devant le dôme interne et les panneaux solaires. L'aspect aléatoire et irrégulier de cet écran verdoyant est à respecter, afin de correspondre à l'image d'une haie bocagère locale et non pas à un simple alignement équidistant d'arbres. Le mélange de sujets arbustifs, d'arbrisseaux et d'arbres est une composition en cohérence avec les cordons verts du paysage de la vallée de la Bienne. Depuis ce point de vue, cette haie bocagère réhabilitée permettra de réduire en partie la perception bleutée des structures du projet.

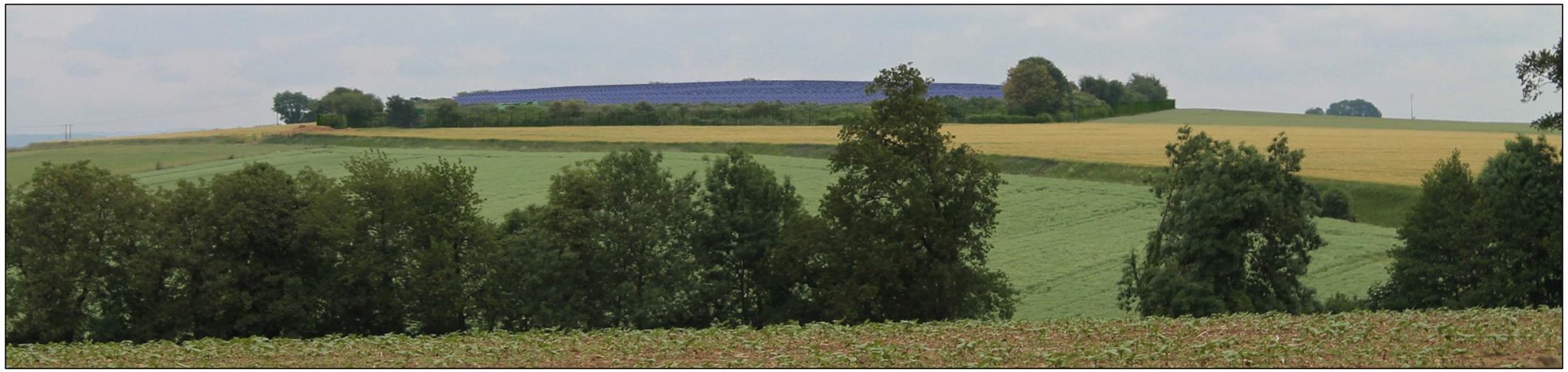


Figure 54 : Projection avec la végétation actuelle

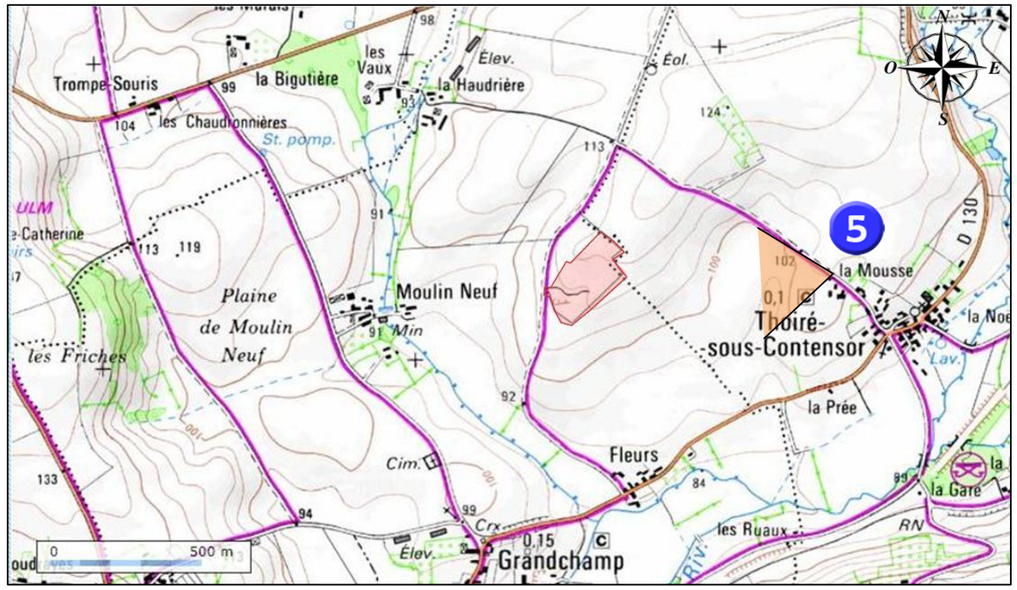


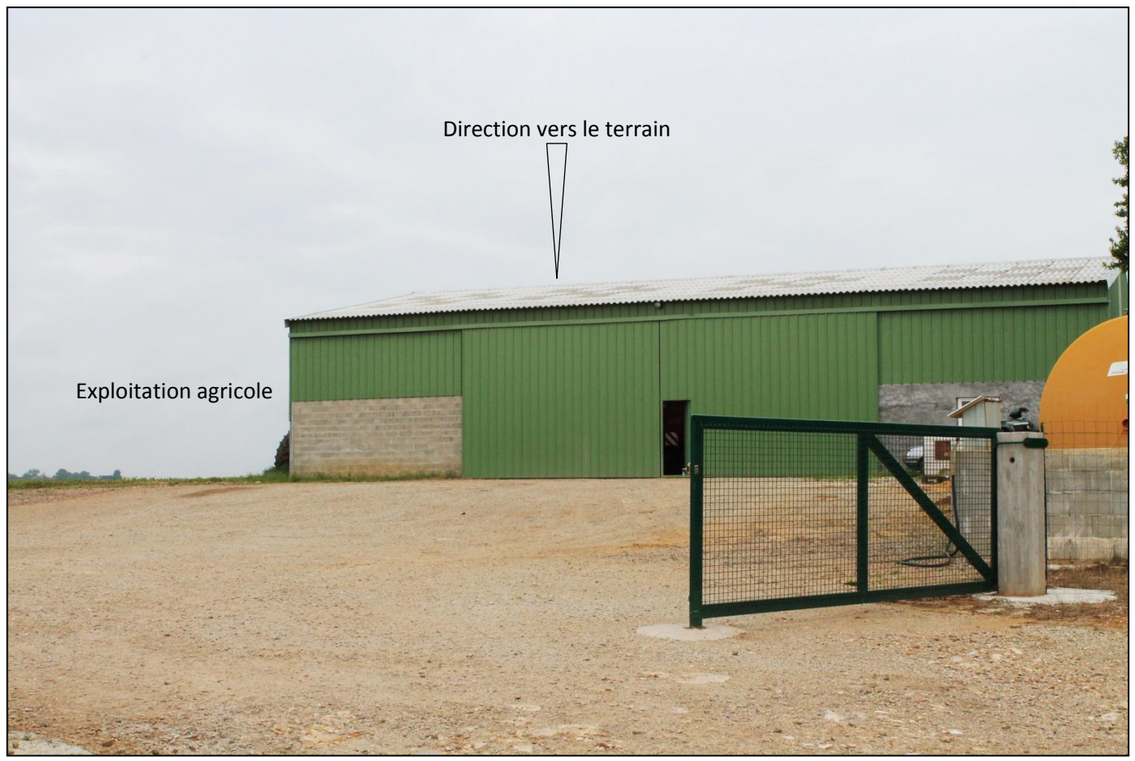
Figure 55 : Projection avec la végétation à +10 ans

Prise de vue n° 5 :

- Localisation : Commune de Thoiré-sous-Contensor.
- Lieu-dit : La Mousse
- Distance au projet : 790 m à l'Est du projet
- Altitude : 106 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : Voie agricole sans issue, proche exploitation agricole.
- Analyse : Ce point de vue se trouve à l'extrémité du hameau la Mousse, proche du bourg de Thoiré-sous-Contensor, sur une voie agricole qui contourne le site par l'Est. Depuis ce point de vue, le site n'est pas visible, du fait de la présence du volume bâti jouxtant le réseau viaire et du profil encaissé et bocager des chemins agricoles. Le terrain n'est pas visible depuis ce point de vue précis.

- Carte :



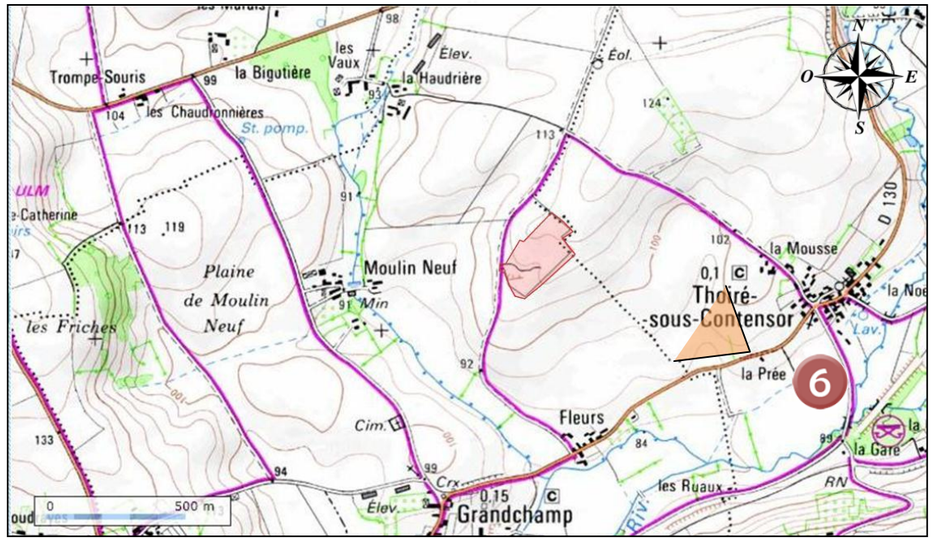


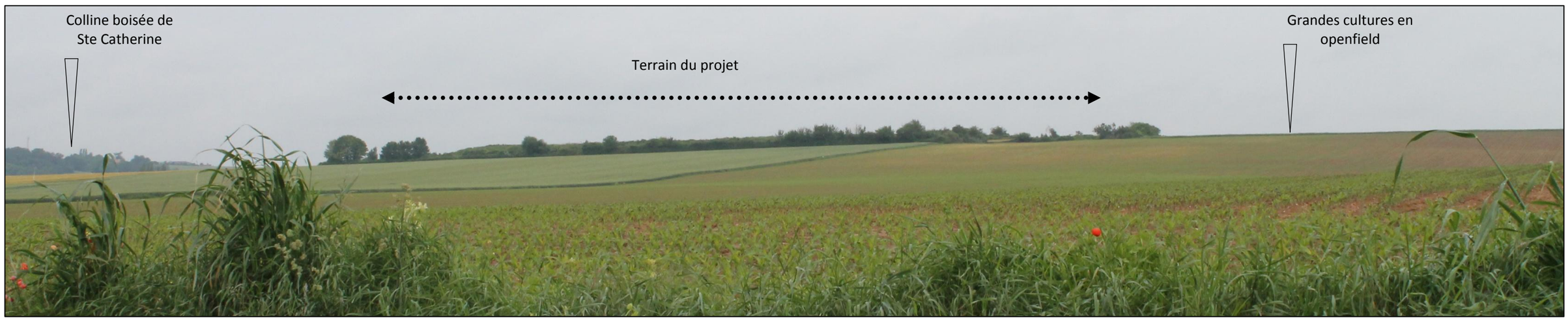
Prise de vue n° 6 :

- Localisation : Commune de Thoiré-sous-Contensor
- Lieu-dit : la Prée
- Distance au projet : 820 m au Sud-Est du projet
- Altitude : 95 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : RD 130
- Analyse : Depuis ce point de vue, en contrebas du versant légèrement incliné de la rive droite de la Bienne, le terrain et sa ceinture arborée forme la ligne d'horizon. En arrière-plan de cette crête de vallon, vers l'Ouest, on aperçoit la colline boisée de Ste Catherine. L'avant-plan, constitué de grands champs ouverts, laisse une largeur et profondeur de vue importante. Le terrain interne est visible sur les parties de son relief les plus hautes.

  Un photomontage est présenté ci-après afin de rendre compte de l'impact de l'implantation des panneaux au sein de ce terrain.

- Carte :





- **Photomontages de la Prise de vue n° 6 :**

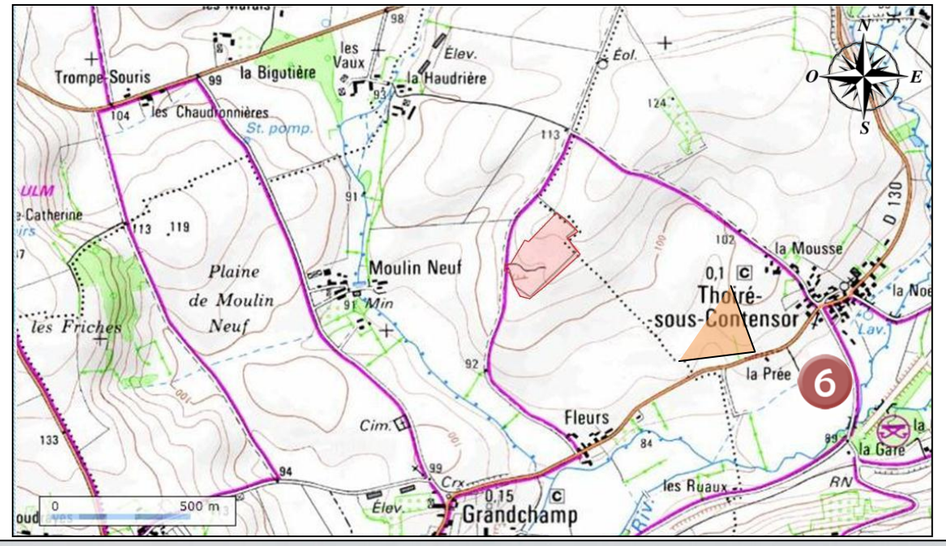
Avec la végétation actuelle :

Depuis ce point de vue, au Sud-Est du terrain, les parties hautes des profils des panneaux sont visibles. La discontinuité de la haie bocagère, située en périphérie du site, masque partiellement quelques lignes de structures. Cependant, dans l'ensemble, à l'échelle du paysage, le projet du parc solaire est en cohérence avec les proportions des composantes du paysage local.

Avec la végétation à + 10 ans :

La densification de la haie bocagère transpose les parties supérieures des profils des panneaux, en arrière-plan. La ligne discontinue des houppiers bocagers efface en douceur l'aspect linéaire et opaque des structures bleutées du projet. A l'issu, d'une décennie de croissance, le site sera peu visible.

Carte :



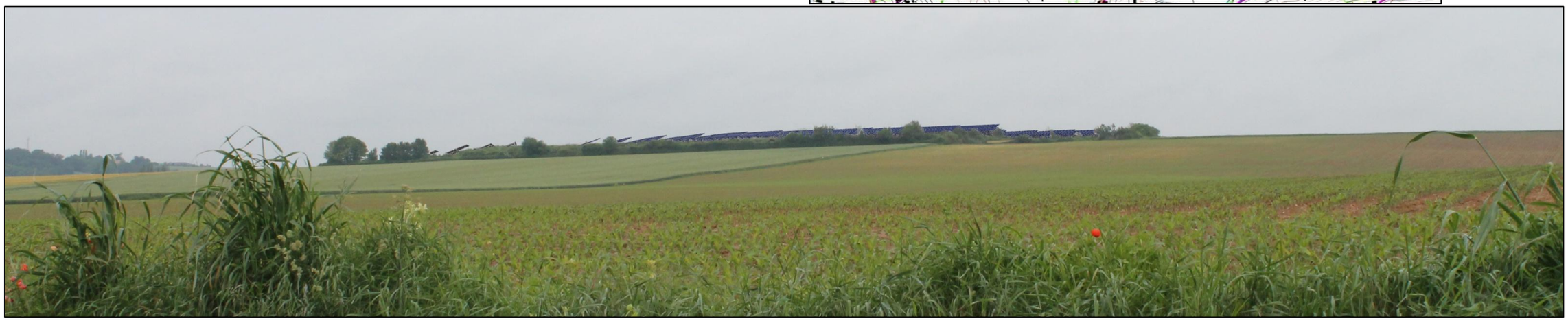


Figure 56 : Projection avec la végétation à actuelle

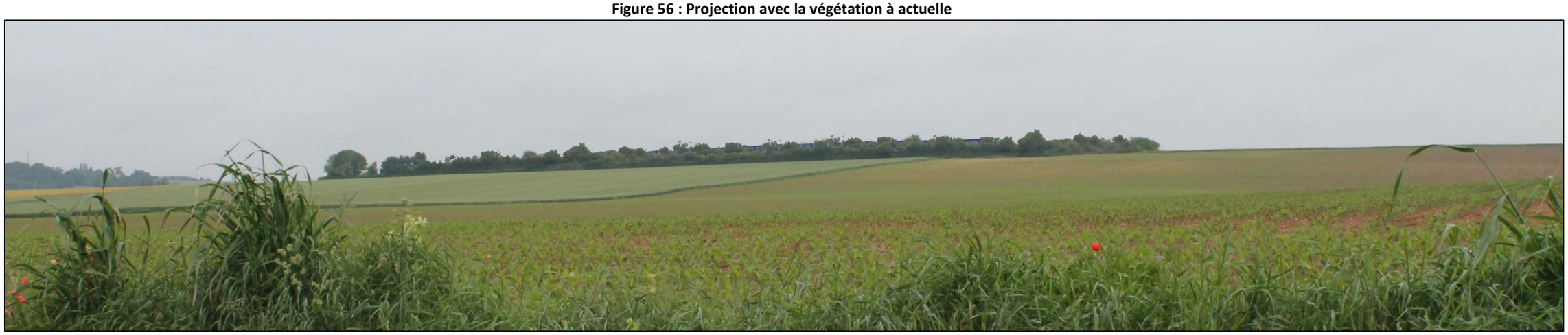
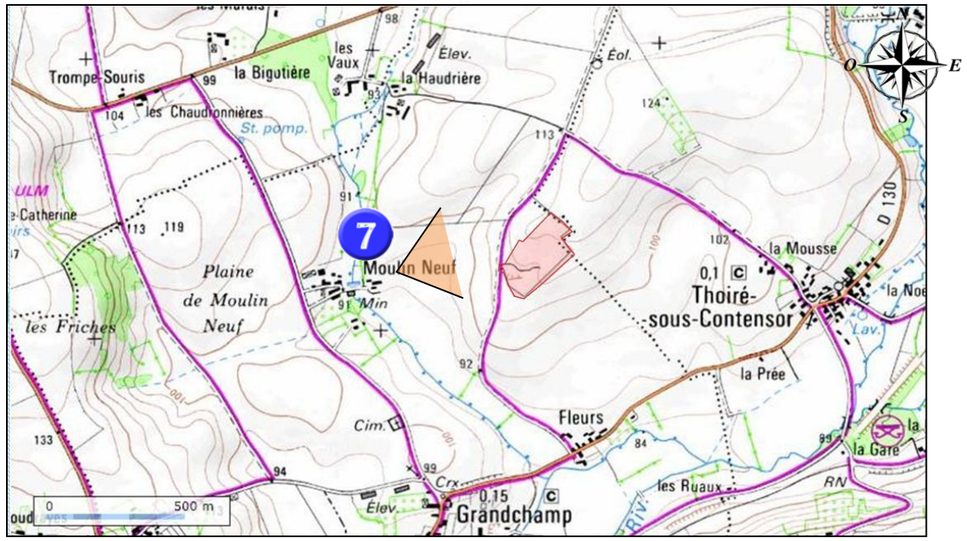


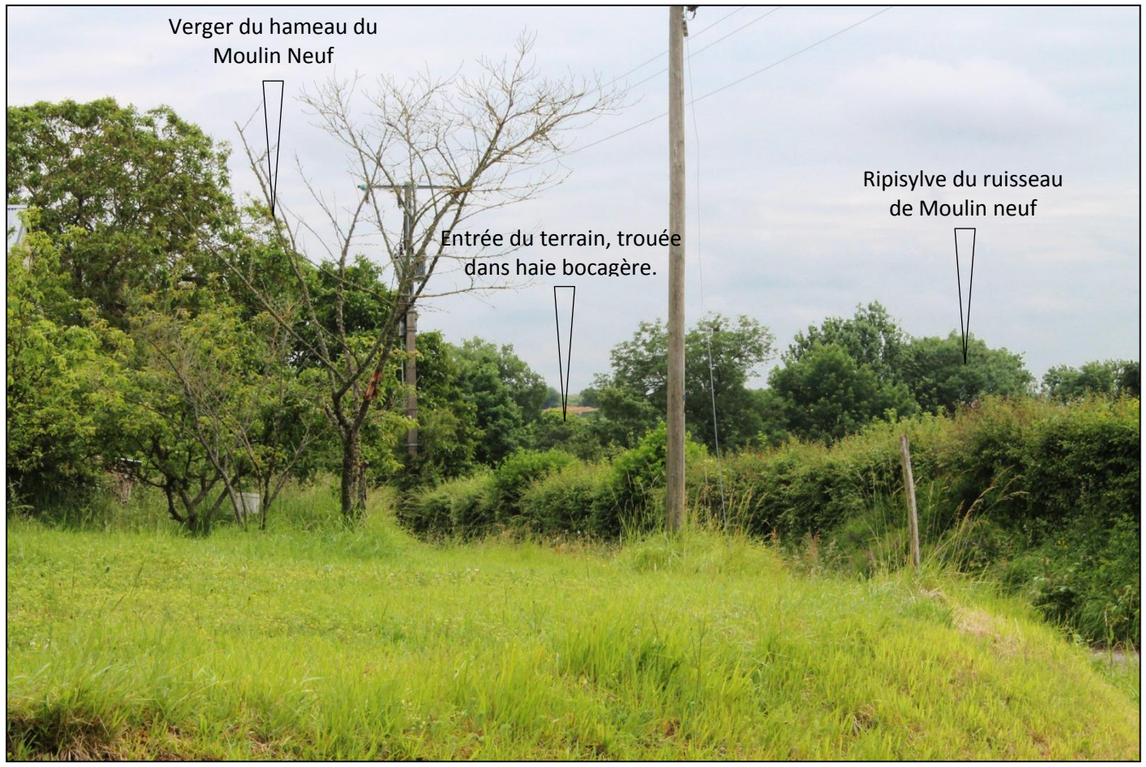
Figure 57 : Projection avec la végétation à +10 ans

Prise de vue n° 7 :

- Localisation : Commune de Grandchamp
- Lieu-dit : Moulin Neuf
- Distance au projet : 840m au Sud-Ouest du projet
- Altitude : 87 m (Altitude moyenne du projet 116 m)
- Dénomination : Voie communale
- Analyse : Ce point de vue se trouve sur la voie communale venant de Grandchamp vers le hameau du Moulin neuf. Ce point de vue ponctuel, nous montre une petite fenêtre visuelle sur l'entrée de l'ancien CET. La présence, sur les avant-plans, des arbres fruitiers et de la ripisylves dense et arborée du hameau de Moulin Neuf réduit les perceptions vers le site. Depuis ce point de vue précis, le site n'est pas visible.

- Carte :

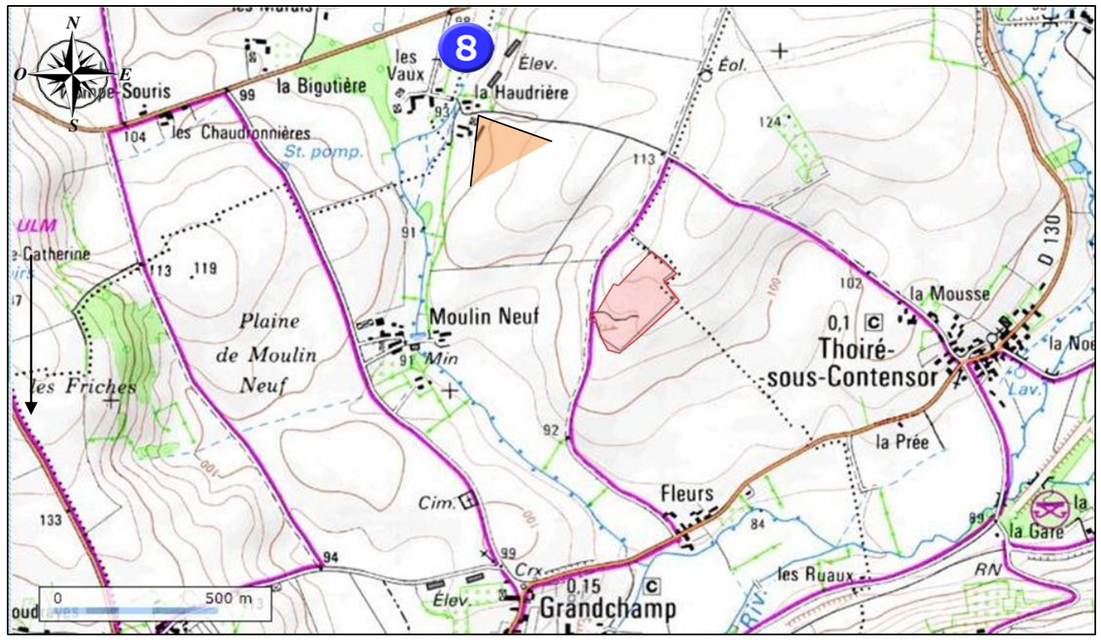


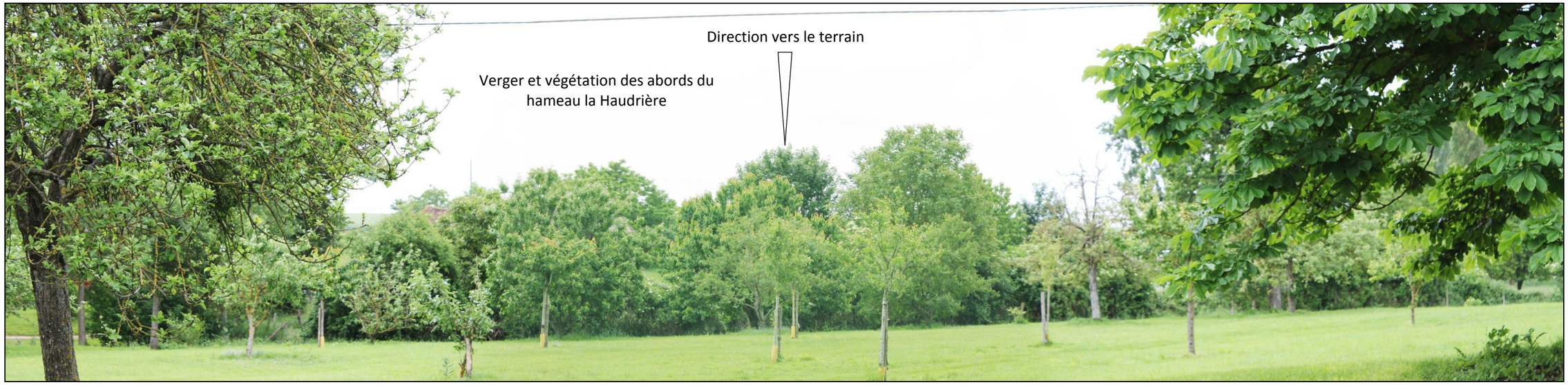


Prise de vue n° 8:

- Localisation : Commune de Grandchamp
- Lieu-dit : La Haudrière
- Distance au projet : 867 m au Nord-Ouest du projet
- Altitude : 90 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : Voie communale
- Analyse : Ce point de vue se trouve au cœur d'un hameau important, situé au Nord-Ouest de l'ancien CET. Les vergers et la végétation des abords du bâti isolent les hameaux des versants cultivés. Situé également au creux du ruisseau de Moulin Neuf, ce hameau agricole est bordé d'une végétation de zones humides. Cette végétation arborée, génère des filtres visuels denses et opaques. Le site n'est pas visible depuis ce point de vue précis.

- Carte :



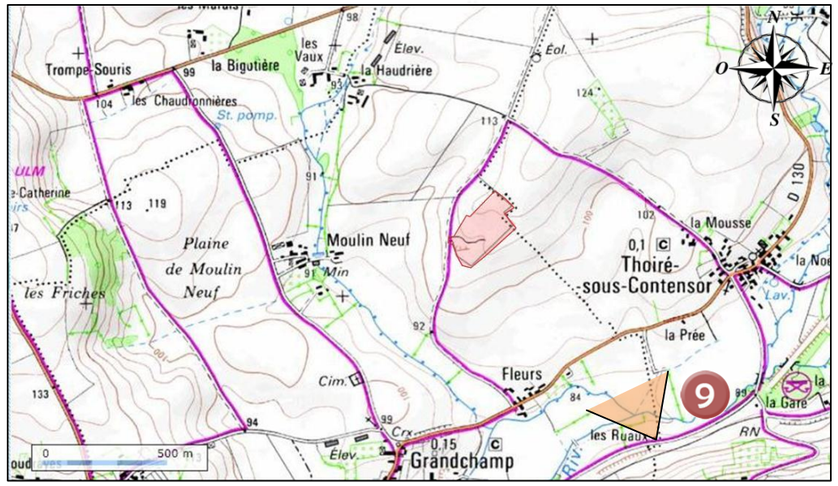


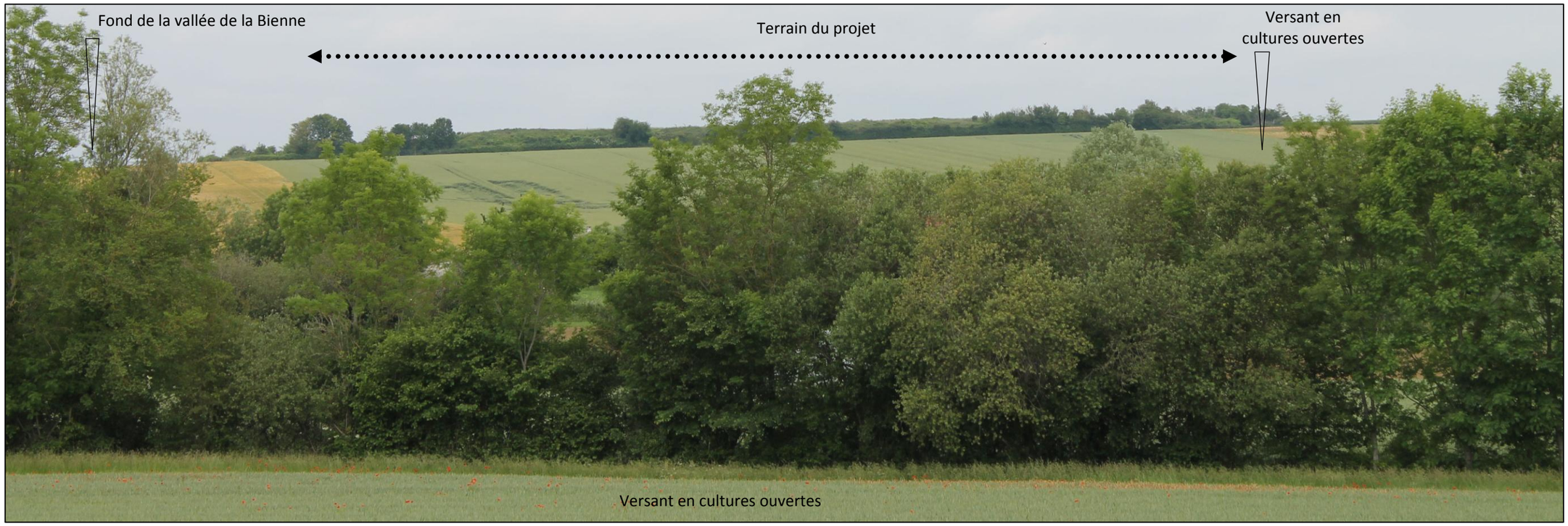
Prise de vue n° 9 :

- Localisation : Commune de Grandchamp
- Lieu-dit : Les Ruaux
- Distance au projet : 1,06 km au Sud-Est du projet
- Altitude : 81 m (Altitude moyenne du projet 116 m)
- Dénomination : Voie communale
- Analyse : Cet autre point de vue, situé cette fois sur la rive gauche de la Bienne, nous offre une perspective sur le versant opposé. Le terrain avec sa ceinture verte est localisé en crête du versant cultivé. Le cordon arboré de la ripisylve de la Bienne, est un rappel bocager dans ce paysage ouvert de cultures agricoles. Le terrain interne est visible par son couvert végétal de teinte vert-clair (herbacées et ronces).

  Un photomontage est présenté ci-après afin de rendre compte de l'impact de l'implantation des panneaux au sein de ce terrain.

- Carte :





Versant en cultures ouvertes

- **Photomontages de la Prise de vue n° 9 :**

Avec la végétation actuelle :

Depuis ce point de vue, proche de la vallée de la Bienne, le projet est visible de par l'effet bleuté des panneaux solaires. Là encore, la ceinture bocagère arbustive et arborée masque de manière aléatoire la partie basse et quelques lignes des structures. Les proportions du projet sont en concordance avec celles des composantes du paysage de la vallée.

Avec la végétation à + 10 ans :

Sur cette façade Sud-Est, la partie exposée des panneaux photovoltaïques sera réduite visuellement par l'envergure supplémentaire du filtre végétal de la haie bocagère. La combinaison de sujets arbustifs, d'arbrisseaux et de petits arbres engendrera un couvert végétal supérieur à l'existant. Le site sera moins visible.

Carte :

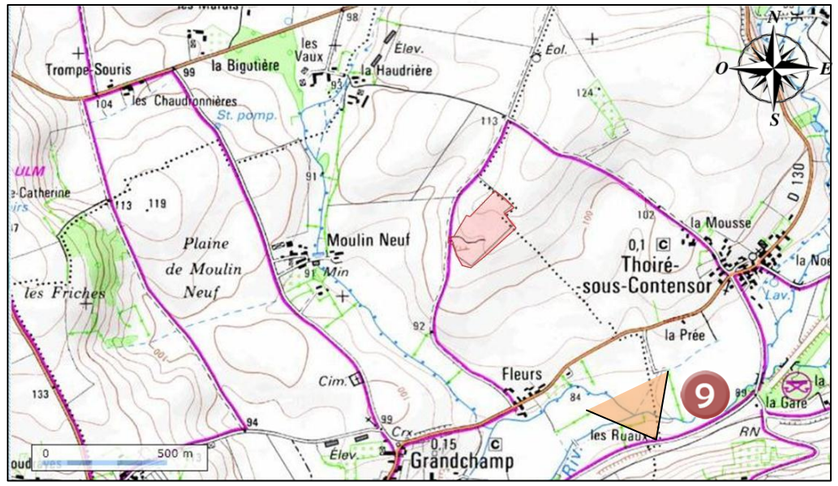




Figure 54 : Projection avec la végétation actuelle



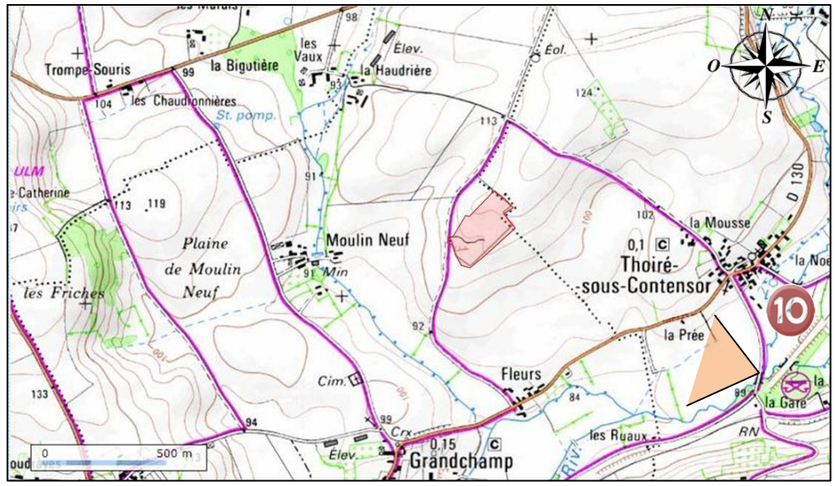
Figure 55 : Projection avec la végétation à +10 ans

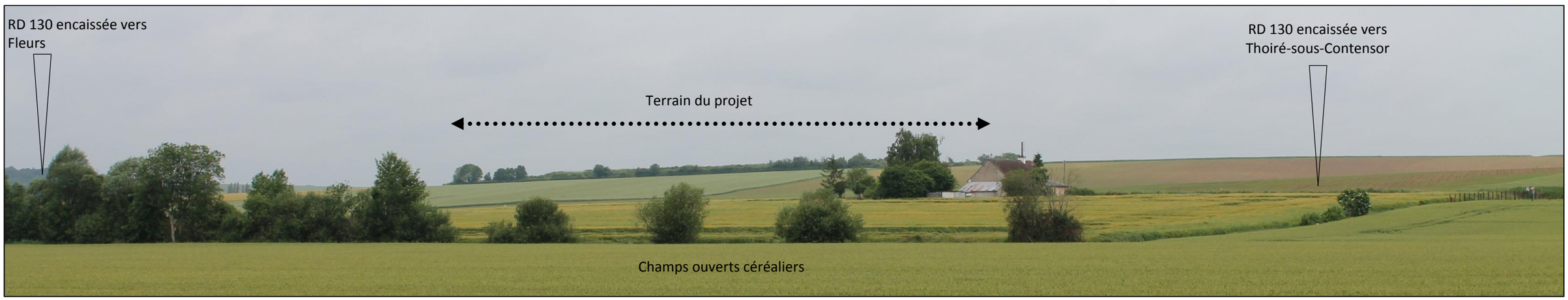
Prise de vue n° 10 :

- Localisation : Commune de Thoiré-sous-Contensor
- Lieu-dit : Pont de la Bienne
- Distance au projet : 1.2 km au Sud-Est du projet
- Altitude : 88 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : Voie communale
- Analyse : Ce point de vue est situé au-dessus du lit de la Bienne. La vue est large et profonde sur ce versant doux et incliné de la vallée de la Bienne. L'unité paysagère qui s'impose est la campagne de cultures. La plaine agricole du Nord (unité paysagère de la Sarthe) est dominante malgré la proximité de la vallée de la Bienne et son cordon vert. Le réseau viaire est souvent encaissé et quelque peu bordé de rare végétation. Malgré la distance du point de vue, le terrain est visible en ligne d'horizon.

  Un photomontage est présenté ci-après afin de rendre compte de l'impact de l'implantation des panneaux au sein de ce terrain.

- Carte :





- **Photomontages de la Prise de vue n° 10 :**

Avec la végétation actuelle :

Depuis cette vue éloignée, sur les berges de la Bienne, le site est peu visible et les panneaux solaires à peine perceptibles. Une ligne bleutée des panneaux dépasse irrégulièrement la cime de la haie bocagère périphérique. A l'échelle de ce paysage ouvert, les proportions du projet sont en cohérences avec les composantes du paysage local.

Avec la végétation à + 10 ans :

Depuis ce point de vue, la bande bleutée des parties supérieures des panneaux, installés sur le dôme interne sera entièrement effacée derrière la haie bocagère réhabilitée.

Carte :

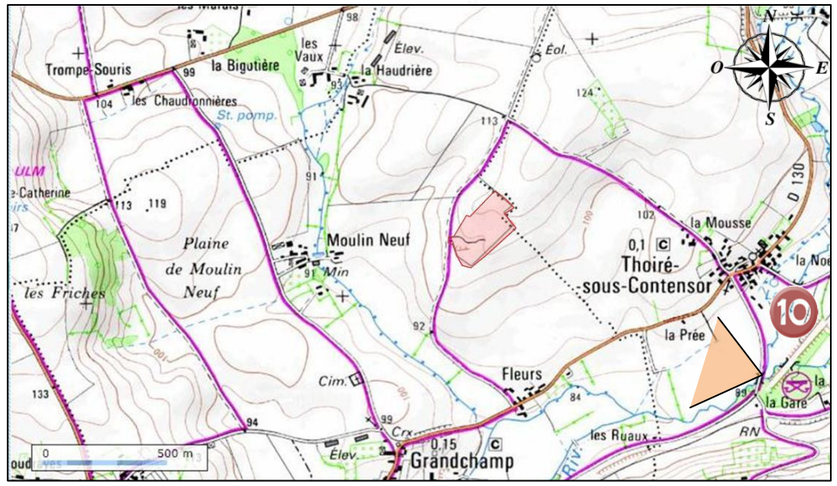




Figure 60 : Projection avec la végétation actuelle



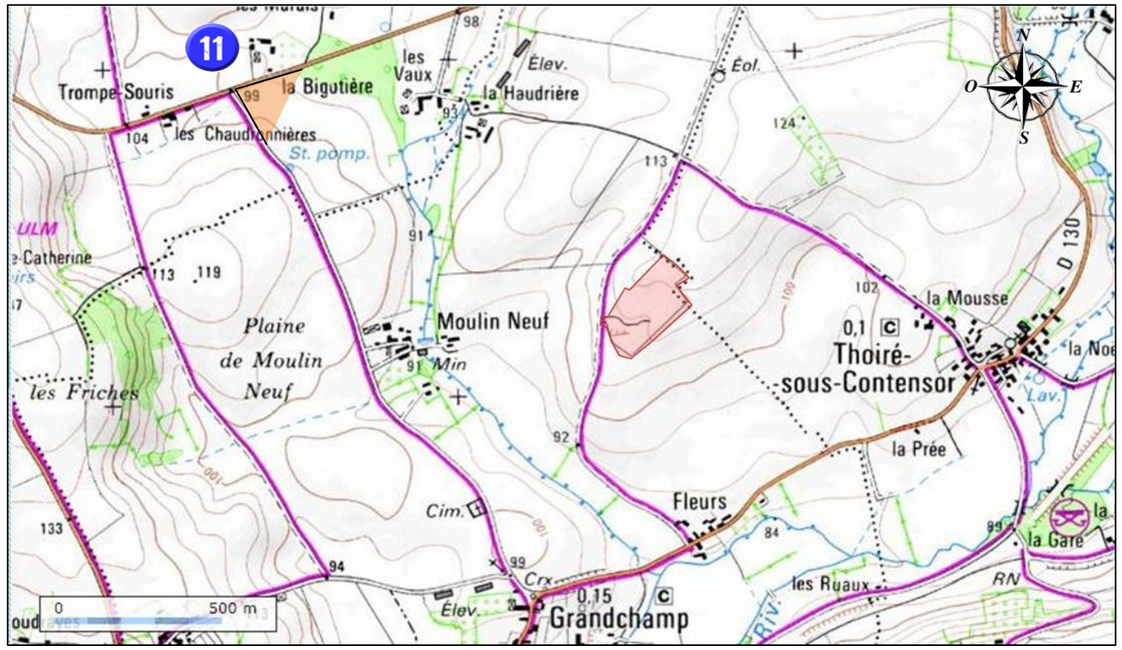
Figure 61 : Projection avec la végétation à + 10 ans

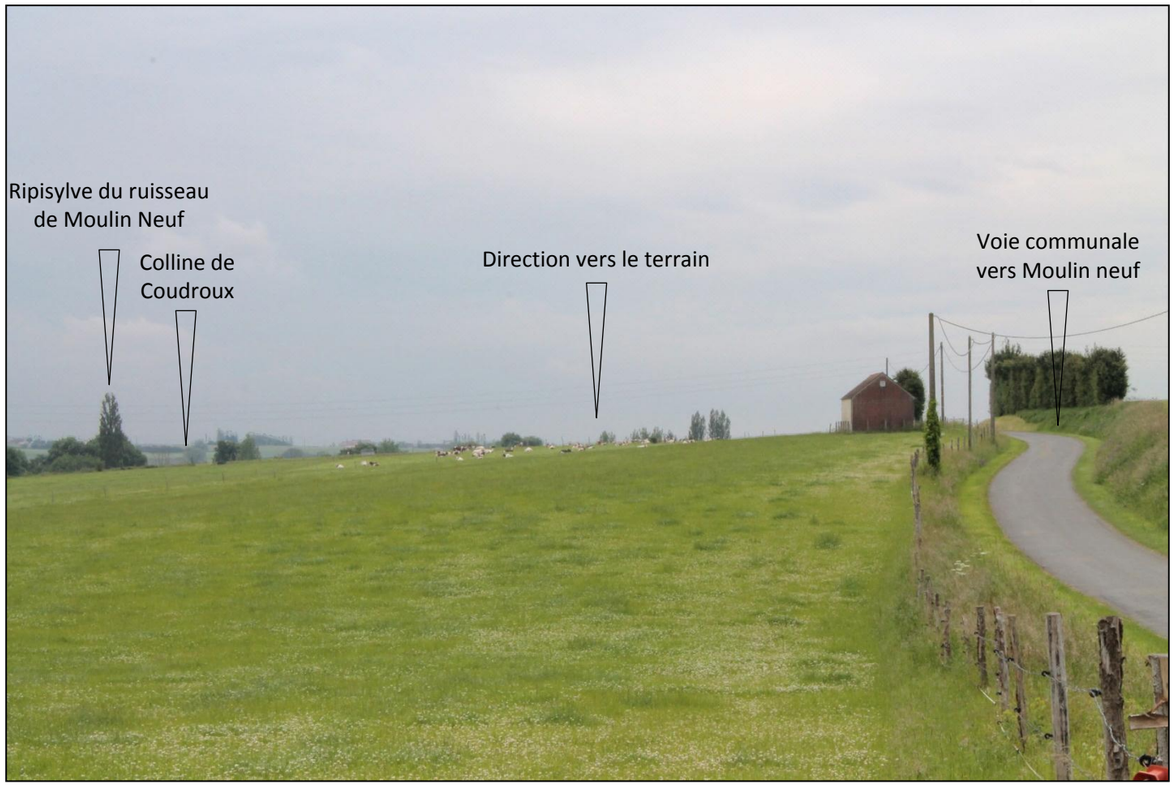
Prise de vue n° 11 :

- Localisation : Commune de Rouessé-Fontaine
- Lieu-dit : La Bigotière
- Distance au projet : 1.37 km au Nord-Ouest du projet
- Altitude : 98 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : RD310

Analyse : A partir de ce point de vue, le vallonnement du relief est visible. Des portions de végétation arborée, agrémentent ce paysage de prairies. En arrière-plan, la colline de Coudroux ferme la ligne d'horizon. Le site n'est pas visible.

- Carte :



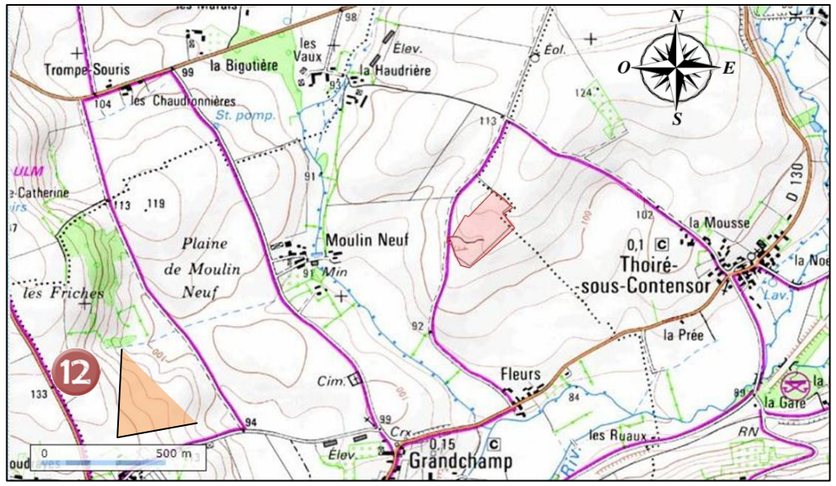


Prise de vue n° 12 :

- Localisation : Commune de Grandchamp
- Lieu-dit : Bois Mocquet
- Distance au projet : 1,38 km au Sud-Ouest du projet
- Altitude : 102 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : Voie communale
- Analyse : La vue est ouverte sur le paysage vallonné de grandes parcelles en culture, à partir de ce point haut exposé du Bois Mocquet, hameau proche du bourg de Grandchamp. Le terrain est visible. Nous distinguons l'entièreté de la ceinture végétale du terrain.

  Un photomontage sera présenté afin de rendre compte de l'impact de l'implantation des panneaux au sein de ce terrain.

- Carte :





- **Photomontages de la Prise de vue n° 12 :**

Avec la végétation actuelle :

A partir de ce point de vue, situé au Sud-Ouest du site, le parc solaire est visible. La configuration altimétrique du site (en crête de versant) engendre cette perception bleutée des panneaux. Cependant, la haie bocagère en limite du site, accompagne les structures. Depuis ce point de vue, le paysage se découpe en une mosaïque de parcelles cultivées, avec leurs teintes et textures de cultures différentes. Les cordons verts bocagers accompagnent les fonds des vallons ou les bords du réseau viaire. A l'image de ce paysage en mosaïque, la parcelle du parc solaire est un enclos bocager supplémentaire. De par la cohérence des proportions et de la présence de la ceinture bocagère, le parc solaire est en concordance avec son environnement.

Avec la végétation à + 10 ans :

Ici, encore la majorité des surfaces d'aspect bleutée des panneaux implantés sur le dôme interne, sera partiellement masquée par l'envergure végétale de la haie périphérique réhabilitée. A l'échelle du paysage proche, cet enclos bocager se confond parmi les autres cordons verts et haies locales.

- Carte :

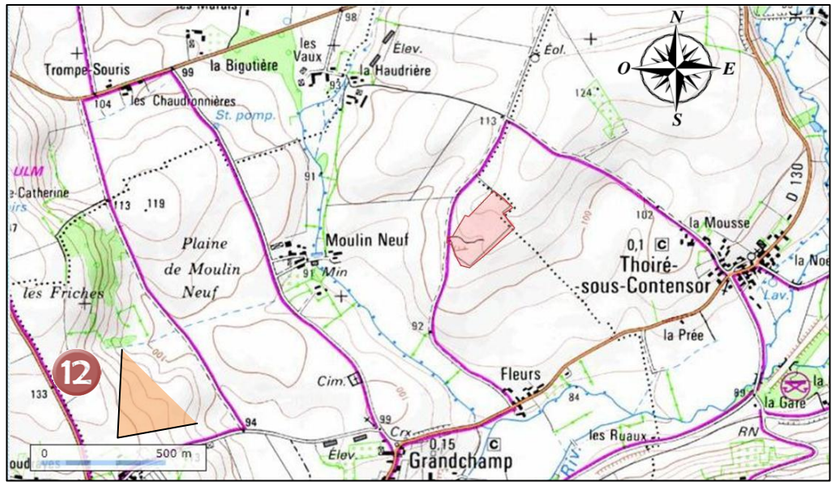




Figure 62 : Projection avec la végétation actuelle



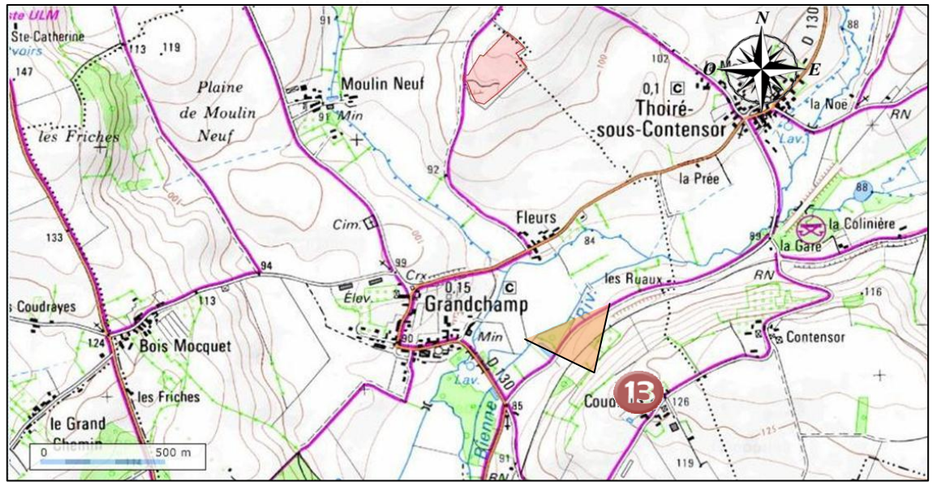
Figure 63 : Projection avec la végétation à + 10 ans

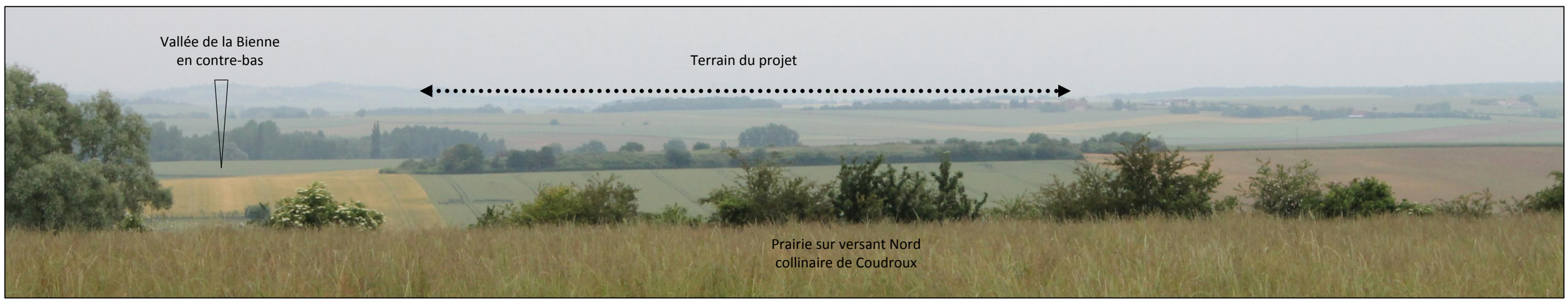
Prise de vue n° 13 :

- Localisation : Commune de Thoiré-sous-Contensor
- Lieu-dit : Coudroux
- Distance au projet : 1,43 km au Sud-Est du projet
- Altitude : 136 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : Voie communale
- Analyse : Ce point de vue se situe plus au Sud, sur la colline de Coudroux. Les vues sont profondes et confirment un paysage ouvert, avec quelques portions de végétations boisées et bocagères. Nous distinguons le site et sa ceinture bocagère parmi d'autres cordons arborés sur les autres versants voisins ou crêtes de vallons.

  Un photomontage est présenté ci-après afin de rendre compte de l'impact de l'implantation des panneaux au sein de ce terrain.

- Carte :





- **Photomontages de la Prise de vue n° 13 :**

Avec la végétation actuelle :

A partir de ce point de vue haut de la vallée de la Bienne, la partie supérieure des panneaux est perceptible. La ceinture bocagère du site accompagne ses structures : les cimes découpées de la haie et des arbres qui la composent, masquent partiellement cet effet bleuté. Depuis ce point de vue, de nombreux bois, haies bocagères, cordons verts composent ce paysage mixte de cultures et de couverts végétaux. La ceinture bocagère du site est une composante de ce paysage, le projet ne modifiera pas cette perception vallonnée de cultures et de cordons verts.

Avec la végétation à + 10 ans :

Après une décennie de croissance, cet ilot ceinturé d'une haie bocagère va masquer en totalité la partie supérieure encore visible des panneaux avant sa réhabilitation. Dans ce champ de vision ouvert sur le paysage vallonné, le projet sera non visible.

– Carte :

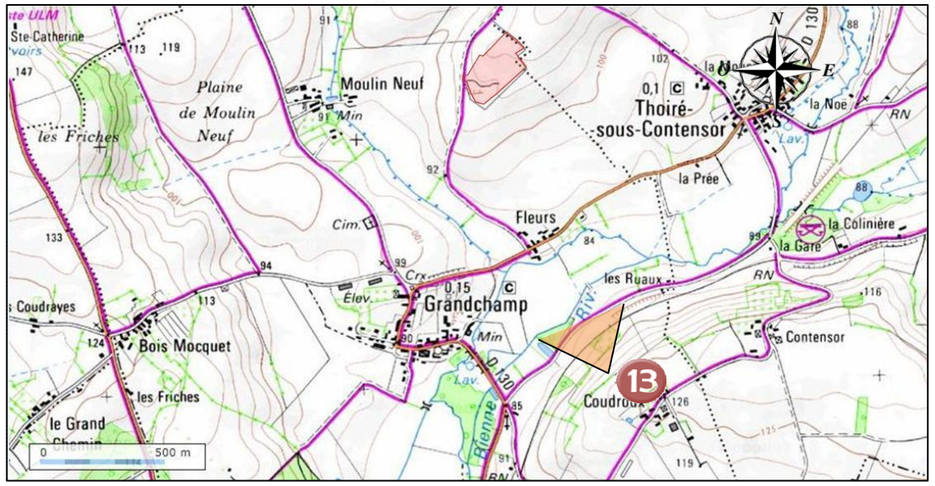




Figure 64 : Projection avec la végétation actuelle



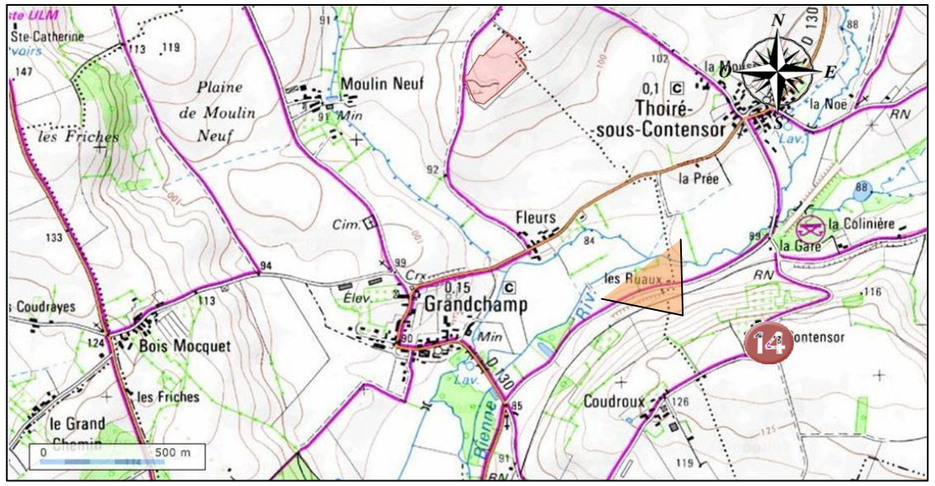
Figure 65 : Projection avec la végétation à + 10 ans

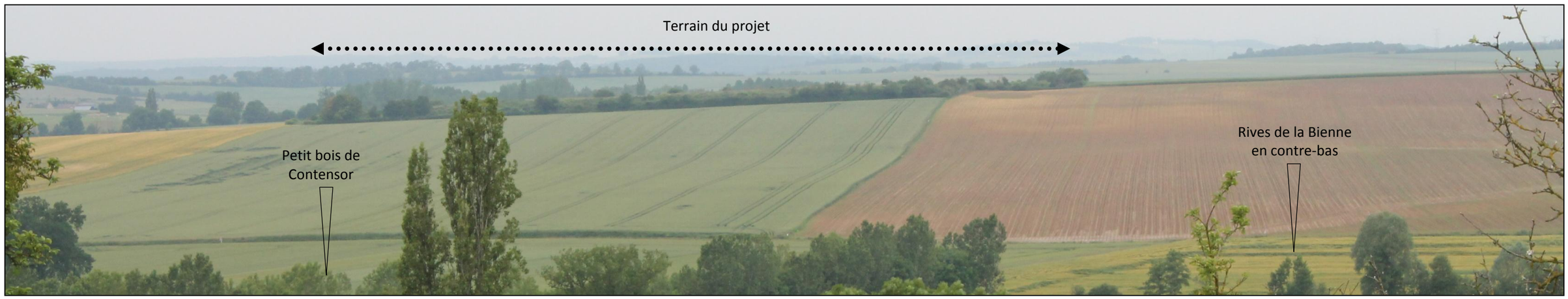
Prise de vue n° 14 :

- Localisation : Commune de Thoiré-sous-Contensor
- Lieu-dit : Contensor
- Distance au projet : 1,46 km au Sud-Ouest du projet
- Altitude : 125 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : Voie communale menant à Coudroux
- . Analyse : Toujours sur la colline de Coudroux, ce point de vue offre un paysage ouvert, avec en avant-plan le petit bois du hameau de Contensor. Le site est visible de par sa ceinture arborée en crête de versant. L'arrière-plan illustre les multiples petits vallonnements souvent couronnés de végétation arborée. Le profil bocager du site est en harmonie avec le grand paysage.

  Un photomontage est présenté ci-après afin de rendre compte de l'impact de l'implantation des panneaux au sein de ce terrain

- Carte :





- **Photomontages de la Prise de vue n° 14 :**

Avec la végétation actuelle :

Depuis, ce point de vue, le parc solaire est peu visible. La partie supérieure des panneaux solaires se détache quelque peu, derrière la cime de la haie bocagère. A partir de ce point de vue, les proportions du projet ne modifient pas la perception du paysage.

Avec la végétation à + 10 ans :

Sur cette façade, la haie ceinturant le projet apparait de petite taille et pauvre en sujets arborés. Les profils des panneaux seront moins visibles après le travail d'homogénéité du couvert bocager. La ligne aléatoire et découpée des houppiers va rompre les perceptions linéaires des panneaux installés. Depuis ce point de vue, la bande bleutée des parties supérieures des panneaux, installés sur le dôme interne sera pratiquement effacée derrière la haie bocagère réhabilitée.

Carte :

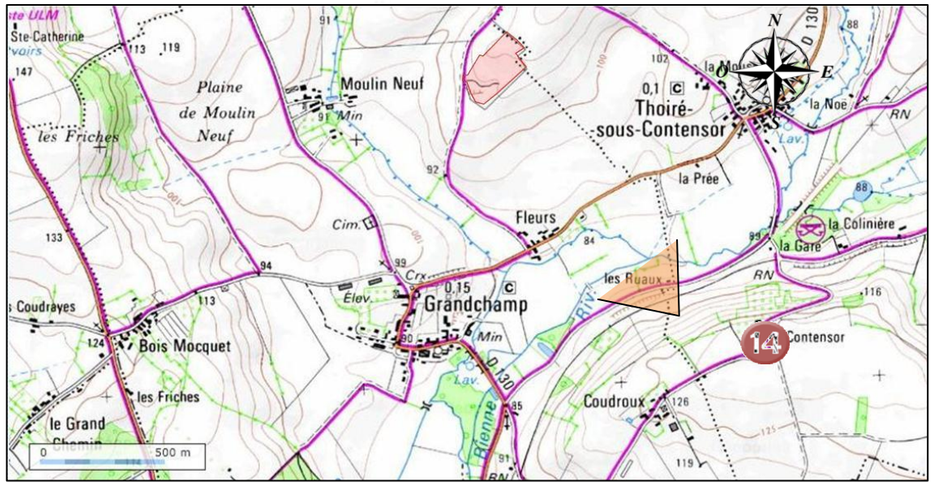




Figure 66 : Projection avec la végétation actuelle

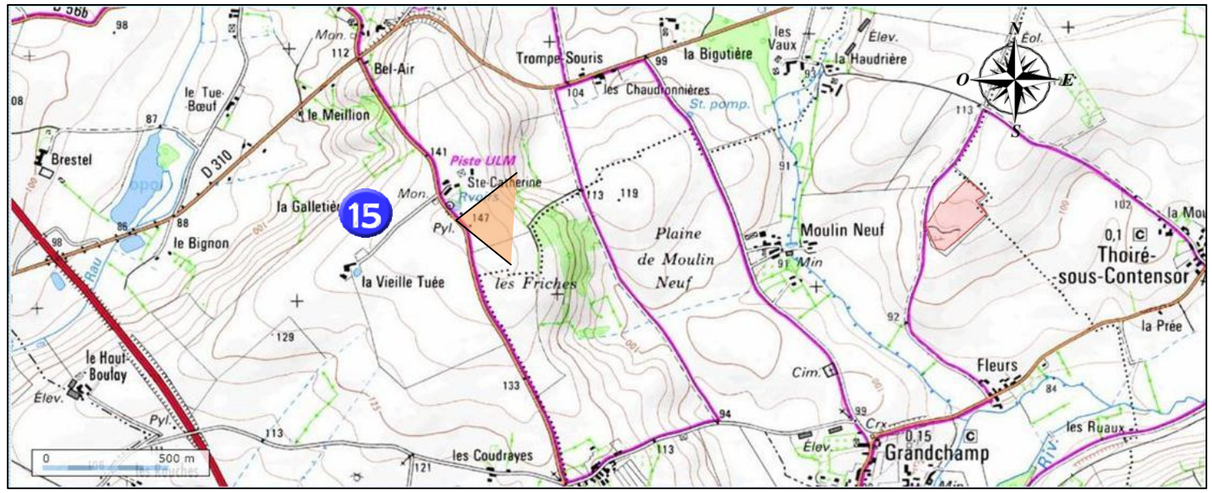


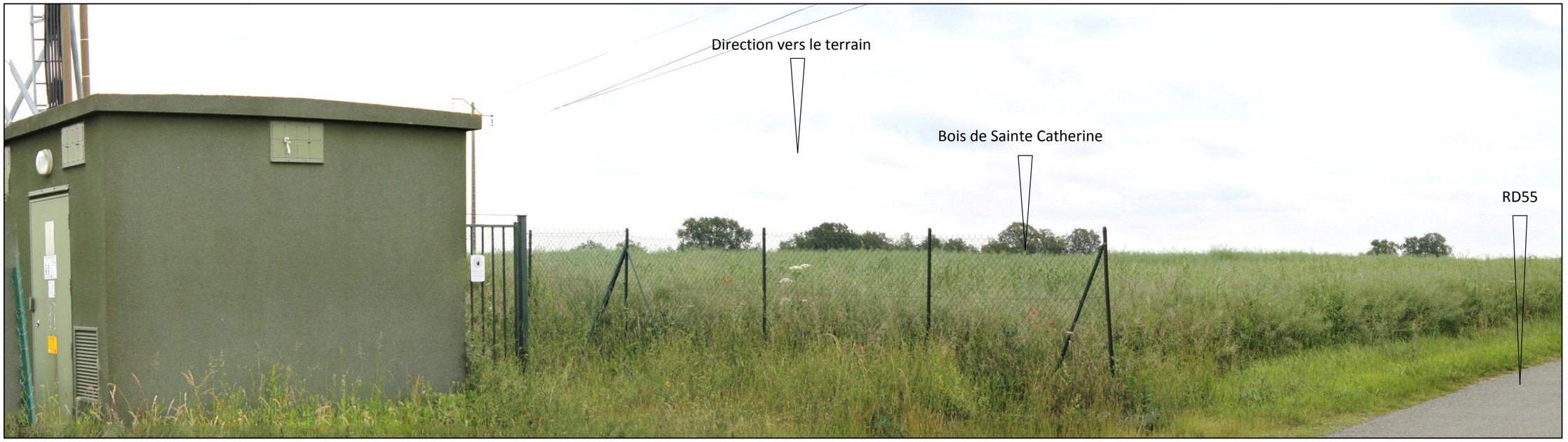
Figure 67 : Projection avec la végétation à + 10 ans

Prise de vue n° 15 :

- Localisation : Commune de Rouessé-Fontaine
- Lieu-dit : Ste Catherine
- Distance au projet : 1.94 km à l'Ouest du projet
- Altitude : 149 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : RD55
- Analyse : Depuis un point haut, exploité par un pylône de télécommunication (gauche de la photo), la vue est courte. Le bois de Sainte Catherine est un filtre visuel occultant l'horizon. Le site n'est pas visible.

- Carte :

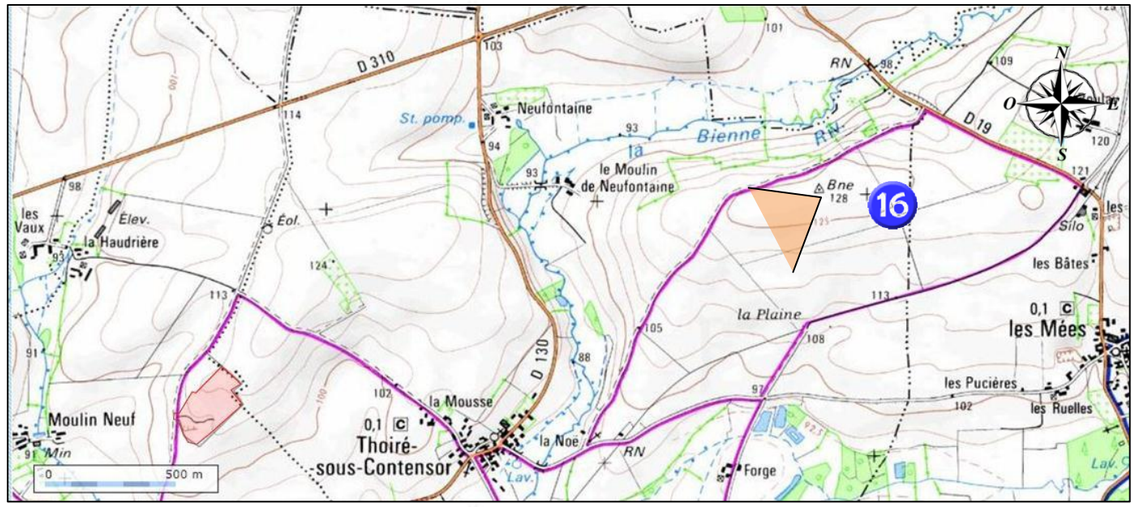


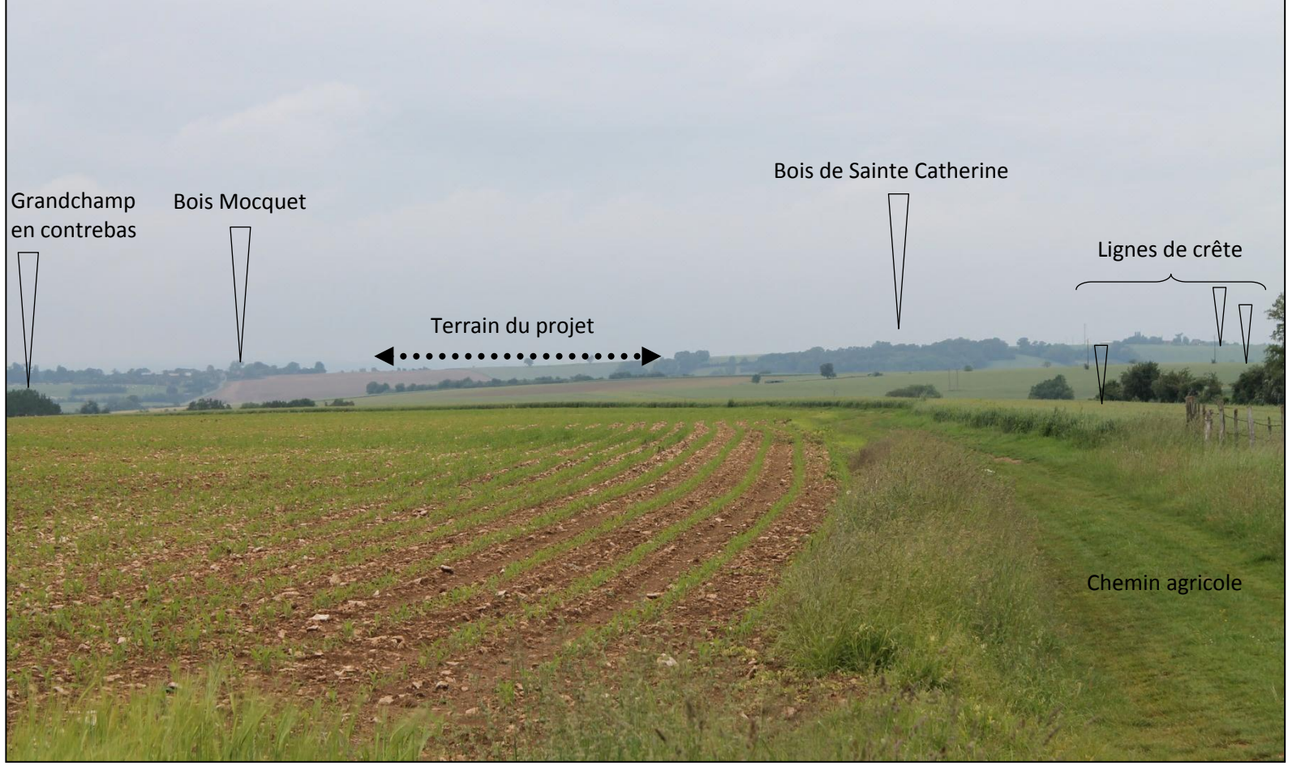


Prise de vue n° 16 :

- Localisation : Commune de Thoiré-sous-Contensor
- Lieu-dit : Point haut
- Distance au projet : 2.30 km au Nord-Est du projet
- Altitude : 128 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : Chemin agricole
- Analyse : Plus en amont de la Bienne, ce point de vue choisi pour son altimétrie nous montre le paysage ouvert et une superposition de lignes de crêtes. La plus éloignée est le versant Est de Sainte Catherine avec son bois et le hameau Bois Mocquet. La seconde correspond au versant Est du ruisseau de Moulin Neuf, où se situe notre terrain. Enfin, la dernière est le versant de la rive gauche de la Bienne, où se trouve le point de vue. Cette lecture du paysage, à partir d'un point de vue éloigné du site, permet de rendre compte de son homogénéité. En effet, le caractère bocager du site, en contraste fort avec les cultures agricoles sur les vues proches, se confond avec l'ensemble du paysage.
  Le site n'est pas visible.

- Carte :

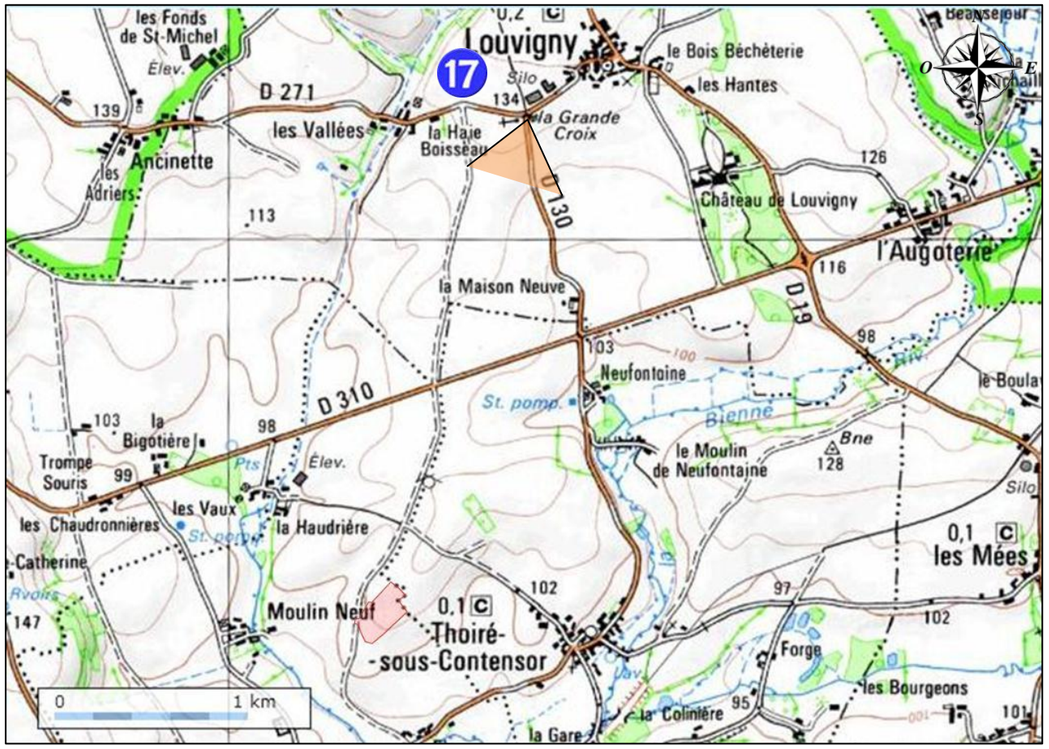


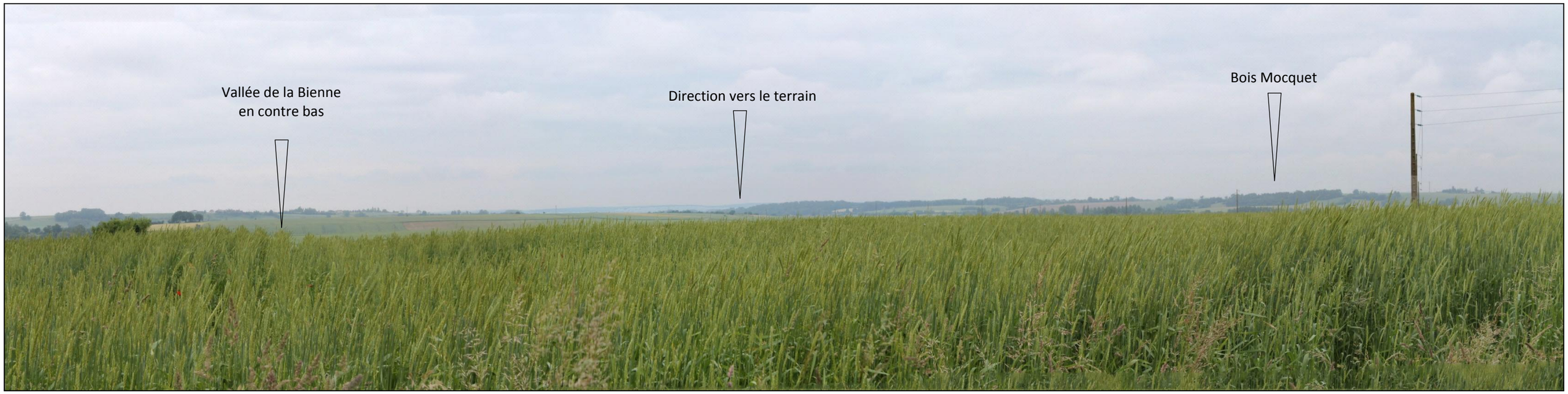


Prise de vue n° 17 :

- Localisation : Commune de Louvigny
- Lieu-dit : La Grande Croix
- Distance au projet : 2.67 km au Nord du projet
- Altitude : 133 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : RD 130
- Analyse : Sur ce point éloigné au Nord du site, le site n'est pas visible. Les vallonnements se devinent en ligne d'horizon et paraissent comme écrasés. L'avant-plan en crête de versant est toujours occupé par de grandes cultures céréalières.

- Carte :



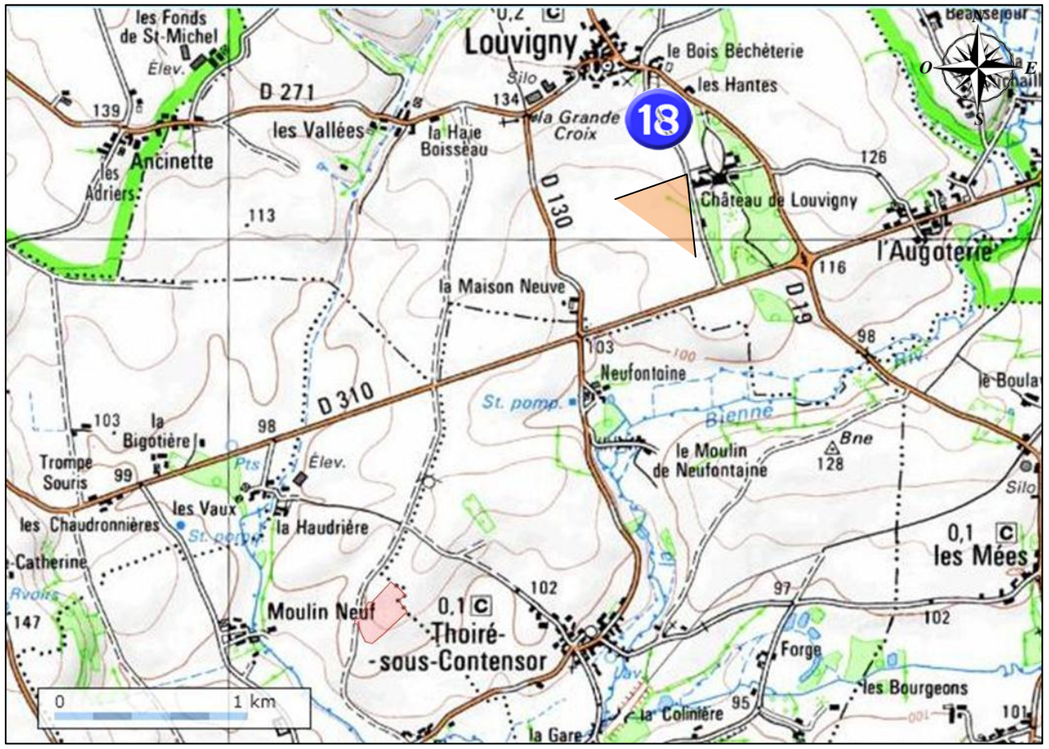


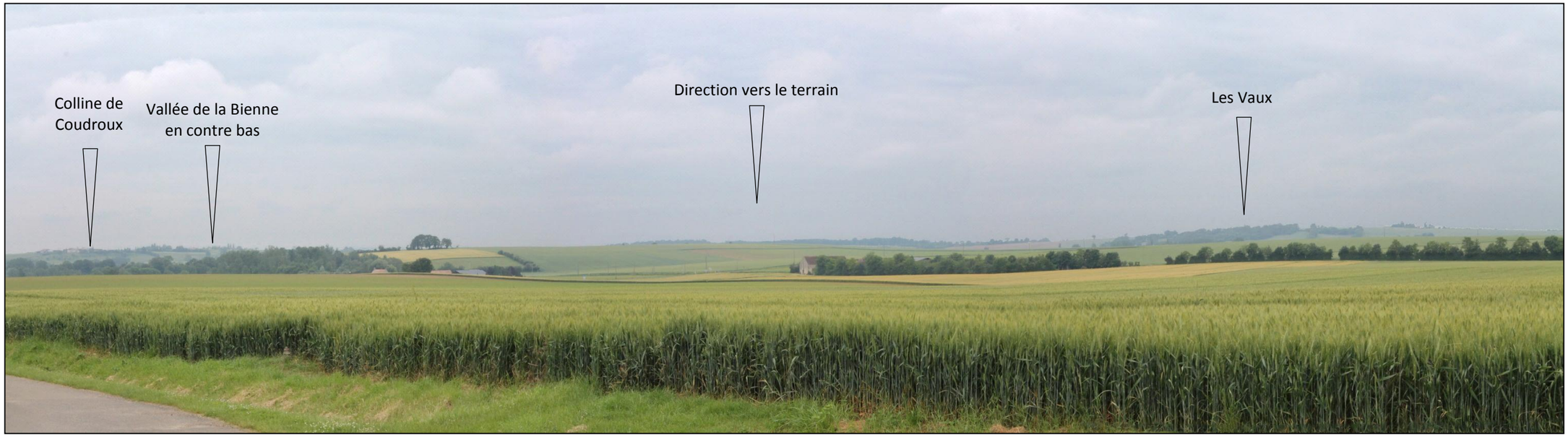
Prise de vue n° 18 :

- Localisation : Commune de Louvigny
- Lieu-dit : Château de Louvigny
- Distance au projet : 2.73 km au Nord du projet
- Altitude : 123 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : Voie communale
- Analyse : Sur ce point éloigné au Nord du site, le site n'est pas visible. Les vallonnements sont doux et les lignes de crêtes ondulent. L'avant-plan est toujours occupé par de grandes cultures céréalières.



- Carte :

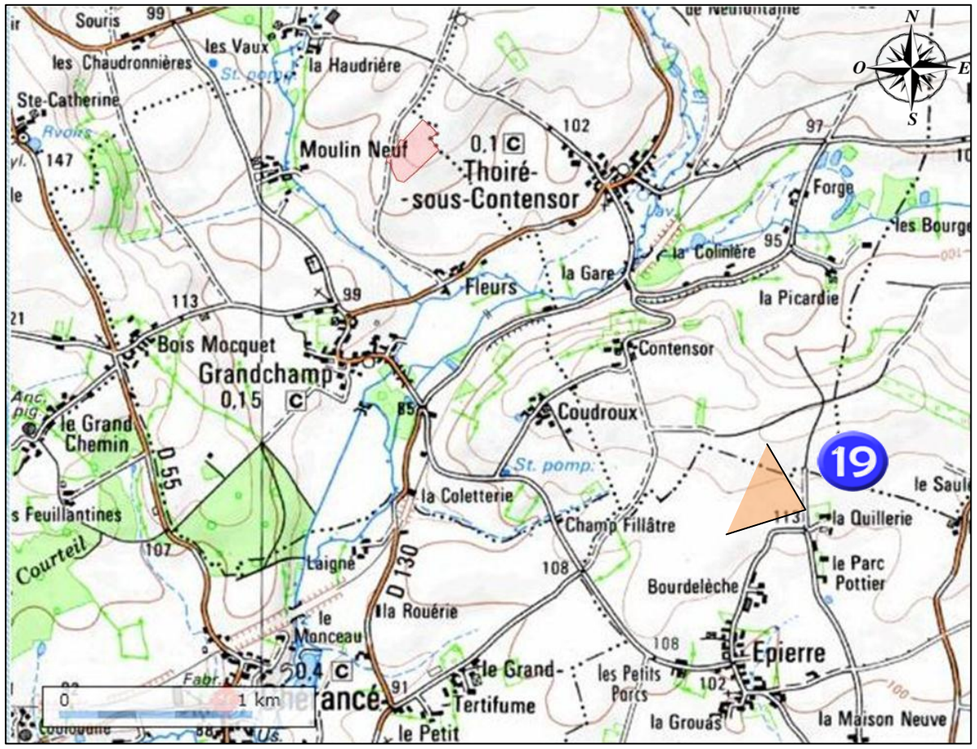


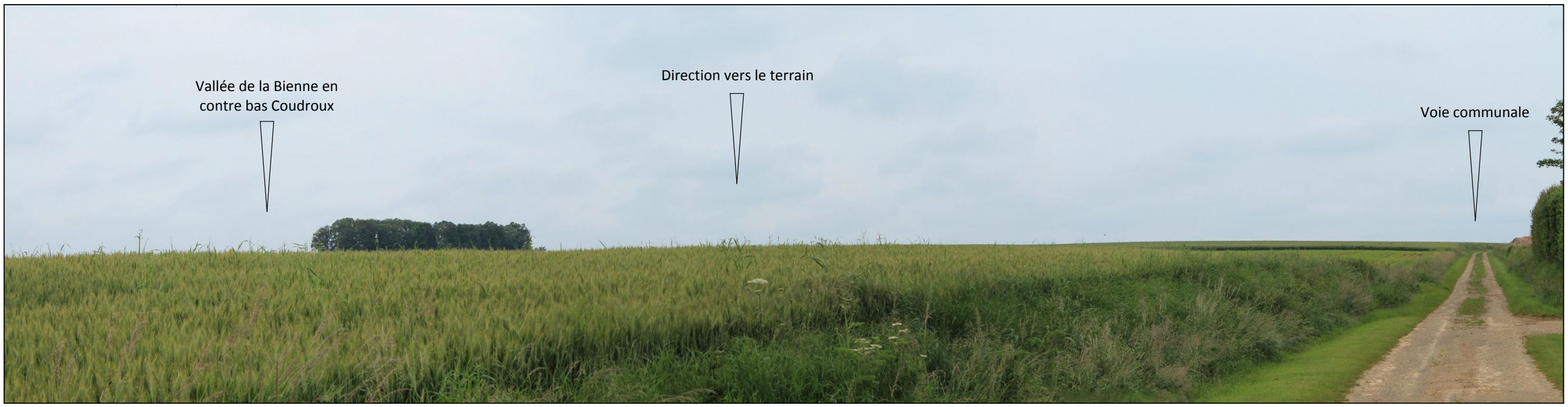


Prise de vue n° 19 :

- Localisation : Commune de Epierre
- Lieu-dit : La Quillerie
- Distance au projet : 2.75 km au Sud-Est du projet
- Altitude : 117 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : Voie communale
- Analyse : De ce point éloigné au Sud du site, le site n'est pas visible. Nous sommes en contre-bas du versant Sud de la colline de Coudroux. L'avant-plan du versant est toujours occupé par de grandes cultures céréalières.

- Carte :

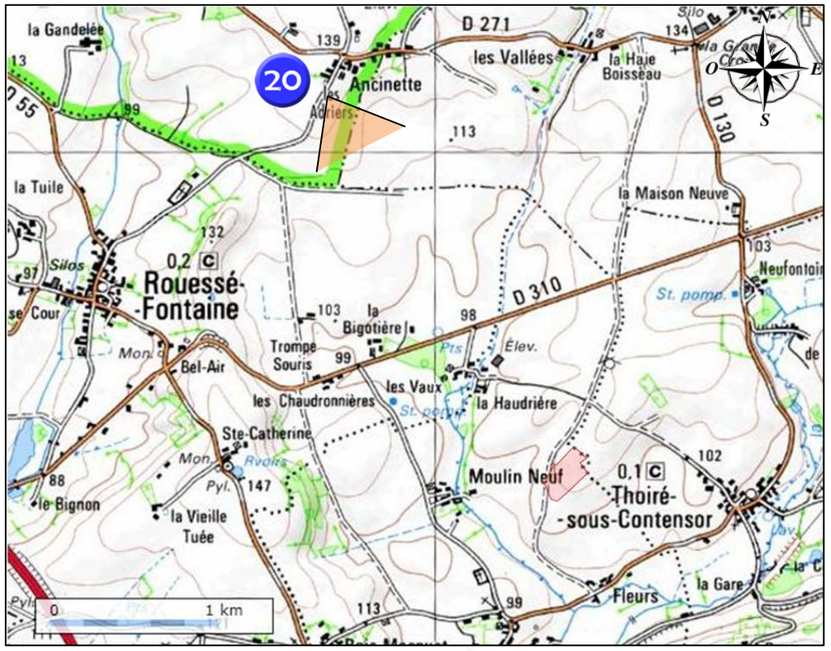


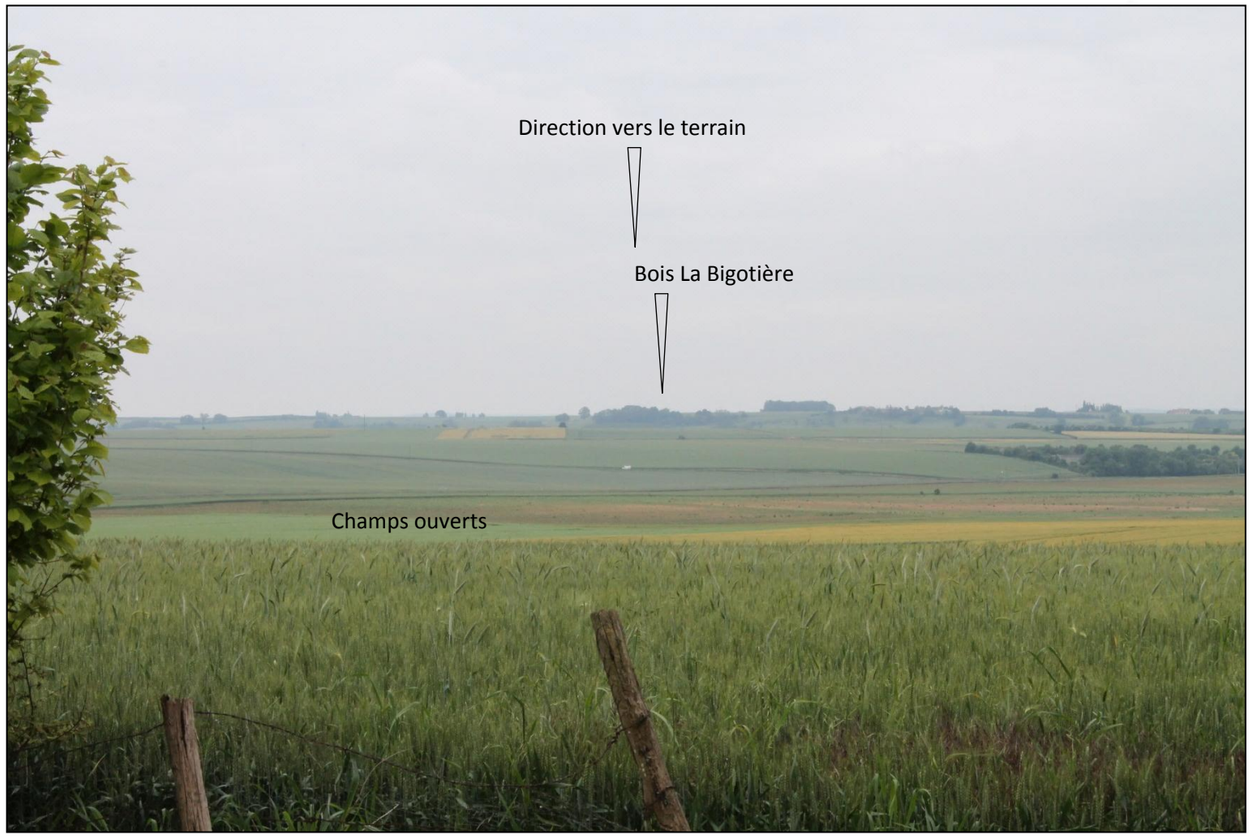


Prise de vue n° 20 :

- Localisation : Commune de Bourg-le-Roi
- Lieu-dit : Ancinette Les Adriens
- Distance au projet : 2.76 km au Nord-Ouest du projet
- Altitude : 140 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : Voie communale N°2
- Analyse : De ce point éloigné au Nord du site, le site n'est pas visible. Le paysage dominant est la plaine agricole du Nord de la Sarthe (une unité paysagère locale). L'avant-plan est toujours occupé par de grandes cultures céréalières.

- Carte :

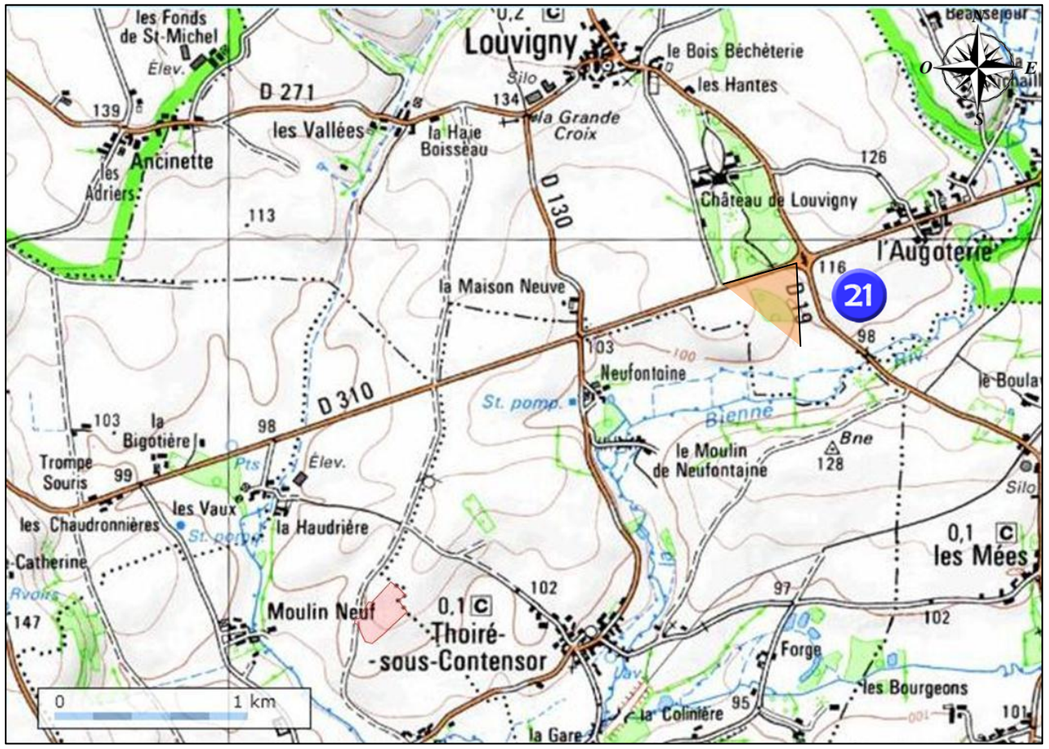




Prise de vue n° 21 :

- Localisation : Commune de Louvigny
- Lieu-dit : L'Augoterie
- Distance au projet : 2.78 km au Nord du projet
- Altitude : 116 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : RD 310/ RD19
- Analyse : Adossé au Bois du Château de Louvigny, la vue est semi-ouverte vers la vallée de la Bienne. Une parcelle détachée du bois du Château masque partiellement ce panorama. Depuis ce point de vue précis, le site n'est pas visible.

- Carte :

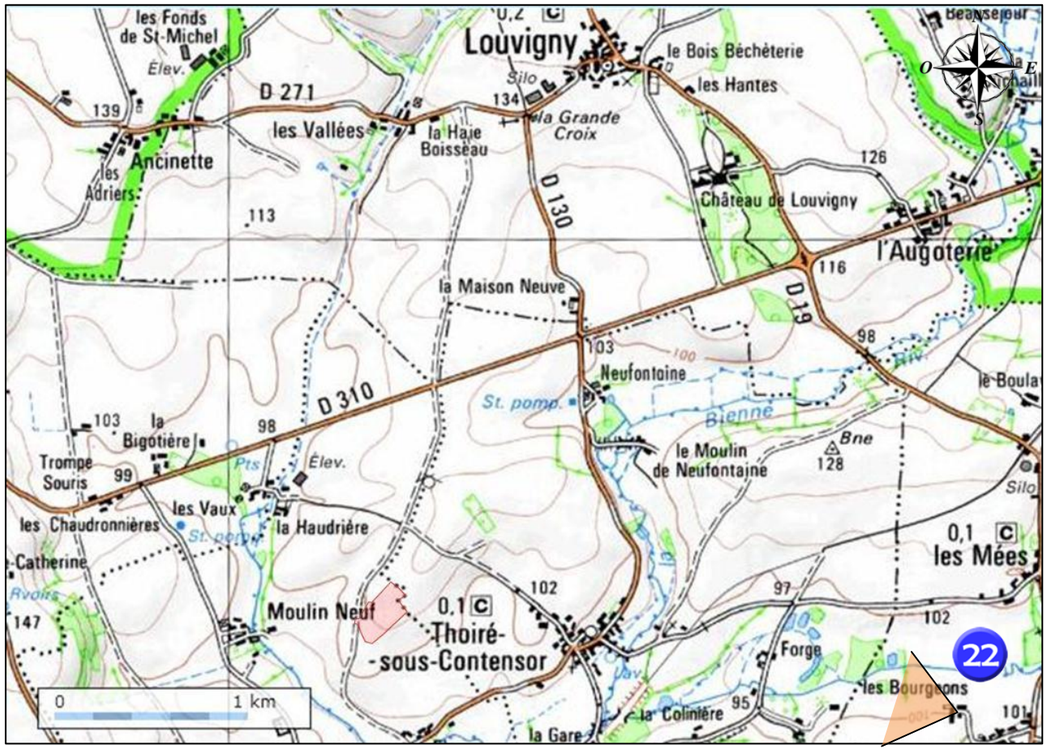




Prise de vue n° 22 :

- Localisation : Commune Les Mées
- Lieu-dit : Les Bourgeons
- Distance au projet : 2.98 km au Sud-Est du projet
- Altitude : 99 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : Voie communale
- Analyse : Sur ce point éloigné au Nord du site, le site n'est pas visible. Ici la vallée de la Bienne est derrière cette ligne de crête. Les prairies ont remplacé les champs de cultures céréalières.

- Carte :

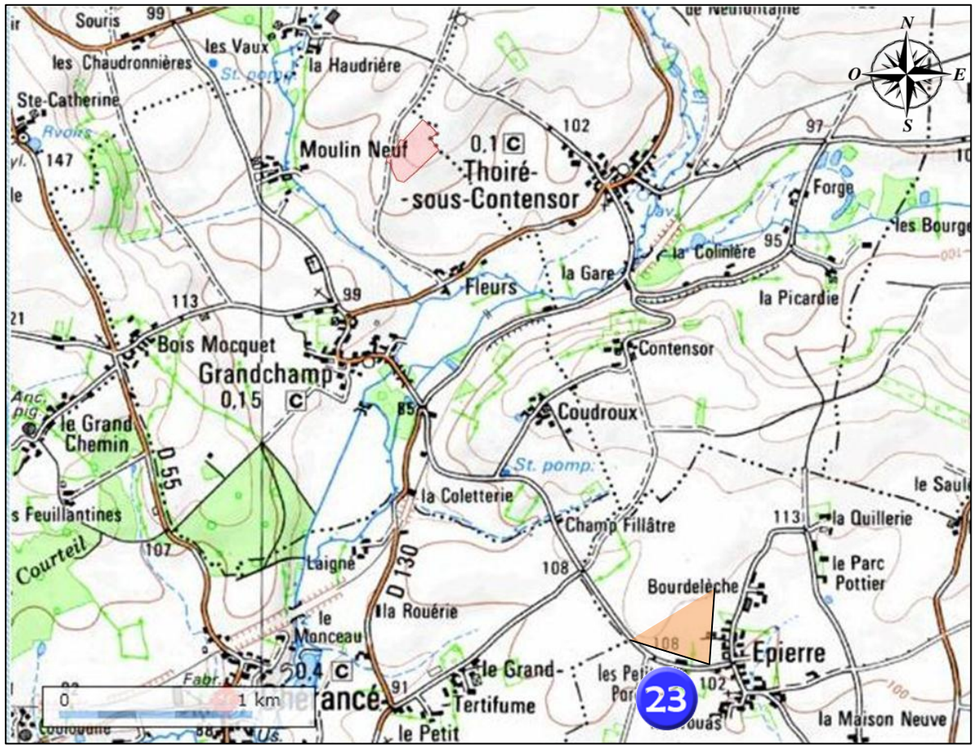


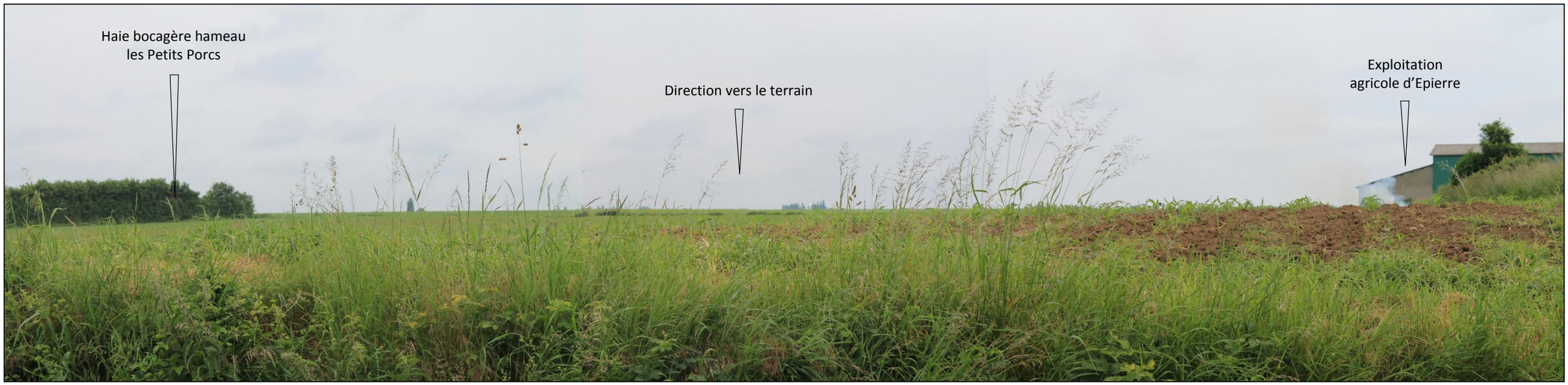


Prise de vue n° 23 :

- Localisation : Commune de Epierre
- Lieu-dit : Les Petits Porcs
- Distance au projet : 3 km au Sud-Est du projet
- Altitude : 101 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : RD 130
- Analyse : Sur ce point éloigné au Sud du site, le site n'est pas visible. Le relief vallonné des abords de la Bienne rend les vues plus courtes.

- Carte :

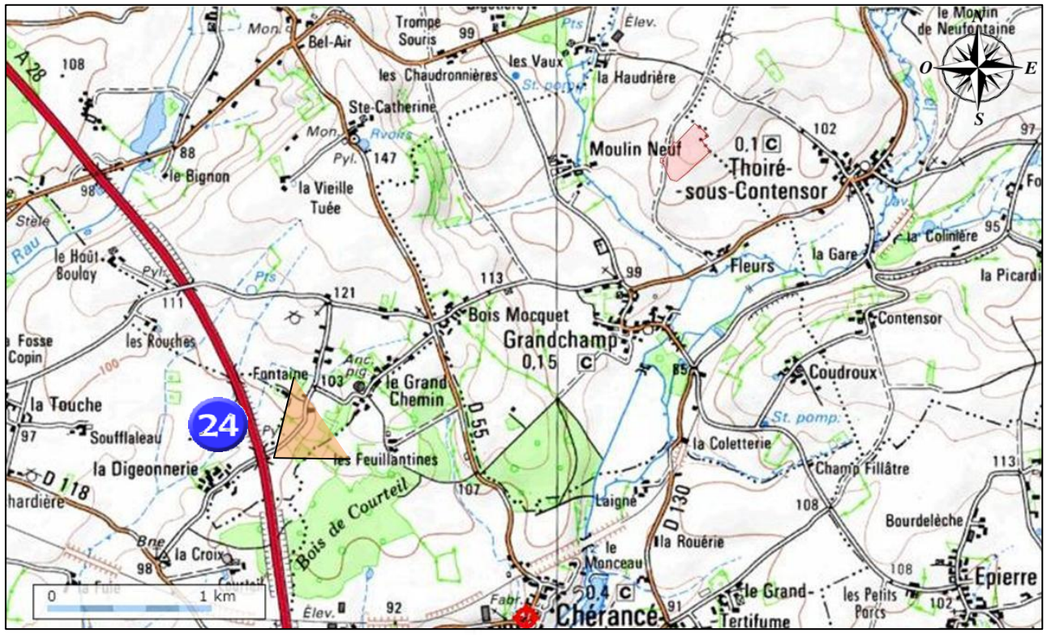


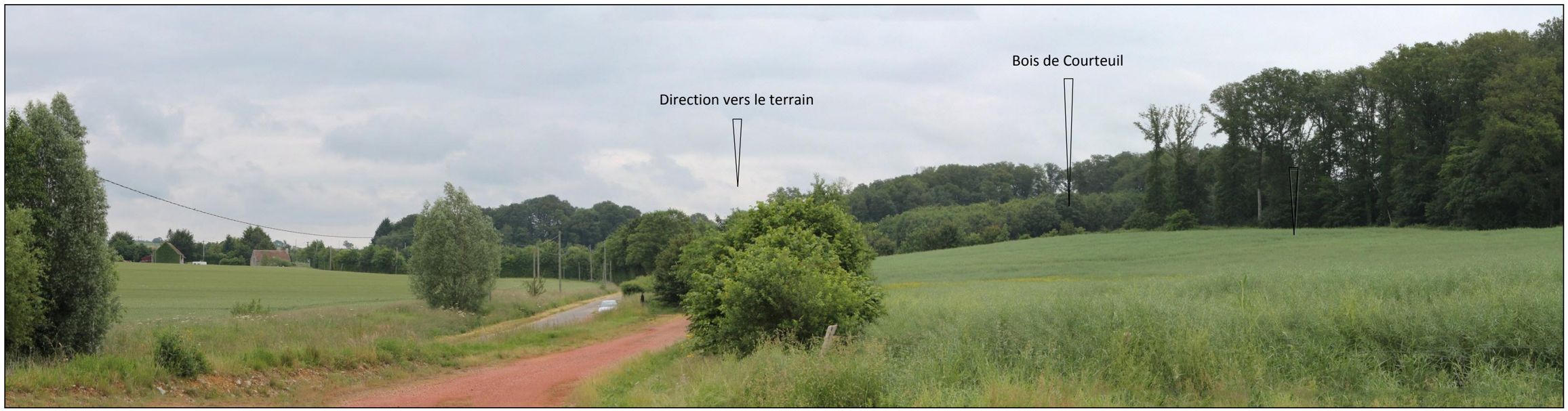


Prise de vue n° 24 :

- Localisation : Commune de Rouessé-Fontaine
- Lieu-dit : Jonction A28 et voie communale
- Distance au projet : 3.00 km au Sud-Ouest du projet
- Altitude : 98 m (Altitude moyenne du projet 116m)
- Dénomination : RD 130
- Analyse : Depuis de ce point de passage important du réseau viaire local, le site n'est pas visible. Le relief vallonné et les massifs boisés masquent la vue sur le site.

- Carte :





4.6.3. Mesure de Réduction des impacts

Afin d'intégrer au mieux le projet de le paysage de la commune de Grandchamp, M. Comont (Paysagiste conseil de la DDT 72) a préconisé l'homogénéisation de la haie bocagère existante qui est aujourd'hui soit clairsemée, soit étouffé par le développement trop intense d'espèces pionnières qui les empêches leur expansion en hauteur.

Dans ce but, les zones de la haie bocagère à trop forte densité seront éclaircie et les individus retirés seront replantés au niveau des zones clairsemées, des plantations complémentaires sont aussi envisagé. Ces espèces seront arbustives, denses et épineuses, typiques des haies bocagères de la vallée de la Bienne comme par exemple : le cerisier de Sainte Lucie (Prunus malaheb) ; le Prunellier (Prunus spinosa) ou le Nerprun purgatif (Rahmus cathartics). Enfin, en accord avec les préconisations du volet environnementale de l'étude d'impact, un entretien régulier sera réalisé afin d'assurer la pérennité de la haie.

Au sein de ce chapitre, la visibilité du site est mise en évidence par une série de photos prise dans les alentours du terrain. Les points de vue pour lesquels la visibilité du futur projet est avérée font l'objet d'un photomontage intégrant le projet après les travaux d'un part puis d'un photomontage intégrant à la fois les travaux et la haie bocagère à maturité ; l'appréciation du projet peut ainsi se faire dans le temps.

Ainsi au fil des années la clôture sera englobée par la haie bocagère qui fera donc le triple office de :

- Protection contre les intrusions,
- Zone protégée pour la faune et flore locale
- Masque visuel du projet.

<u>Illustrations des essences proposées :</u>



Prunellier



Cerisier de Sainte Lucie



Nerprun purgatif

Opération	Coût unitaire	Quantité	Estimation
Mesures de Réduction des impacts			
Homogénéisation de la haie bocagère (Eclaircissement des zones trop denses pour une expansion en hauteur et replantation des individus dans les zones clairsemées)	10 à 15 euros/10 ml	850 ml	850 € à 1 275 €
Plantation complémentaires d'espèces locales	12 euros/individu	50 u	600 €
Entretien des haies (taille latérale au lamier ou à l'épareuse tous les 3 ans)	8 à 10 euros/100ml	850 ml	1 360 à 1700 € sur 20 ans soit 77 €/an

4.6.4. Conclusion sur l'insertion paysagère du projet

L'impact visuel du projet sera limité (zone en rouge sur carte ci-contre). Cet impact ira en s'amenuisant au fur et à mesure de la pousse de la haie bocagère entourant le site.

Légende :

- Site du Projet
- 2 — Prise de vue photographique
- 2 — Prise de vue photographique avec Photomontage
- Portion de routes où la ferme solaire ne sera pas visible
- Portion de routes où la ferme solaire sera peu visible après travaux
- Portion de routes où la ferme solaire sera visible après travaux
- Périmètre d'étude de 3 km à partir du centre du projet

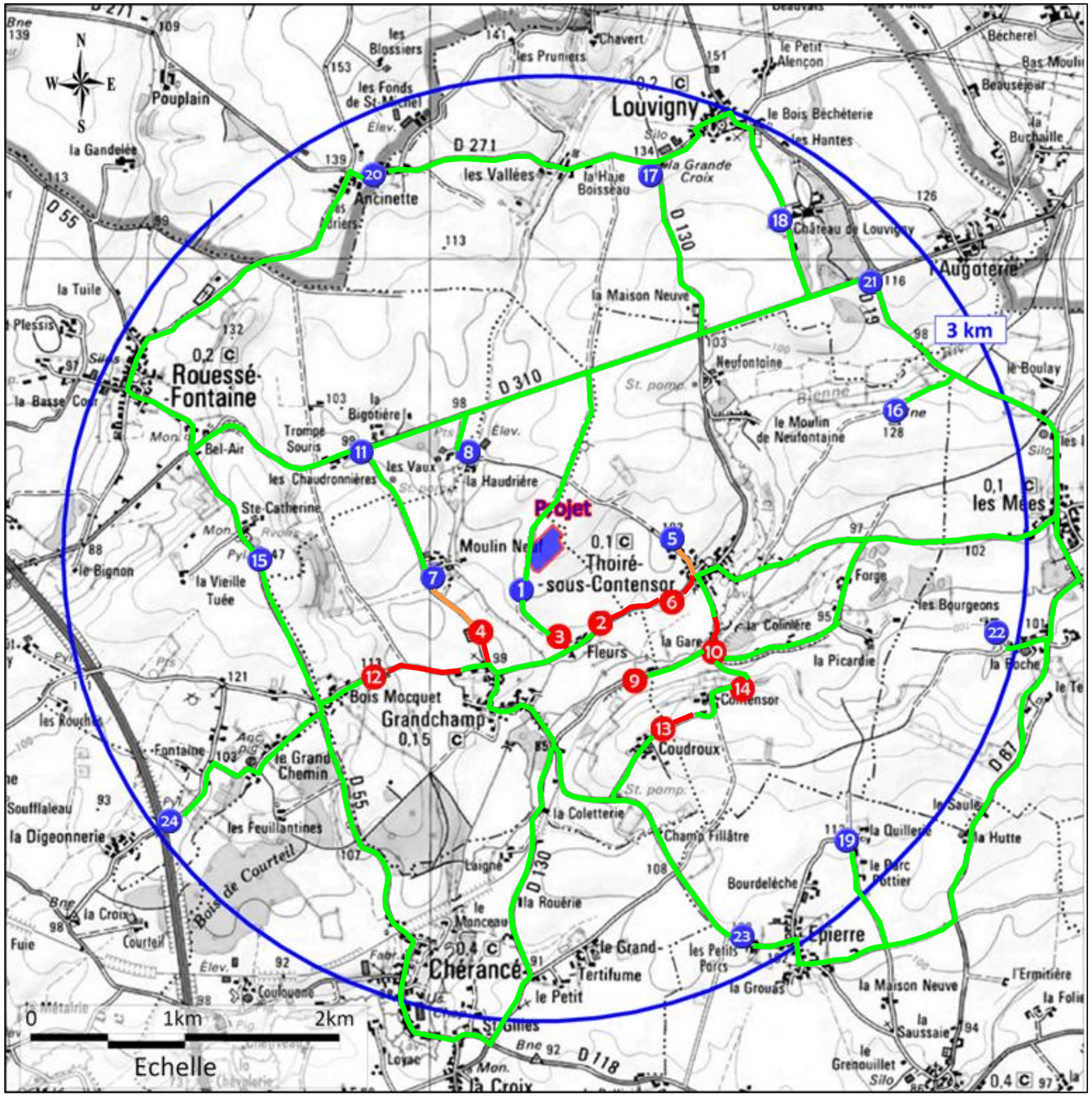


Figure 68 : Représentation des points de visibilité du projet sur le réseau viaire

4.7. CONCLUSION

Le paysage local, constitué de cultures ouvertes sur des vallons et fonds de vallées verdoyantes, engendre peu de co-visibilité. Cependant, une co-visibilité concentrée sur les parties Sud-Est et Sud-Ouest reste ponctuelle et de faible importance et sera atténué au fur et à mesure des années par la croissance de la haie bocagère réhabilitée dans le cadre du projet.

Situé dans la plaine agricole du Nord du département Sarthois et niché dans le paysage de la vallée de la Bienne, le projet s'inscrit sur la commune de Grandchamp. Le paysage local est contrasté entre les grandes cultures ouvertes et les cordons verdoyants des vallons et enclos bocagers. Dans ce profil de paysage, les co-visibilités sont peu nombreuses. Le projet d'implantation est sur un ancien CET enclos d'une haie bocagère. L'étude paysagère indique un rapport d'échelle en concordance entre les éléments structurant le paysage local et le projet. Les quelques co-visibilités illustrées par les photomontages, seront réduites voire effacées derrière une haie bocagère réhabilitée. Un travail de sélection des essences, de mise en valeur des sujets arborés existants, et de replantation des trouées, va permettre d'homogénéiser ce filtre végétal existant.

Le projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque sur la commune de Grandchamp a un impact paysager relativement faible, de par son implantation (parcelle bordée entièrement d'une haie bocagère arbustive et arborée), et de par la hauteur faible de ses structure (H=2.42m).

5.Impacts sur la santé, le climat et la qualité de l'air

SOMMAIRE

5. IMPACTS SUR LA SANTE, LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR 5-1
- 5.1. REFERENCES.....5-1
- 5.2. PHENOMENES D'EBLOUISSEMENT.....5-1
- 5.3. ELECTRO-MAGNETISME.....5-2
  - 5.3.1. Les différentes sources de champs électromagnétiques 5-3
  - 5.3.2. L'impact des champs électromagnétiques sur la santé.....5-3
- 5.4. BRUIT 5-4
  - 5.4.1. L'amplitude 5-4
  - 5.4.2. La Fréquence.....5-5
  - 5.4.3. « Sommation » de deux bruits.....5-5
- 5.5. LES POLLUTIONS CHIMIQUES.....5-5
- 5.6. AIR 5-6
- 5.7. BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PROJET.....5-6
  - 5.7.1. Temps de retour énergétique.....5-6
  - 5.7.2. Bilan carbone du projet 5-7
- 5.8. CLIMAT, PRECIPITATIONS ET ENSOLEILLEMENT.....5-8

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. REFERENCES

- 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 (février 2010)
- http://www.sante.gouv.fr
- Champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence et santé. Rapport remis à la DGS du 8/11/04.

5.2. PHENOMENES D'EBLOUISSEMENT

Les installations photovoltaïques peuvent être à l'origine de divers effets optiques connus [1] :

- 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).

Une étude récente[2] présente une évaluation des effets de miroitements, la mise au point d'un logiciel a permis de modéliser les effets de miroitement des modules photovoltaïques au sol. Cela permet d'identifier précisément les périodes où une gêne est susceptible de se produire. L'étude considère l'exemple d'une installation photovoltaïque au sol en Italie comprenant 3 085 modules de taille unitaire 1,65 m x 0,98 m installés sur le flanc d'une colline d'une pente moyenne de 20°. L'inclinaison des modules

[1] : Ministère du Développement durable/DGEC, Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol : l'exemple allemand, janvier 2009. Disponible sur le site www.developpement-durable.gouv.fr, rubrique énergie et climat.

[2] : Chianbrando R, Fabrizio E. et Garnero G., "The territorial and lansdscape impacts of photovoltaic systems : definition of impacts and assessment of the glare risks", Renewable and Sustainable Energy Reviews, n° 123, 2008.

est de 34° et l'orientation de 28° vers l'ouest. Le logiciel mis au point intègre un modèle numérique de terrain prenant en compte la géolocalisation des modules et des récepteurs (habitations, routes).

Il intègre également le diagramme solaire du lieu repéré par sa latitude (44°52') et indique la trajectoire du soleil, ce qui permet de définir les séquences où la position du soleil est critique pour les récepteurs du point de vue de la réverbération.

Dans ce cas précis, la possibilité d'interférence avec les récepteurs existe pour les conditions suivantes :

- les midis d'avril à août ;
- les heures matinales de tous les mois de l'année sauf novembre, décembre et janvier.

Le logiciel détermine la trajectoire des rayons réfléchis pour chaque heure du 21e jour des mois de décembre, janvier, mars, avril, mai et juin. Les conditions du 21e jour des mois de juillet, août, septembre octobre et novembre sont considérées comme identiques à celles des mois de mai, avril, mars, février, janvier.

Les résultats montrent qu'il existe, pour l'installation considérée, des risques de miroitement de 8h30 à 8h45 le 21 févier et de 8h15 à 8h30 le 21 mars. Les auteurs expliquent que ces conditions sont de courte durée et que l'effet de miroitement reste négligeable car la radiation solaire est faible et la direction des rayons réfléchis est similaire à celle des rayons directs.

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.* »[3].

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).

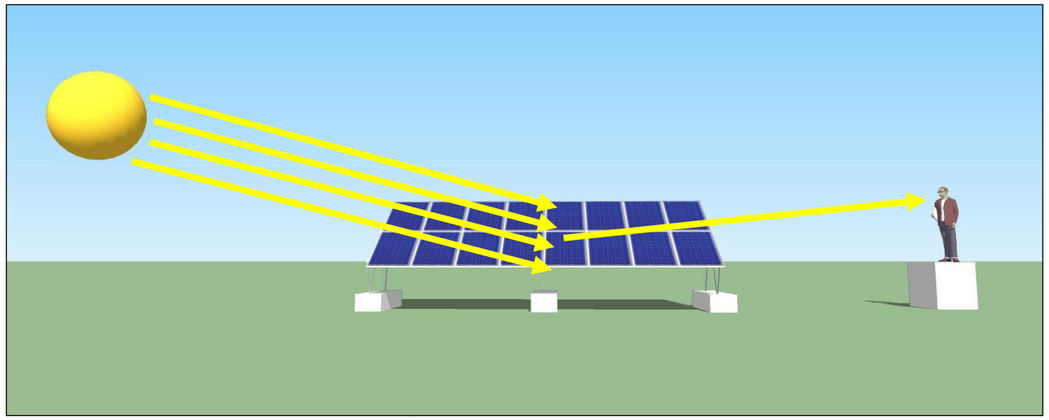


Figure 1 : Schématisation de la réflexion partielle des rayons du soleil

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

5.3. ELECTRO-MAGNETISME

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*).

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

5.3.1. Les différentes sources de champs électromagnétiques

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 et tables à bronzer
	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 :

$L(dB) = 10 \log P^2/Po^2$ (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.

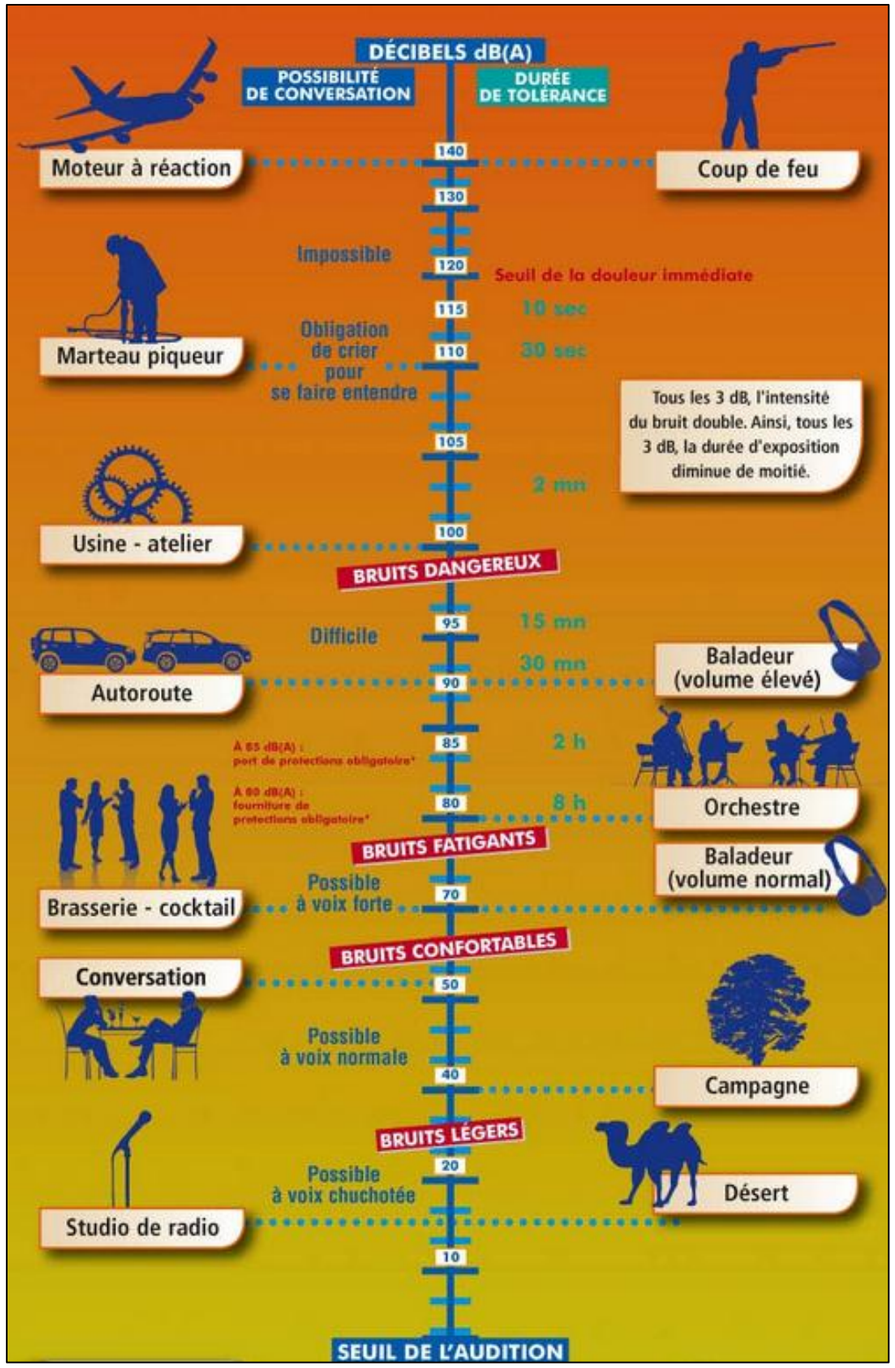


Figure 2 : Echelle de bruit

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 3 : 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. La réalisation du chantier se fera dans un souci de minimiser la gêne sonore.

Pas d'impact sonore en dehors des phases limités dans le temps ; à savoir la construction, la maintenance et le démantèlement.

5.5. LES POLLUTIONS CHIMIQUES

Dans le cas du projet du centre d'enfouissement technique de « Les Caves » de Grandchamp, 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.

Cependant, 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.

Cependant, 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.

5.7. BILAN ENVIRONNEMENTAL DU PROJET

5.7.1. Temps de retour énergétique

L'électricité qui sera fournie par le parc photovoltaïque de « Les Caves » 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 minimum 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 Grandchamp, la fabrication des 6 340 panneaux d'une puissance unitaire de 333 Wc et du système associé (onduleurs, boîte de jonction, câblage etc.) nécessitera la consommation de 6 333 MWh. La ferme photovoltaïque permettant une production annuelle d'électricité de 2 237 893 kWh, le temps de retour énergétique du système photovoltaïque sur le site de Grandchamp est estimé à moins de 3 années.

Ces chiffres sont cohérents avec les résultats de l'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.

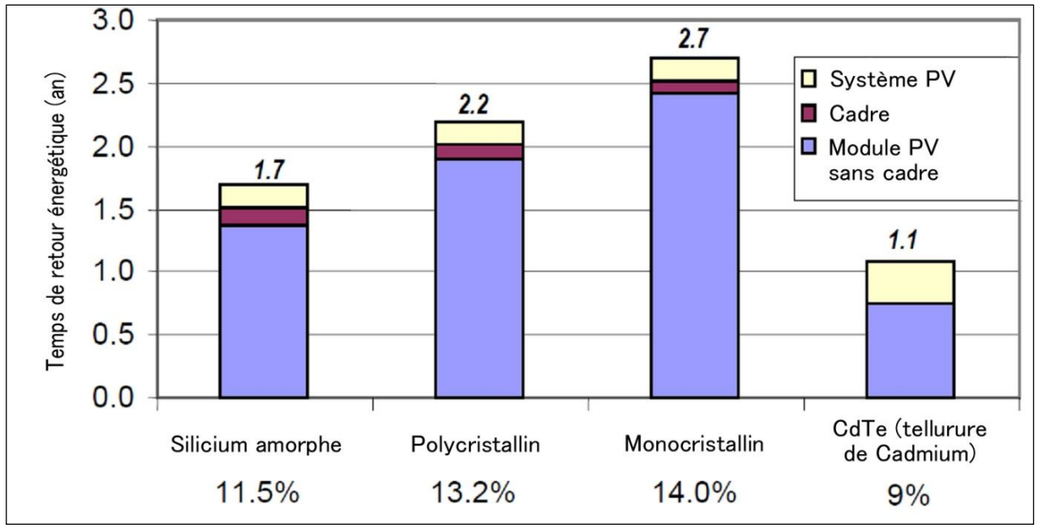


Figure 4 : Temps de retour énergétique, comparatif pour les modules en silicium amorphe, polycristallins, monocristallins et les modules CdTe (tellurure de Cadmium)

(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 bilan du temps de retour énergétique est 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.

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 CO2 en tonnes eq.CO_2. Il indique la quantité de CO2 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 CO2 émise pour la fabrication du système.

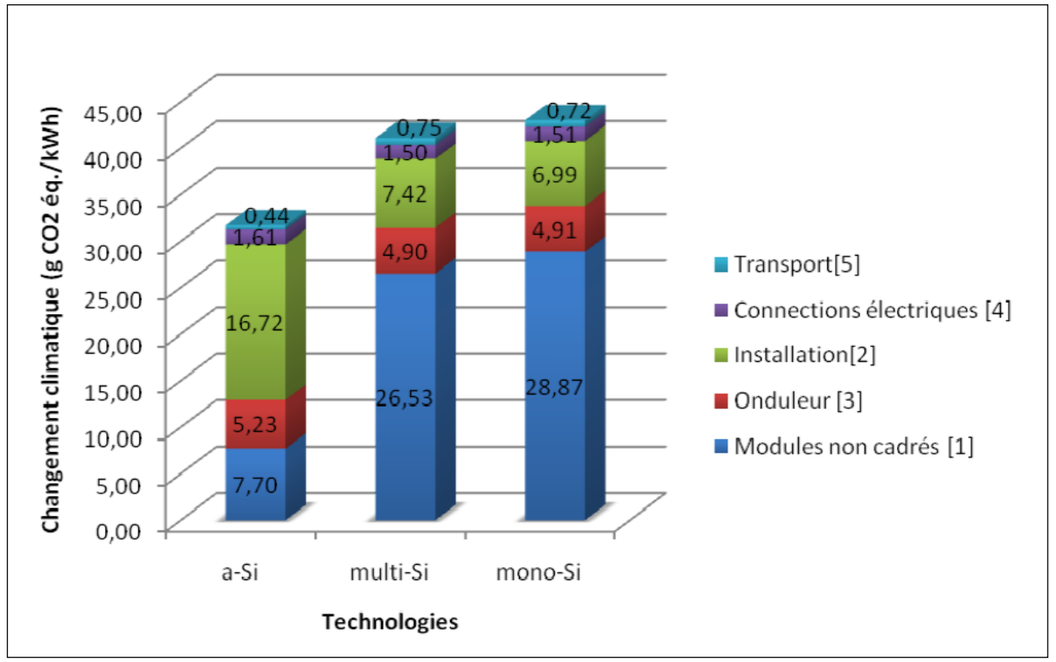


Figure 5 : Contribution des sous-systèmes pour les trois technologies pour l'impact « changement climatique » - Modèle Espace-PV(1) – Installation intégrée (module non cadré).

Dans le cas de la ferme photovoltaïque de « Les Caves » sur la commune de Grandchamp, l'énergie nécessaire à la fabrication du système est estimée à 6 333 660 kWh. La ferme solaire doit produire 2 237 893 kWh/an pendant au moins 20 ans. La production d'un kWh électrique avec des moyens conventionnels en France nécessitant en moyenne l'émission de 103 g.eq.CO_2 /kWh (chiffre Ademe – Espace-PV), la ferme photovoltaïque de « les Caves » sur la commune de Grandchamp évitera l'émission de : (2 237 893 kWh * 20 – 6 333 660 kWh) * 103 g.eq.CO2 = 3 958 tonnes eq.CO2 sur 20 ans.

Emission de CO2 évité : 3 958 tonnes eq.CO2 sur 20 ans.

5.8. CLIMAT, PRECIPITATIONS ET ENSOLEILLEMENT

Le climat dans les pays de la Loire est un climat de type océanique même si à l'intérieur de la région on observe quelques disparités météorologiques.

La région des pays de la Loire est composée de cinq départements qui sont la Loire-Atlantique, le Maine-et-Loire, la Mayenne, la Sarthe et la Vendée.

Situé sur la bordure Ouest du Bassin Parisien et à la limite du Massif Armoricain, le département de la Sarthe se trouve à un carrefour géographique qui lui donne ses caractéristiques naturelles. Le relief est, en général, peu accidenté. L'altitude moyenne est comprise entre 75 et 120 m.

La topographie est essentiellement constituée de bas plateaux (Plateau Calaisien, Champagne Mancelle, Bocage Sabolien, Plateau de Sargé, Côteaux du Loir) et de larges vallées alluviales aux pentes faibles (Sarthe, Huisne, Loir, Orne Saosnoise). L'ensemble est dominé par une série de reliefs plus élevés, disposés en arc de cercle de l'Ouest au Nord et à l'Est (Charnie, Coêvrons, Alpes Mancelles, Perseigne, collines du Perche).

Globalement l'amplitude thermique est assez faible sur l'ensemble de l'année entre les quatre différentes saisons. On constate cependant que durant la saison d'hiver dans le Haut Maine les températures sont plus fraîches alors qu'elles seront assez douces sur la région Nantaise. De manière générale les précipitations sur la région du pays de la Loire restent au-dessus des moyennes nationales, mais la douceur du climat et les pluies fines atténuent cette sensation d'humidité.

Au niveau départemental, la Sarthe bénéficie d'un climat tempéré, les températures moyennes variant de 4,4 °C en hiver à 19,4 °C en été (*données de la station météorologique PM72 enregistrées sur la période 1995-2004*). La pluviosité est, quant à elle, assez bien répartie. Au Mans, les cumuls mensuels moyens sont compris entre 45 et 70 mm (ou litres d'eau par m²) ce qui donne un cumul annuel de 678 mm. Des valeurs plus élevées se produisent dans les secteurs collinaires (massif de Sillé, Perche) avec des cumuls de 750 à 800 mm pour l'année tandis que la cuvette entre l'Huisne et la Sarthe se trouve la moins arrosée avec 650 mm.

L'ensoleillement est très bon puisqu'on relève 1 823 heures de soleil en moyenne par an, ce qui est suffisant pour conférer au projet photovoltaïque une rentabilité économique acceptable.

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.

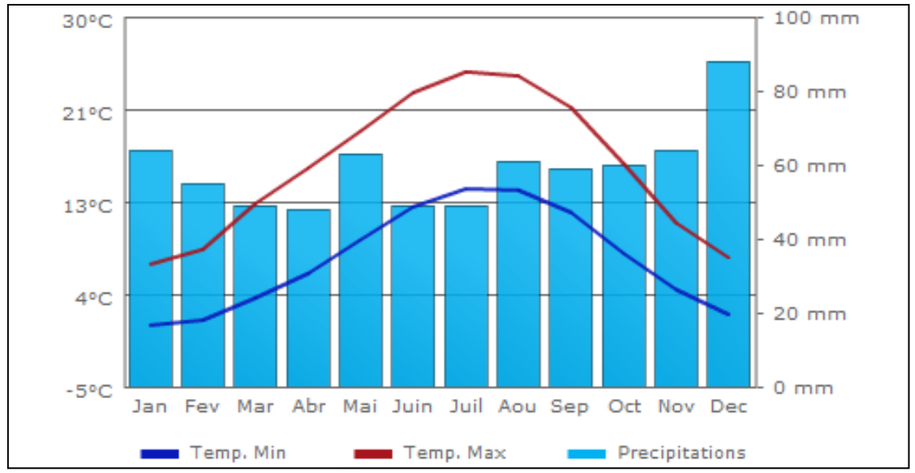


Figure 6 : Diagramme ombrothermique du Mans (72)

(Source : reseaumeteo.fr)

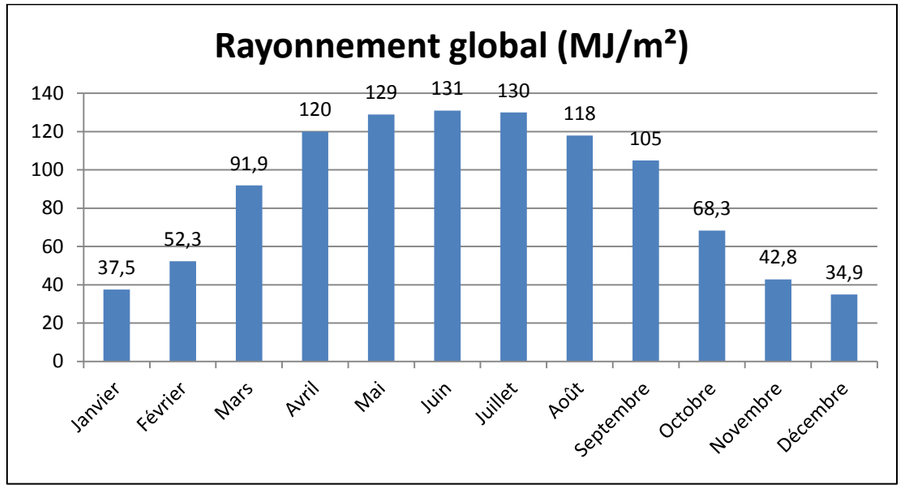


Figure 7 : Rayonnement global moyen sur la commune de Grandchamp

(Source :PVGis)

Le projet n'induit pas d'impact sur le climat

6.Impacts économiques et sociaux

SOMMAIRE

6. IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX 6-1
- 6.1. REFERENCES 6-1
- 6.2. DESCRIPTION DU CONTEXTE HUMAIN 6-1
  - 6.2.1. La population 6-1
  - 6.2.2. Contexte socio-économique 6-2
- 6.3. LES IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX DU PROJET 6-4
  - 6.3.1. Montage financier du projet 6-4
  - 6.3.2. Retombées fiscales pour les collectivités locales 6-4
  - 6.3.3. Retombées en termes d'emploi 6-6
  - 6.3.4. Loyers pour le propriétaire des parcelles concernées 6-6
  - 6.3.5. Impacts sur la fréquentation du site 6-6
  - 6.3.6. Impacts sur l'agriculture 6-6
  - 6.3.7. Communication 6-6
- 6.4. CONCLUSIONS 6-6

6.1. REFERENCES

- INSEE, recensement général de la population, 2006, 2010
- Mairie de Grandchamp
- Site de l'intercommunalité des portes du Maine-Normand

6.2. DESCRIPTION DU CONTEXTE HUMAIN

Le projet de ferme solaire au sol est localisé sur la commune de Grandchamp, dans le département de la Sarthe.

6.2.1. La population

- **Le département**

Sur un total de 3 510 170 habitants dans le Pays de la Loire en janvier 2008, la population de la Sarthe atteignait dans le même temps 559 587 habitants.

La population du département est en augmentation constante depuis 1968.

- **La commune de Grandchamp**

Au sein du département de la Sarthe, la population de la commune de Grandchamp a repris sa croissance à partir de 1982, pour atteindre 167 habitants en 2008. Cette évolution est principalement due au solde positif des entrées et des sorties.

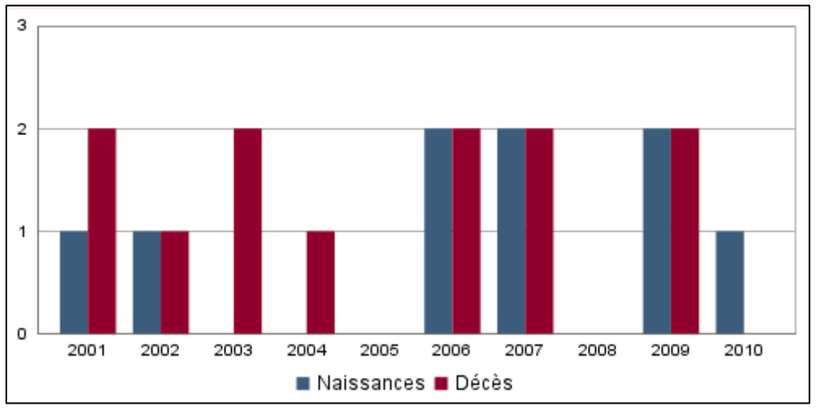


Tableau 1: Evolution des naissances et décès sur la commune de Grandchamp

Source : INSEE – Octobre 2011

	1968	1975	1982	1990	1999	2008
Population	195	151	133	134	146	167
Densité moyenne (hab/km²)	36,2	28,1	24,7	24,9	27,1	31,0

Tableau 2 : Evolution de la population de la commune de Grandchamp

Source : INSEE – Octobre 2011

En 2008, la commune de Grandchamp comptait 167 habitants dont la répartition par tranche d'âge est la suivante :

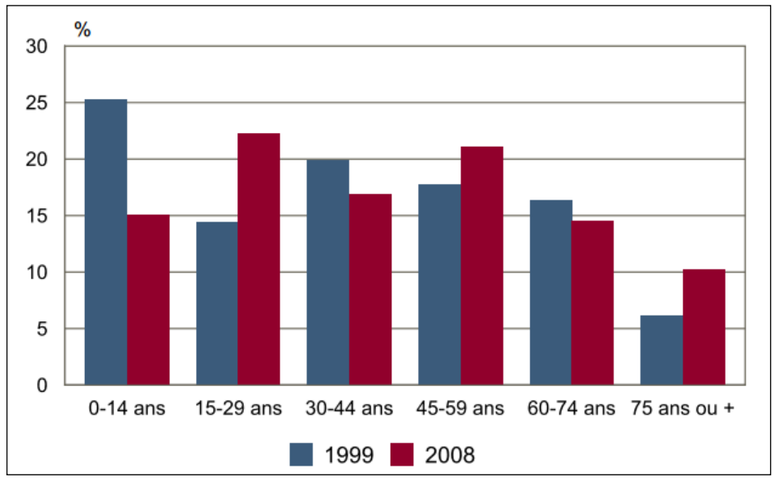


Figure 1 : Répartition de la population par tranche d'âge de la commune de Grandchamp

Source : INSEE – Octobre 2011

- **Analyse de la démographie de la commune de Grandchamp**

L'évolution de population de la commune de Grandchamp comprend deux phases : de 1968 à 1982 la population diminue puis, de 1982 à 2008 elle augmente. Le taux de natalité connaît deux pics : l'un entre 1975 et 1982 (14,9‰) et l'autre entre 1990 et 1999 (13,5‰). Parallèlement pendant ces deux périodes, le taux de mortalité est le plus important entre 1968 et 1982 (13,9‰ puis 14,9‰) et le plus faible entre 1999 et 2007 (7,2‰). Ceci explique que la variation de la population due au solde naturel est plus importante entre 1999 et 2007 qu'entre 1982 et 1990.

La part de la variation annuelle de la population due au solde apparent des entrées/sorties est d'abord inférieure au solde naturel puis à partir de 1982 elle devient supérieure. Cela signifie que les arrivées et départs d'habitants de la commune expliquent à eux seuls, en grande partie, l'évolution de population observée sur la commune de Grandchamp.

	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2008
Variation annuelle moyenne de la population en %	-3,6	-1,8	+0,1	+1,0	+1,5
- due au solde naturel en %	-0,4	0,0	0,0	+0,2	-0,1
- due au solde apparent des entrées sorties en %	-3,2	-1,8	+0,1	+0,7	+1,6
Taux de natalité en ‰	9,8	14,9	11,2	13,5	5,7
Taux de mortalité en ‰	13,9	14,9	11,2	11,2	7,2

Tableau 3: Variation annuelle de la population de la commune de Grandchamp sur la période 1968-2008

Source : INSEE – Octobre 2011

6.2.2. Contexte socio-économique

- **La région Pays de la Loire**

« *Avec près de 3 455 000 habitants au 1er janvier 2009, la région des Pays de la Loire est la cinquième région française par la population. Sa croissance démographique est continue et soutenue puisque la région a gagné, entre 1999 et 2006, 200 000 habitants, soit 0,9% de croissance moyenne annuelle alors que celle de la France est de 0,7%. Elle occupe la septième place parmi les régions métropolitaines françaises, avec une croissance annuelle de + 0,84% entre 1999 et 2005.* »[1] Le solde naturel constitue un facteur important de cette croissance de population. En 2003, le taux de fécondité s'élève à 1,99 enfant par femme, ce qui fait des Pays de la Loire la région de France la plus féconde. Cela se traduit par un solde naturel positif de 17 500 personnes en 2006 soit l'un des plus forts de l'Union européenne (1,86 enfant par femme dans l'Union).

A ce solde naturel très positif s'ajoute une forte attractivité auprès de nouvelles populations. Les Pays de la Loire enregistrent une croissance migratoire annuelle de +0,33 % entre 1999 et 2005, ce qui représente 10 000 nouveaux arrivants par an. Cette contribution au développement démographique est croissante car elle est supérieure à celle des années 90, où le solde migratoire atteignait 5 700 personnes par an.

Sur le plan de la recherche, afin d'atteindre un certain niveau d'excellence et de compétitivité sur le plan international, des collaborations humaines, scientifiques et économiques se sont créées et permettent à des programmes et à des équipements de se hisser à une taille suffisante :

- le Pôle agronomique Ouest conduit des programmes de recherche technologique conçus en fonction des besoins des entreprises ;
- le Pôle de Compétence Ouest du Ministère de l'agriculture et de la pêche regroupe les quatre écoles des Régions Bretagne et Pays de la Loire. Ce pôle de compétence est organisé sous forme de groupement d'intérêt scientifique doté d'un conseil scientifique et pédagogique ;
- Ouest Génopôle est structuré autour des trois thématiques agro-vie-santé ;
  - le programme « Pour et Sur le Développement Régional », en cours d'élaboration à l'initiative de l'INRA et avec la collaboration de quatre Régions (Bretagne, Pays de la Loire, Poitou Charentes, Basse-Normandie) apporte un éclairage croisé sur les systèmes de développement ;
  - le Cancéropôle Ouest est une force commune à quatre Régions de l'Ouest : Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes et Centre. Cliniciens et chercheurs en cancérologie d'hôpitaux, de centres régionaux de Lutte contre le Cancer, de laboratoires universitaires, d'instituts de recherche, travaillent en étroite association afin de favoriser l'innovation diagnostique et la découverte de nouveaux traitements contre le cancer ;
  - Le Cyclotron à Nantes/Saint-Herblain, appareil de haute énergie pour la lutte contre le cancer, équipement de niveau international unique au monde, constituera l'un des éléments moteurs de la dynamique du cancéropôle de l'Ouest.

La valorisation de la recherche par le rapprochement avec les acteurs économiques a permis de définir cinq pôles de compétitivité qui dépassent les limites administratives et illustre cet «espace vécu interrégional».

[1] Schéma Régional d'Aménagement et Développement Durable du Territoire des Pays de la Loire, janvier 2008

Sur le plan économique, la région des Pays de la Loire repose sur trois piliers que sont : l'industrie, le secteur agricole et le secteur tertiaire.

En effet, les Pays de la Loire demeurent une grande région industrielle, dans laquelle l'emploi lié à l'industrie a progressé entre 1990 et 2003 (+1,5 %), notamment sur les zones du Choletais, du Nord-Mayenne, de l'Est-vendéen et du Nord-Sarthe, alors que dans le même temps, il a fortement reculé au niveau national (-17,3 %). En 2005 en Pays de Loire, plus d'un salarié sur cinq travaillaient dans l'industrie, ce qui permet à la région d'occuper le troisième rang national en la matière.

Le secteur agricole occupe quant à lui une place importante dans l'activité économique ligérienne. Deuxième région agricole de France, la région accueille l'ensemble des filières agricoles et agroalimentaires (10% de l'emploi régional) autour de productions de qualité et d'entreprises leaders sur leur secteur (produits laitiers, viande conditionnée, biscuiterie, etc.). Avec des effectifs longtemps stables ou en croissance, ce secteur est en pleine évolution et engage des restructurations depuis 2003-2004, dans les secteurs les plus exposés à la concurrence internationale (lait, viande de volaille, biscuiterie, biscotterie).

Enfin, le secteur tertiaire rassemble à lui seul 60% de l'emploi salarié des Pays de la Loire. Chaque grande agglomération accueille deux ou trois filières tertiaires d'excellence qui concentrent la majorité de la valeur ajoutée produite. C'est le cas des filières génie logiciel ou tertiaire supérieur sur la métropole Nantes – Saint-Nazaire, des filières prévoyance et banque sur la métropole angevine, ou de la filière assurance sur l'agglomération mancelle. Les agglomérations de Nantes, Angers, Le Mans, ont toutes les trois bénéficiés ces dernières années, à des rythmes différents, d'une augmentation significative de leurs emplois tertiaires «supérieurs».

- **Le département de la Sarthe**

  En Sarthe, on dénombre 5935 exploitations (Agreste, 2007). Les types d'exploitation sont très diversifiés et majoritairement de type de polyculture - élevage. La répartition dans les différents groupes est relativement équilibrée. Toutefois, parmi les différents groupes constitués, les exploitations laitières dominent. Viennent ensuite les exploitations avec une orientation viande bovine, volaille et grandes cultures. Ce secteur emploie 8 000 actifs. Et, dans l'agroalimentaire, plus de 10 000 actifs sont recensés avec un chiffre d'affaires annuel de près de 1,83 milliards d'euros, faisant de ce secteur le premier de l'industrie sarthoise.

  De son côté, l'automobile est historiquement un secteur phare de l'économie sarthoise et les « 24 heures du Mans » n'ont fait que renforcer la filière. Avec de nombreux constructeurs, équipementiers, sous-traitants, le secteur emploie plus de 13 000 salariés.

  Enfin, la chimie, la plasturgie et l'électronique constituent trois autres pôles d'attraction de l'économie du département. Favorisées par un technopôle universitaire de pointe, les entreprises ont su développer toutes les technologies de la plasturgie, des compétences dans différents domaines d'intervention et comptent parmi elles des leaders internationaux.

- **La commune de Grandchamp**

  Touché par l'exode rural, il ne reste pas beaucoup d'installation industrielle. L'activité de la commune est rurale avec 10 exploitations présentes sur son territoire. Actuellement, elle accueille plusieurs sections de l'école intercommunale.

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 2010, la filière photovoltaïque représentait en France plus de 20 000 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.

6.3.1. Montage financier du projet

- **Présentation des intervenants financiers**

Initiatives & Energies Locales

La société Initiatives & Energies Locales est une société indépendante 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 : Avenir Entreprises, filiale de la Caisse des Dépôts / OSEO et ESFIN Participation dont les actionnaires font partie du monde coopératif et mutualiste (MAAF, MACIF, MATMUT…).

Dans le cadre du présent projet, la demande de permis de construire est déposée au nom de IEL Exploitation 33, 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 de 1,8 million d'euros.

Investissement total

Le projet de 2,11 MWc nécessitera un investissement d'environ 3,8 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 à Grandchamp, nous disposons de plusieurs éléments :

- Gisement solaire des Pays de la Loire ;
- Données de stations météorologiques situées dans la Sarthe (données d'ensoleillement + précipitations)
- Données issues des projets photovoltaïques localisés à proximité et mis en œuvre par IEL.

6.3.2. Retombées fiscales pour les collectivités locales

Les retombées fiscales pour les collectivités locales sont de plusieurs ordres : la réforme de la taxe professionnelle a permis la mise en place de la **contribution économique territoriale** (CET) et de **l'impôt forfaitaire sur les entreprises de réseaux** (IFER). Ces taxes sont complétées par **la taxe foncière sur les propriétés bâties** et **la taxe d'aménagement.**

La ferme solaire de Grandchamp produira environ 2 237 893 kWh par an. Le chiffre d'affaire annuel sera alors de 447 578 euros (base : 0,20 € le KWh).

↘ **Le calcul de la Contribution économique territoriale est le suivant : somme de la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) et de la cotisation foncière des entreprises (CFE).**

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 358 062 €. Au final la CVAE est égale à 1,5% X 358 062 soit 5 370**€**. Le produit de la CVAE est réparti entre la Communauté de communes (26,5 %), le département (48,5 %), et la région (25 %).

Cependant, il faut noter que les entreprises ayant un chiffre d'affaire supérieur à 152 500 euros et inférieur à 500 000 euros en euros bénéficient d'un dégrèvement total sur leur cotisation sur la valeur ajoutée. Néanmoins, les collectivités locales perçoivent la CVAE qui, dans ce cas, est versée par l'Etat *(source :http://www3.finances.gouv.fr/formulaires/dgi/2010/CET/remplir1.php).*

Entité	Taux de répartition	Gain de taxe / an
Communauté de Commune	26,5 %	1 423 €
Département de la Sarthe	48,5 %	2 604 €
Région Pays de la Loire	25 %	1 343 €
TOTAL	100 %	5 370 €

Tableau 4 : Gains liés à la CVAE (Estimation)

↘ La cotisation foncière des entreprises (CFE) est assise sur la valeur locative de la ferme solaire au sol.

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 **14 896€** (= 3 800 196 X (8% X 7% X 70%))[1].

Le taux de CFE applicable était de 21.05% pour la communauté de commune des Portes du Maine Normand en 2011.

Le montant de la CFE versée à commune sera de : 14 896 x 21.05% = **3 136 €**

↘ 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 € x2,1 MWc = 14 700 €.

Selon la loi de finance 2012, le produit de cette imposition est perçu à hauteur de 50% par la communauté de commune des Portes du Maine Normand et à hauteur de 50% par le département, ce qui donne la répartition suivante :

14 778 € x 50 % MWc= 7 389 **€**

Entité	Taux de répartition	Gain de taxe / an
la communauté de commune des Portes du Maine Normand	50 %	7 389 €
Département de la Sarthe	50 %	7 389 €
TOTAL	100 %	14 778 €

Tableau 5: Gain lié à l'IFER (Estimation)

[1] Groupe Norton Rose Energy – Project Finance / Tax 16 March 2011

↘ 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 295 000 € sur la commune de Grandchamp (4 postes électriques et 1 poste de livraison).

D'après une note de synthèse du sénat, en date du 4 Janvier 2010, la part régionale de la taxe foncière sur les propriétés bâties est perçue à partir de 2011 par le département.

	Commune	Intercommunalité	Département
Taux applicable en 2011[2]	23,07 %	0,99 %	18,19 %
Impôt foncier bâti	3 409 €	146 €	2 688 €

Tableau 6: Répartition de la taxe foncière sur les propriétés bâties (année 2011)

Il est estimé que la ferme solaire de « Les Caves » de la commune de Grandchamp générera au total 41 889 **€** de retombées économiques par an. Cette valeur indicative est calculée par rapport au projet de loi de Finances 2011.

↘ La taxe d'aménagement (TA) est assise sur des valeurs déterminées par l'article 28 de la loi de finances rectificative pour 2010

Cette valeur peut être déterminée :

- Forfaitairement par mètre carré de la surface de la construction (exemple des locaux techniques). Elle est alors fixée à 660 €/m² (et 748 €/m² dans les communes de la région d'Ile-de-France).
- Forfaitairement dans les conditions prévues à l'article L. 331-13 ; soit pour les installations photovoltaïques au sol 10 €/m²

A cette valeur de base s'applique un taux d'imposition décidé dans les secteurs concernés. Ces taux pouvant aller de 1% à 5% (jusqu'à 20 % pour les parts communale ou intercommunale sur délibération motivée). En l'absence de toute délibération fixant le taux de la taxe, ce dernier est fixé à 1 % dans les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale où la taxe est instituée de plein droit.

Ces taux n'étant pas encore définit nous ne prendrons pas en compte cette taxe dans l'étude.

[2] Source : www.impôt.gouv.fr

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 de 2,7 hectares. La Commune de Grandchamp, propriétaire du terrain recevra un loyer de 3 000 € par hectare louée par an. IEL prendra également à sa charge l'entretien du site. 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.

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 l'exploitant et la Commune de Grandchamp.

6.3.6. Impacts sur l'agriculture

Le projet de Grandchamp est situé sur le terrain d'un ancien centre d'enfouissement technique et n'a donc pas d'impact sur l'activité agricole.

[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.

6.3.7. Communication

Une permanence a été organisée le 11 Juillet 2012 à la mairie de Grandchamp. La permanence a été annoncée dans le « Ouest France » et le « Maine Libre » le 2 Juillet 2012 (cf. communiqués en annexe), ainsi que par la distribution d'un communiqué dans les boites.

6.4. CONCLUSIONS

Au total, la ferme solaire de Grandchamp générera des retombées économiques directes de l'ordre de **37 628 €** (voir tableau suivant) ce qui permettra entre autres de contribuer notablement au développement local.

	Grandchamp	Intercommunalité	Département	Région	Total
Loyer	8 100 €	€	€	€	8 100 €
CFE	€	3 136 €	€	€	3 136€
CVAE	€	1 423 €	2 605€	1 343 €	5 371 €
IFER	€	7 389 €	7 389€	€	14 778 €
TFPB	3 409€	146€	2 688 €	€	6 243 €
Total	**11 509€**	**12 094 €**	**12 682 €**	**1 343 €**	**37 628 €**

Tableau 7: Récapitulatif des retombées économiques estimées pour les collectivités - projet de ferme photovoltaïque à Grandchamp

Le génie civil et le génie électrique seront sous traités localement chaque fois que les conditions le permettront. Les plots bétons et les structures métalliques seront fabriquées dans le Grand Ouest.

7.Impact hydrologique

Sommaire

7. IMPACT HYDROLOGIQUE 7-1
7.1. MODELISATION DES PERTES ET DU RUISSELLEMENT 7-1
7.2. PLUVIOMETRIE 7-2
7.3. IMPACT DU RUISSELLEMENT PAR SATURATION 7-2
7.3.1. Etat initial 7-2
7.3.2. Etat futur/ Fonctionnement hydrologique au niveau des panneaux 7-4
7.4. IMPACT DU RUISSELLEMENT HORTONIEN 7-7
7.4.1. Au niveau d'un panneau élémentaire 7-8
7.4.2. Au niveau de la plus longue rangée implantée perpendiculairement à la pente 7-8
7.5. PHASE TRAVAUX 7-8
7.6. CONCLUSION 7-8

L'installation d'une centrale solaire au sol est susceptible d'engendrer un impact sur le fonctionnement hydrologique du site.

Le projet induit une légère modification de la couverture végétale du terrain. Les fondations des panneaux photovoltaïques sont constituées de plots béton occupant, avec les caniveaux de passage de câbles, environ 5% de la superficie totale.

Le site d'accueil est un ancien centre d'enfouissement technique. Il est recouvert par une couche d'argile l'isolant vis-à-vis des impacts météoriques et climatiques (gel). La mise en place des panneaux solaires ne crée ainsi pas de nouvelles surfaces imperméabilisées. L'équilibre hydrologique à l'échelle du bassin versant est donc conservé.

Les eaux de ruissellement correspondent aux eaux non infiltrées. L'occurrence du phénomène dépend d'abord de la capacité du sol et du couvert végétal à absorber ou retenir les eaux de pluies. La conservation du couvert végétal existant permet de garantir une capacité élevée d'infiltration (développement des racines peu profondes, augmentation de la porosité, apparition d'agrégats stables, …).

Deux cas sont identifiés : lorsque l'épisode pluvieux atteint un sol ayant déjà atteint sa saturation hydrique (ruissellement par saturation), et lorsque la capacité d'infiltration du sol s'avère plus faible que l'intensité de la précipitation (ruissellement hortonien).

Les impacts du projet seront analysés à deux échelles :

- au niveau de l'ensemble du terrain, afin d'évaluer l'impact en terme de débits de ruissellement (ruissellement par saturation) ;
- au niveau structurel des panneaux (panneau élémentaire ou rangée de panneaux) en vue d'étudier le risque d'érosion de la couche de terre végétale (ruissellement hortonien).

7.1. MODELISATION DES PERTES ET DU RUISSELLEMENT

La méthode utilisée pour les calculs des débits de ruissellement est une modélisation numérique sous HEC-HMS mettant en œuvre :

- un modèle des pluies pour deux durées 1h et 24h ;
- une évaluation des pertes permettant de définir les volumes de ruissellement (SCS) ;
- un modèle de ruissellement et de propagation hydraulique (méthode SCS et méthode de l'onde cinématique).

La pluie, avant de pouvoir produire un ruissellement à la surface du sol, subit des pertes qui peuvent être regroupées en 4 catégories : l'interception par les végétaux, l'évaporation, l'infiltration et le stockage dans les interstices ou dépressions du sol.

L'approche retenue dans cette étude est le modèle de l'US Soil Conservation Service (SCS), consistant à évaluer globalement l'ensemble des pertes. Pour chacun des états, actuel et après projet, le débit de pointe du terrain sera calculé.

La morphologie du terrain conduit à un ruissellement divergent à partir du point haut. Trois fonctionnements hydrologiques différents peuvent être définis :

- Pente du terrain orientée vers le Nord : la pente du terrain s'oriente vers le Nord, les panneaux photovoltaïques présenteront une pente vers le Sud
- Pente du terrain orientée vers le Sud : les pentes des panneaux et du terrain sont orientées vers le Sud
- Pente du terrain orientée vers l'Est ou l'Ouest : les panneaux photovoltaïques sont alors implantés perpendiculairement aux courbes de niveau

Le temps de concentration est calculé pour chaque versant. Il intègre la couverture végétale, la pente des écoulements et la longueur du cheminement hydraulique (méthode TR-55).

7.2. PLUVIOMETRIE

L'impact du projet sera étudié pour des pluies de période de retour 2 ans et 10 ans. Pour chaque période retour, deux pluies sont construites avec des durées et des intensités différentes :

- Une pluie de courte durée générant les débits de pointe les plus élevés au niveau des panneaux
- Une pluie d'intensité faible, mais de longue durée pour modéliser le terrain dans un contexte de saturation hydrique maximum.

Les pluies de projet sont construites à partir des coefficients de Montana définis dans le cadre de l'instruction technique de 1977. Les courbes IDF régionales valables pour des durées variant de 1H à 48H sont celle définies par E. Colin et J.A. Bedel dans l'ouvrage « Essais d'ajustement régionaux pour les intensités de pluie ».

Période de retour	Durée totale	Durée de la période intense	Cumul des précipitations	
2 ans	1H	5min	5'	6.8 mm
			15'	10.4 mm
			1H	17.5 mm
2 ans	24H	6H	6 H	28.8 mm
			12 H	34.1 mm
			24 H	40.4 mm
10 ans	1H	5min	5'	11.4 mm
			15'	17.9 mm
			1H	31.6 mm
10 ans	24H	6H	6 H	41.4 mm
			12 H	49.1 mm
			24 H	58.2 mm

Tableau 1 : Pluviométrie

7.3. IMPACT DU RUISSELLEMENT PAR SATURATION

7.3.1. Etat initial

Le terrain est un dôme dont les pentes oscillent entre 2 et 6% en moyenne. Les pentes du secteur Sud-Ouest de la parcelle tendent à converger amorçant un talweg orientée Sud-Ouest/Nord-Est (rampe d'accès au terrain). Le site a été recouvert d'une couche d'argile (étanche) sur laquelle a été régalé un horizon de terre végétale avant semis d'herbacées.

L'horizon végétal mis en place et sa couverture végétale assurent en majeure partie l'infiltration et la rétention des eaux de pluie. La couche d'argile interdit toute infiltration vers le soubassement, les flux s'écoulent en sub-surface dans l'horizon sus-jacent et sont finalement drainées par les drainages créés en périphérie du site (phénomène de nappe perchée).

Un ruissellement de surface peut intervenir pour des pluies importantes dont l'intensité dépasse la capacité de rétention et d'infiltration des horizons du sol ou suite à des événements pluvieux de très longue durée conduisant à la saturation de l'horizon végétal.

Couvert végétal	prairie
Nature de sol	B Soit un taux d'infiltration modéré et sol modérément bien drainé
Conditions antérieures d'humidité	AMCII Soit un sol relativement humide (pluie tombée dans les 5 derniers jours P_{TOT} : 12.7 mm < P_{TOT}< 28 mm
CN	58
Pertes initiales	37 mm

Tableau 2 : Données du terrain

Versant	Ouest	Es
Superficie	2.09 ha	0.33 ha
Chemin hydraulique		
Longueur	125 m	80 m
Pente	2/6 %	2 %
Temps de concentration	33 min	29 min

Tableau 3 : Caractéristique des différents versants de ruissellement

Les simulations seront menées avec la pluie de longue durée, susceptible de générer un ruissellement de surface suite à la saturation du sol.

Pluie	2 ans	10 ans
Débit de pointe	0 L/s	4.6 L/s

Tableau 4 : Résultats des simulations des pluies

Chemin hydraulique du ruissellement de surface

Commune de THOIRE SOUS CONTENSOR

Secteur Est

Secteur Ouest

Limite cadastrale

Borne existante

Borne mise le 14/06/2000

Borne mise le 07/12/2001

Borne mise le 14/06/2000 à l'emplacement de l'ancienne borne relevée en mai 1986

Borne mise le 07/12/2001

Borne existante

Borne existante

Borne existante

Borne existante

Borne existante

Borne existante

Borne existante

Borne existante

Borne mise le 14/06/2000

Borne mise le 14/06/2000

Borne mise le 14/06/2000

7.3.2. Etat futur/ Fonctionnement hydrologique au niveau des panneaux

La pluie interceptée par les panneaux s'écoule sous la forme d'un « rideau d'eau » uniformément réparti sur le linéaire des panneaux. La structure des panneaux ne présente aucune aspérité ou bordure pouvant conduire à la concentration des flux et un impact ponctuel de l'eau sur le sol.

La pente du terrain conditionne ensuite l'écoulement des flux au sol.

L'orientation de la pente conditionne le positionnement des caniveaux de passage de câbles, l'objectif étant d'assurer le plus long cheminement hydraulique aux éventuels ruissellements afin de permettre leur infiltration.

Localisation des coupes établies pour chaque configuration de pente

Chemin hydraulique du ruissellement de surface

N

Commune de THOIRE SOUS CONTENSOR

Limite cadastrale

Limite cadastrale

Pente orientée vers l'Ouest

Pente orientée vers le Nord

Pente orientée vers le Sud

Secteur Ouest

Secteur Est

Poste 1

Poste 2

Poste 3

Poste 4

Plateforme de stockage

Accès

Chemin

Piézomètre

Borne existante

Borne mise le 07/12/2001

Borne mise le 14/06/2000

Borne mise le 14/06/2000 à l'emplacement de l'ancienne borne relevée en mai 1996

15.22

15.25

17.82

50.88

42.24

20.59

52.28

39.40

45.13

42.56

37.64

70.34

10.08

35.87

40.93

69.64

17.61

48.37

48.05

0 10 20 30 40 50 m

Projet	Centrale solaire au sol - Grandchamp
Plan	Projet

Pente orientée vers le Sud

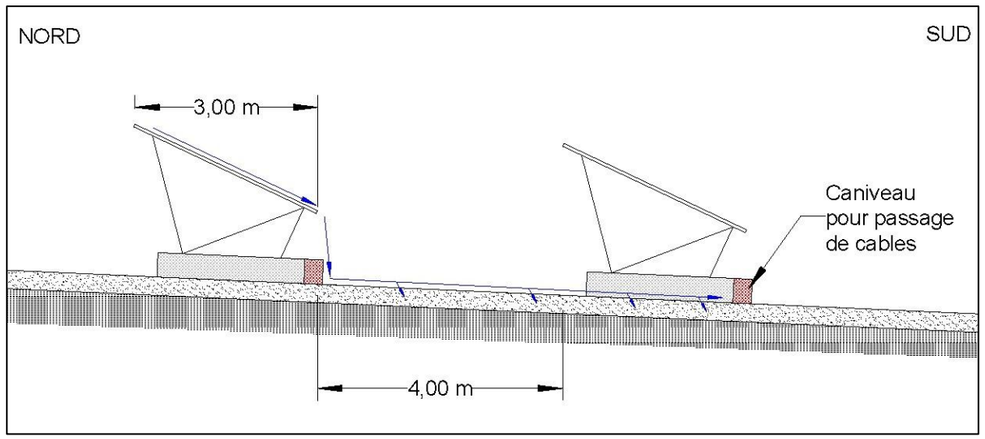


Figure 1 : Inclinaison des panneaux vers le Sud

Dans cette configuration, l'inclinaison des panneaux et la pente du terrain sont orientées selon la même direction. Le ruissellement susceptible d'être produit par les panneaux peut suivre un cheminement d'au moins 7 m avant d'être intercepté par le caniveau technique.

Il est important de placer ce caniveau de passage de câbles côté Sud des panneaux afin de permettre aux éventuels ruissellements de cheminer dans la bande enherbée située sous le panneau adjacent (non exposée à la pluie).Au niveau des 4m séparant deux rangées de panneaux, le sol enherbé assure une rétention et l'infiltration du ruissellement créé par les panneaux, en plus de son propre impluvium. Au-delà de ces 4 m, les éventuels flux résiduels peuvent encore s'écouler sur la bande enherbée située sous le panneau, non soumis aux précipitations.

Le bilan hydrique est conservé, l'impluvium d'un panneau pouvant être géré par la bande de sol enherbée situé sous le panneau aval.

Pente orientée vers le Nord

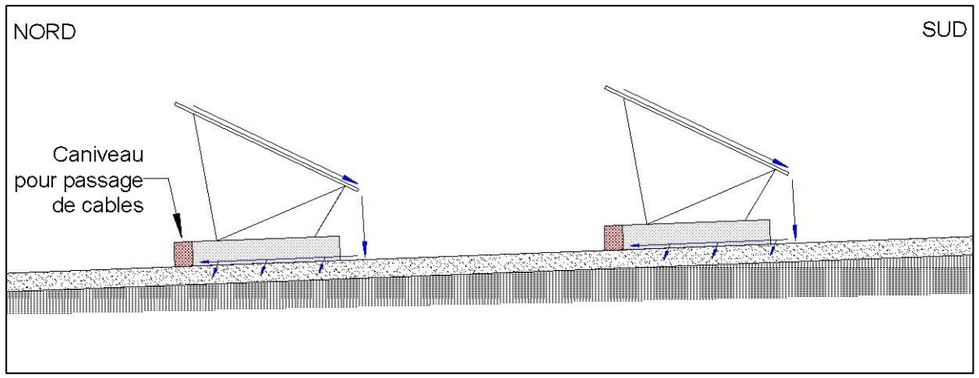


Figure 2 : Inclinaison des panneaux vers le Nord

Lorsque les panneaux sont installés sur un versant dont la pente est orientée vers le Nord, le ruissellement issu des panneaux s'écoule vers le Nord, et est géré sous l'emprise même du panneau. Cette zone enherbée, abritée des précipitations, permet par la rugosité de la végétation, la rétention des flux et leur infiltration.

Tout écoulement de surface est par ailleurs intercepté par le caniveau de passage des câbles, qui est dans cette configuration, placé au Nord du panneau.

Pente orientée vers l'Ouest ou L'Est

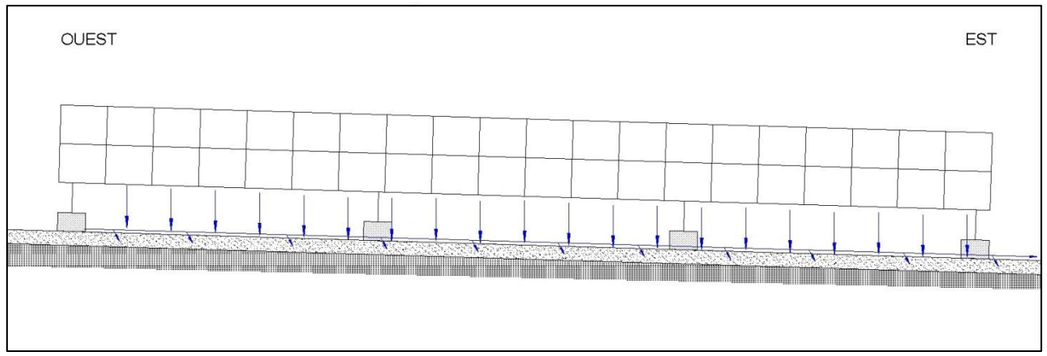


Figure 3 : Inclinaison des panneaux vers l'Est

Les rangées de panneaux se trouvent localement implantées perpendiculairement aux courbes de niveau. Le ruissellement s'écoulant en pied de panneau s'ajoute sur un linéaire maximal de 90 m selon une pente de 2.3%.

Bien que la végétation favorise un écoulement en nappe, permettant la rétention et l'infiltration des flux, la zone concernée par ces écoulements est plus restreinte. Sa capacité d'infiltration risque d'être atteinte plus rapidement, générant ainsi un ruissellement de surface.

Simulations

Surface	Prairie	Panneaux photovoltaïques
Nature de sol	B Soit un taux d'infiltration modéré et sol modérément bien drainé	-
Conditions antérieures d'humidité	AMCII Soit un sol relativement humide (pluie tombée dans les 5 derniers jours P_{TOT} 12.7 mm < P_{TOT}< 28 mm	-
CN	58	99
Pertes initiales	37 mm	0 mm

Tableau 5 : Simulation sur les panneaux orientée vers le Nord ou le Sud

Lorsque les panneaux sont implantés sur un terrain dont la pente est orientée vers le Nord ou le Sud, l'imperméabilisation par les panneaux est compensée par la gestion par rétention et infiltration sous les zones enherbées non exposées aux pluies.

En bordure Ouest, lorsque les panneaux se trouvent perpendiculaires aux courbes de niveau, le projet présente localement des surfaces de panneaux produisant un ruissellement se concentrant et pouvant dépasser les capacités d'infiltration du sol.

Versant	Ouest	Est
Superficie	2.09 ha Dont 827 m² de panneaux orientés perpendiculairement à la pente	0.33 ha Dont 86 m² de panneaux orientés perpendiculairement à la pente
Chemin hydraulique Longueur Pente	 120 m 1/3.5 %	 50 m 1 %
Temps de concentration	41 min	26 min

Tableau 6 :Caractéristique des différents versants de ruissellement

Les simulations seront menées avec la pluie de longue durée, susceptible de générer un ruissellement de surface suite à la saturation du sol.

Pluie	2 ans	10 ans
Débit de pointe	1.0 L/s	3.3 L/s

Tableau 7 : Résultats des simulations des pluies avec les structures

La mise en place des panneaux photovoltaïques et des caniveaux techniques entraîne une modification des cheminements hydrauliques en rallongeant les parcours et en en diminuant la pente.

Les temps de concentration s'allongent, conduisant à une atténuation des débits de pointe et permettant de compenser les débits plus importants générés au niveau des panneaux implantés perpendiculairement à la pente.

7.4. IMPACT DU RUISSELLEMENT HORTONIEN

Les débits de ruissellement générés par les panneaux peuvent conduire à l'arrachement de la végétation et à la création de ravine(s) pouvant modifier l'épaisseur de l'horizon végétal. L'évaluation du risque d'érosion des sols s'appuie sur la résistance que peut opposer le sol à l'arrachement de ses particules, par la force érosive de l'eau.

Trois formes d'érosion principales peuvent être déterminées :

1. L'érosion en nappe, liée à deux mécanismes :
    a. Le détachement des particules de terre causé par le choc de gouttes des pluies (effet splash) ;
    b. Le ruissellement lorsque l'intensité devient supérieure à la vitesse d'infiltration (ruissellement hortonien).
2. Sur un bassin versant ou une parcelle, l'érosion linéaire succède à l'érosion en nappe par concentration du ruissellement dans les dépressions. Elle correspond à la mise en place de micro-filets ou de rigoles de petites dimensions ne convergeant pas entre elles, mais formant des ruisselets parallèles
3. L'érosion par ravinement correspond à la concentration des filets d'eau issus de l'érosion linéaire.

Pour un sol bénéficiant d'une couverture végétale bien établie, l'effet « splash » peut être considéré comme négligeable. Seule l'apparition de ravines peut provoquer des érosions des premiers centimètres du sol et par la même entraîner une déstabilisation ou modification notable de la végétation. L'érosion demande un écoulement atteignant une vitesse supérieure à 1.8 m/s pour permettre le début de l'arrachement de particules de sol disposant d'une végétation bien établie ([1]).

L'impact de la pluie sur les panneaux dépend de l'épisode climatique considéré, des antécédents météoriques, mais également de l'orientation du vent par rapport à la surface des panneaux. Pour la suite de l'étude, nous nous placerons dans le cas le plus défavorable, c'est-à-dire avec des gouttes de pluie tombant perpendiculairement sur les surfaces des panneaux, soit une largeur de la surface captante de 3,3 mètres.

Les simulations sont menées avec les pluies présentant des intensités élevées (durée intense 5 min – durée totale de 1H), conduisant aux débits de pointe les plus importants au niveau des surfaces imperméabilisées.

[1]source*Comment diagnostiquer les problèmes d'érosion hydrique - Guide préliminaire à l'intention des conseillers agricoles.Équipe de coordination des clubs-conseilsen agroenvironnement*

7.4.1. Au niveau d'un panneau élémentaire

En prenant l'hypothèse d'une conservation du débit entre les panneaux et la surface enherbée, il est possible de calculer la hauteur de la lame d'eau ruisselante et d'en déduire sa vitesse moyenne (loi de Manning-Strickler) :

Pente maximale du terrain	0.14 m/m
Coefficient de rugosité hydraulique	0.074 (Ray Grass – paturin des prés – fétuque)

Pluie	2 ans	10 ans
Débit de ruissellement par mètre linéaire de panneaux	0.062 L/s/ml	0.122 L/s/ml
Hauteur de la lame d'eau	1.1 mm	1.7 mm
Vitesse	0.055 m/s	0.072 m/s

Nous avons négligé le débit généré par la bande enherbée, étant donné que pour le type de pluie étudié, cette surface ne génère que très peu de ruissellement, grâce à sa capacité d'infiltration importante.

7.4.2. Au niveau de la plus longue rangée implantée perpendiculairement à la pente

En considérant le débit de l'ensemble de la rangée (soit 90 m), nous ne prenons pas en compte l'effet de laminage de l'herbe sur l'écoulement issu des panneaux, définissant ainsi un contexte plus défavorable que la réalité.

Nous considérerons un écoulement en aval des panneaux assez concentré, d'une largeur égale à 0.5 m.

Pente du terrain au niveau de la plus longue rangée	0.023 m/m
Coefficient de rugosité hydraulique	0.074 (Ray Grass – paturin des prés – fétuque)

Pluie	2 ans	10 ans
Débit de ruissellement pour la plus longue rangée de panneaux	5.6 L/s	11.0 L/s
Hauteur de la lame d'eau (théorique)	3.8 cm	5.7 cm
Vitesse	0.29 m/s	0.38 m/s

Ces modélisations montrent que quelque soit le risque climatique considéré le débit généré ne peut atteindre la vitesse permettant le début de l'arrachement de particules constitutives du sol.

De plus, l'écoulement se fera sur une plus grande largeur, contribuant ainsi à diminuer la vitesse.

7.5. PHASE TRAVAUX

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 érodable.

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

En définitif, l'installation des panneaux photovoltaïques ne modifiera pas les caractéristiques hydrologiques initiales du terrain.

8.Impacts sur la sécurité des biens et des personnes

SOMMAIRE

8. IMPACTS SUR LA SECURITE DES BIENS ET DES PERSONNES 8-1
- 8.1. INTRODUCTION 8-1
- 8.2. REFERENCES 8-1
- 8.3. L'ELECTROCUTION 8-1
- 8.4. LE VENT ET LA NEIGE (NORME NV65) 8-2
- 8.5. LA FOUDRE 8-3
- 8.6. L'INCENDIE 8-4
- 8.7. STABILITE DU TERRAIN 8-4
  - 8.7.1. Affaissement du terrain d'implantation 8-4
  - 8.7.2. Effet de poinçonnement 8-4
- 8.8. LES AUTRES RISQUES 8-5
  - 8.8.1. Les risques technologiques 8-5
  - 8.8.3. Les inondations, l'aléa mouvement de terrain et l'aléa sismique 8-6
- 8.9. CONCLUSION 8-8

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 38 000 MWc (tous types d'installations confondues), 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. REFERENCES

- 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) de la Sarthe (2011)

8.3. L'ELECTROCUTION

Dans un système électrique, l'un des risques principaux s'appliquant aux personnes est l'électrocution. Pour minimiser ce risque, plusieurs mesures seront prises.

Une clôture de 2,40m de haut sera installée sur le pourtour du site et 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.

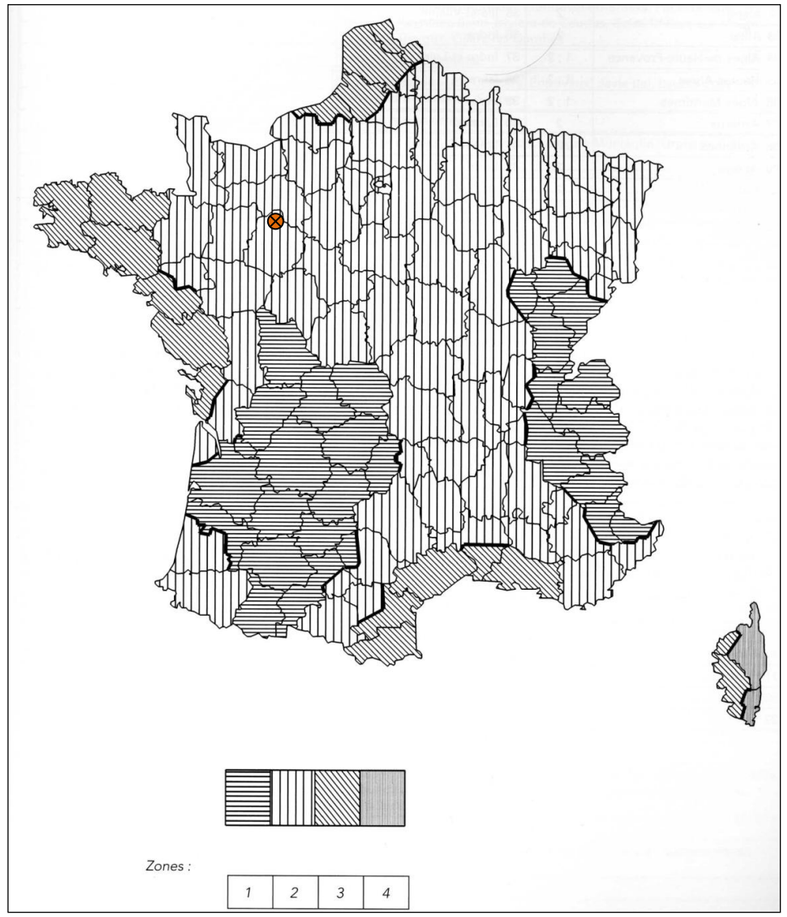


Figure 1 : Carte des zones de vent NV65, version 2009

(Source : www.icab.fr)

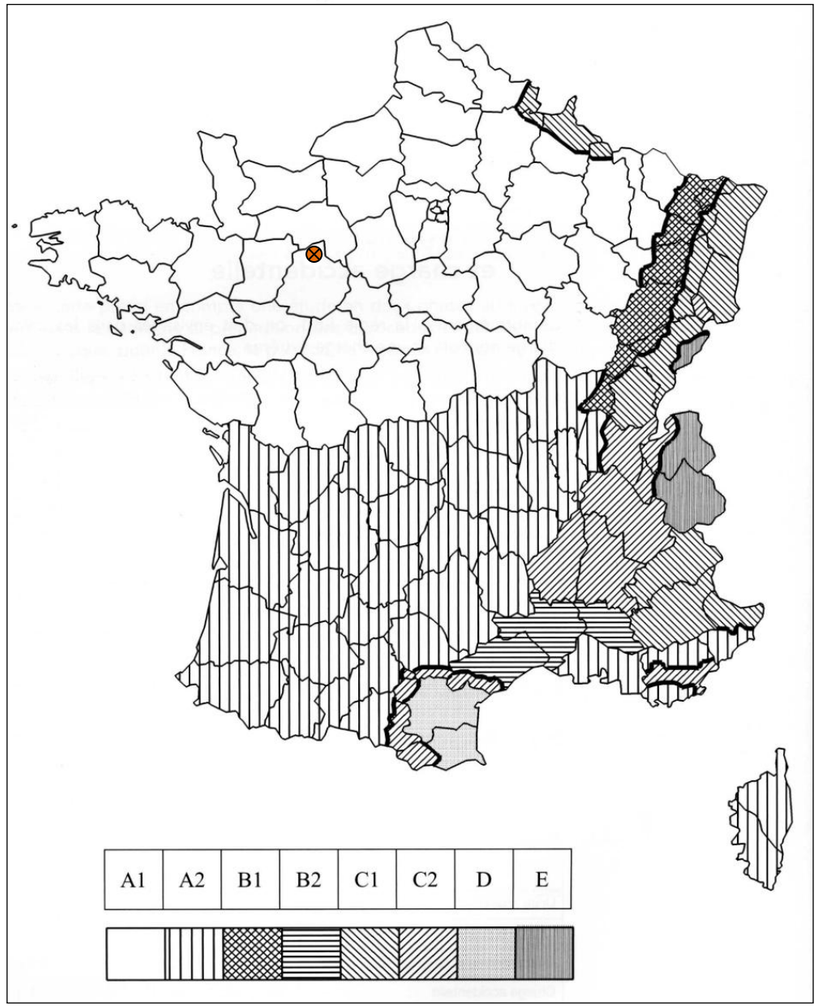


Figure 2 : Carte des zones de neige NV65, version 2009

(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 Grandchamp

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 :

- 15 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-après.

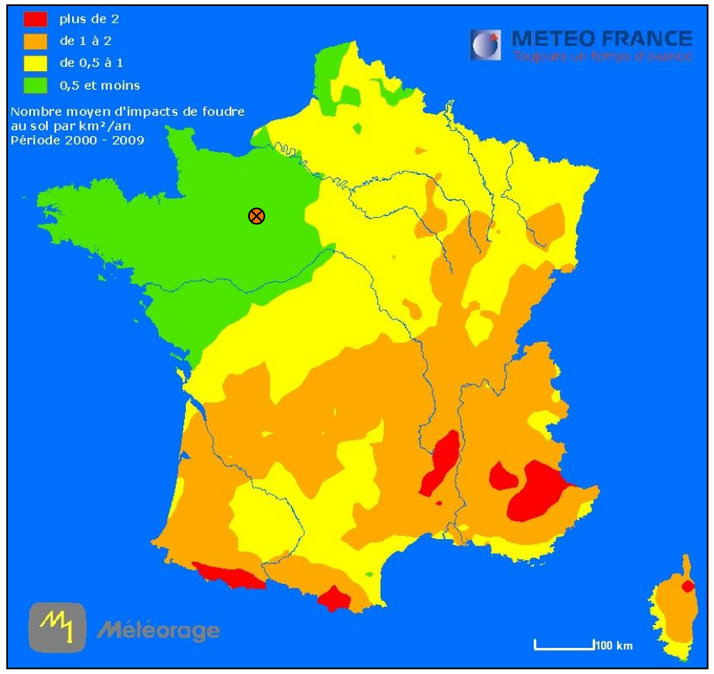


Figure 3 : Nombre moyen d'impacts de foudre au sol par km²/an sur 2000/2009

(Source : Météo France)

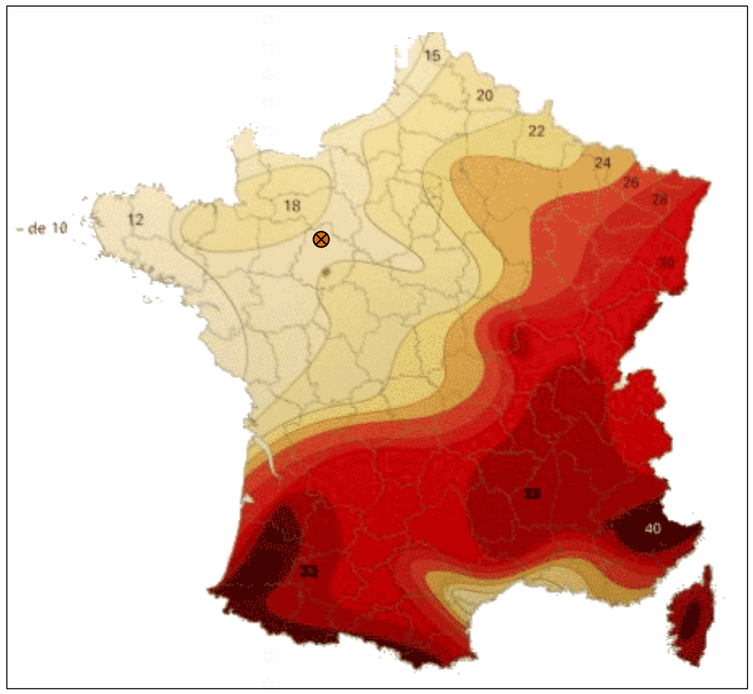


Figure 4 : La fréquence des orages en France

(Source : « 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 Grandchamp en sera donc équipé. Cela permettra de protéger l'ensemble de l'équipement électrique contre des surtensions dues à la foudre.

Il est également possible d'évaluer le risque de perte de vie humaine due à la foudre selon la norme UTE C 17-108 (http://www.indelec.fr/risque_foudre/). La probabilité évaluée est de $5.2x10^{-7}$ soit un risque de l'ordre de :

1 risque sur 1,9 millions

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.

Analyse du risque foudre selon UTE C 17-108

R1: Risque relatif a la vie humaine

Paramètres	Type	Choix	Nom	Calculs intermédiaires	Unités/ Observation
Activité orageuse	Département	72 (Sarthe)	Ng	1,3	coups de foudre/km²/an
STRUCTURE	Largeur	130 (m)	W		
	Longeur	246 (m)	L		
	Hauteur	3 (m)	H		
	Hauteur tour (cheminée)	0 (m)	Hp		
Ligne électrique	Nature	Enterrée			
Surface de capture	Bâtiment		Ad1	39003	m2
	Tour (cheminée)		Ad2		m2
	Structure		Ad	39003	m2
	Ligne		Ai	6600	m2
Emplacement relatif de la structure		Structure entourée d'objets de mên	Cd	0,5	
Nombre annuel d'événements dangereux	Sur la structure		Nd	0.025352	
	Sur la ligne		Ni	0.00429	
Danger pour les personnes		Pas de danger	h	1	
Risque incendie		Ordinaire	rf	0,01	
Occupation Structure		Inoccupée	Lf	0,01	
Probabilité de dommage physique dû à un impact	Sur la structure	Paratonnerre Nécessaire Np=IV	Pd	0,2	
	Sur la ligne	Parafoudre Nécessaire 12,5 kA	Pi	0,03	
Risque de perte de vie humaine			R1	5.2E-7	
Résultat de l'analyse du risque :		LA PROTECTION EST SATISFAISANTE			

Tableau 2 : Analyse de risque de perte de vie humaine sur l'installation due à la foudre

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 ERDF. 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.

Des extincteurs à Dioxyde de Carbone (CO_2), préconisés pour les feux électriques, seront implantés dans les postes électriques et le poste de livraison.

8.7. STABILITE 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, fermé et réhabilité depuis 2005. Les casiers de stockage de déchets ont été recouverts d'une couche argileuse et d'une couverture végétalisée.

8.7.2. Effet de poinçonnement

Le projet d'implantation d'une centrale solaire au sol va apporter une charge supplémentaire sur le terrain concerné. Le poinçonnement correspond à la charge exercée par un plot béton créant son empreinte sur le sol naturel à une profondeur donnée.

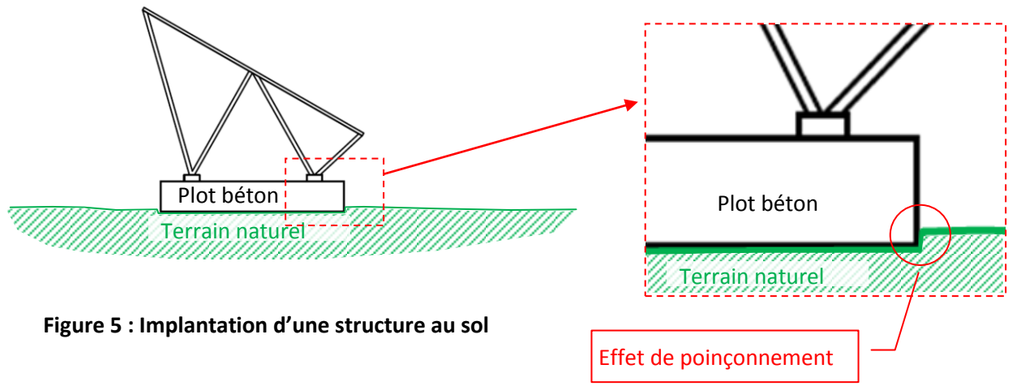
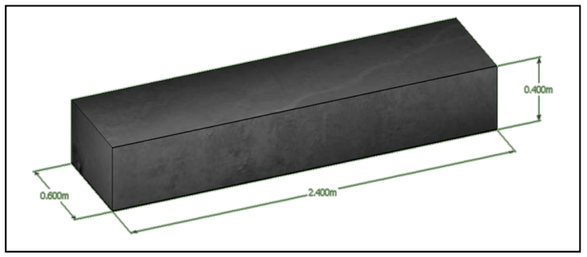


Figure 5 : Implantation d'une structure au sol

Figure 6 : Détail

Dimensionnement des blocs béton :

Longueur =	2,40m
Largeur =	0,60m
Hauteur =	0,40m
Surface d'appui au sol =	1,44 m²
Masse =	1 500 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 2,2 T sur 1,44m² de surface au sol ce qui représente 1,52 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 1,23 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. LES AUTRES RISQUES

8.8.1. 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.

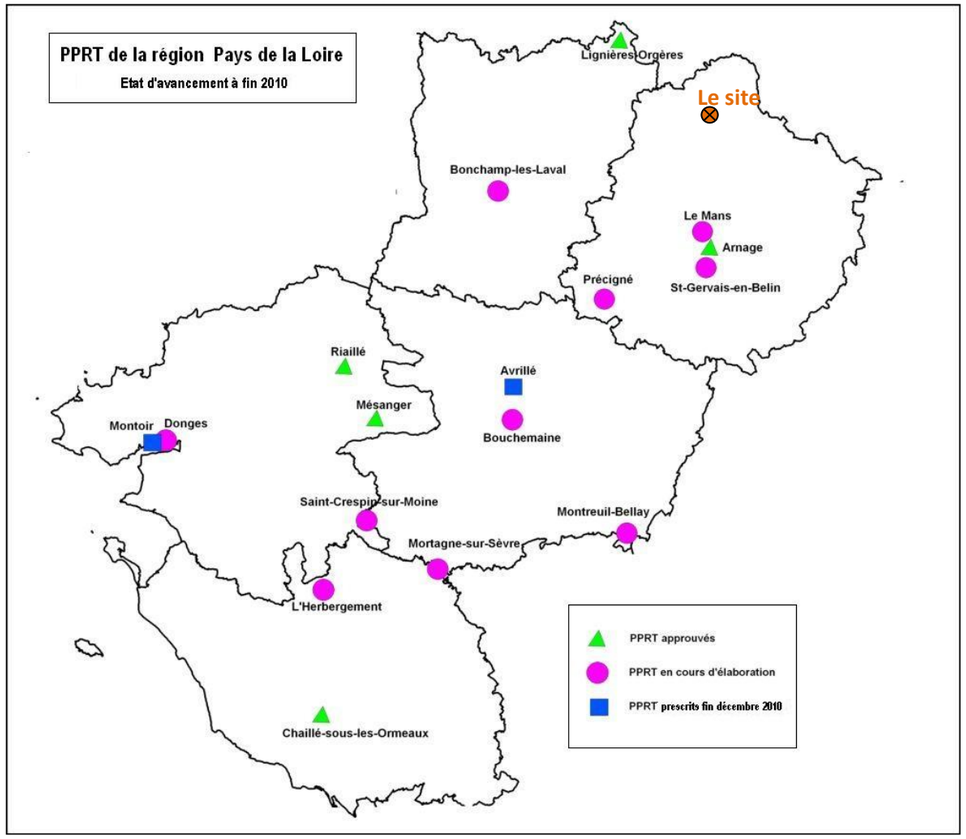


Figure 7 : Etat d'avancement des PPRT dans les Pays de la Loire

(Source : DREAL Pays de la Loire)

Le département de la Sarthe à 4 PPRT et les plus proches sont celui de l'entreprise TOTAL au Mans à environ 37 kilomètres du site photovoltaïque de Grandchamp, ainsi que celui de Titanobel à Lignières-Orgères à environ 38 km.

En conséquence, il n'y pas de risques d'impacts liés aux établissements SEVESO.

8.8.3. **Les inondations, l'aléa mouvement de terrain et l'aléa sismique**

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.

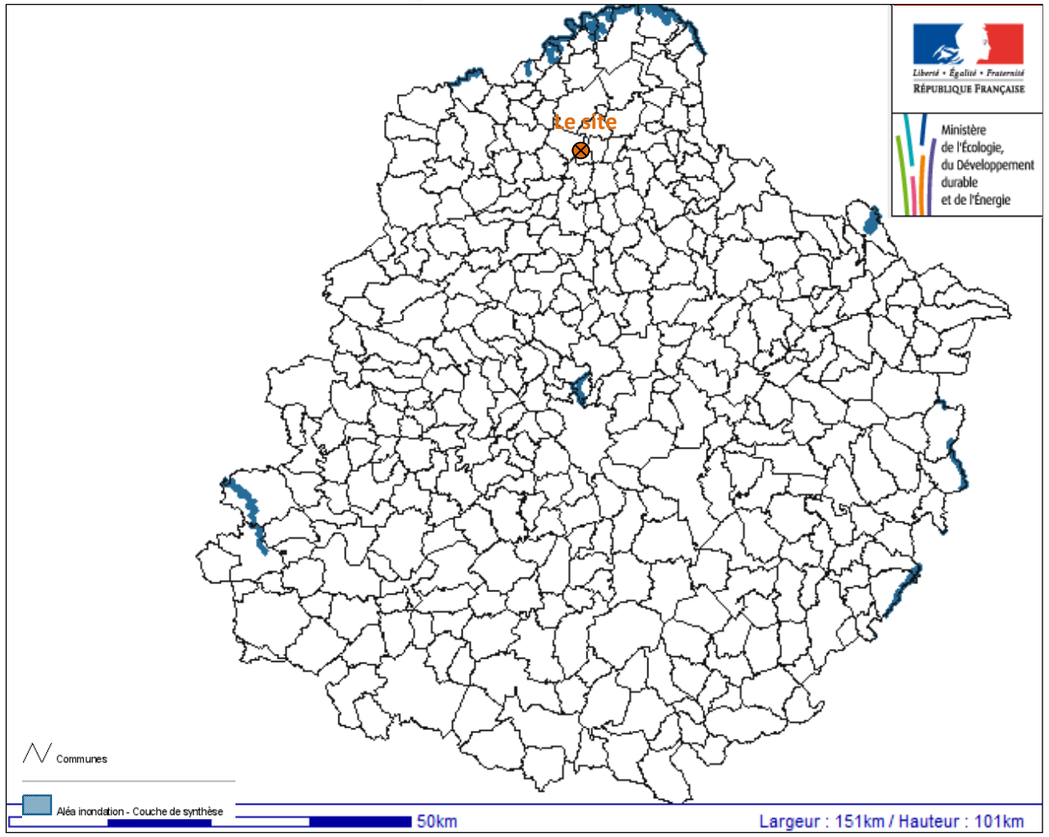


Figure 8 : Risque d'inondation

(Source : MEDDTL)

Il n'existe pas de PPRI dans la zone du projet. Il existe des risques d'inondation dans le département mais ils sont suffisamment éloignés pour ne pas influer sur le projet de Grandchamp.

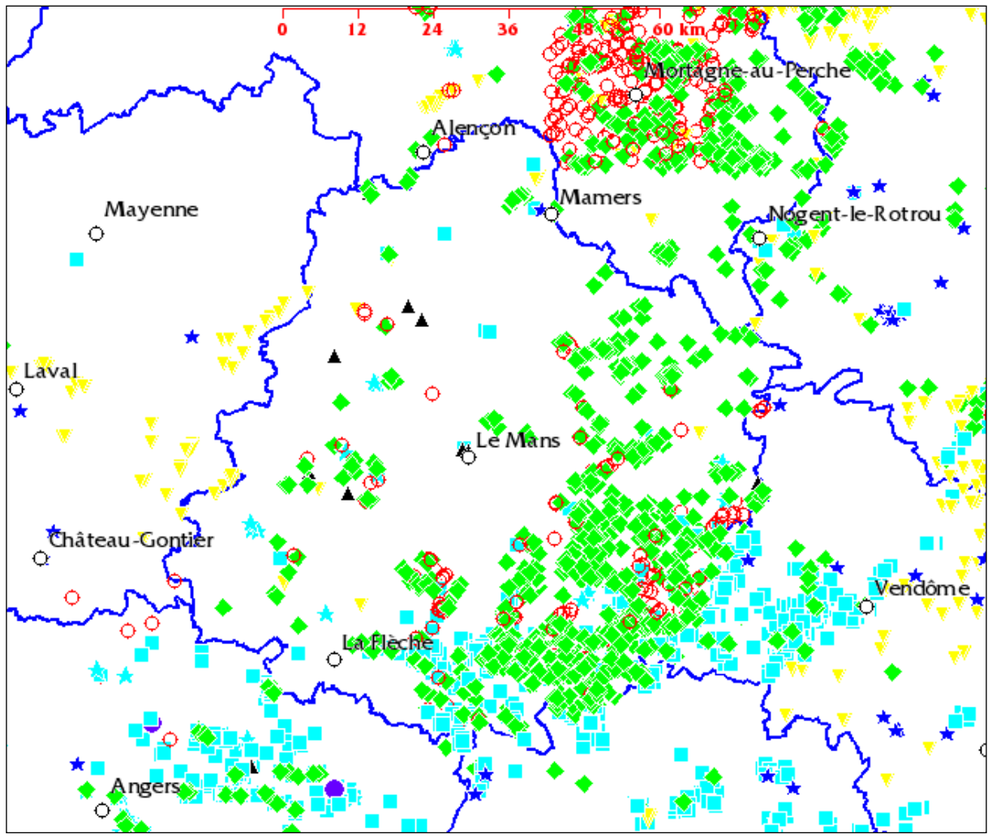


Figure 9 : Risque minier et cavité souterraines (Mouvement de terrain)

(Source : MEDDTL)

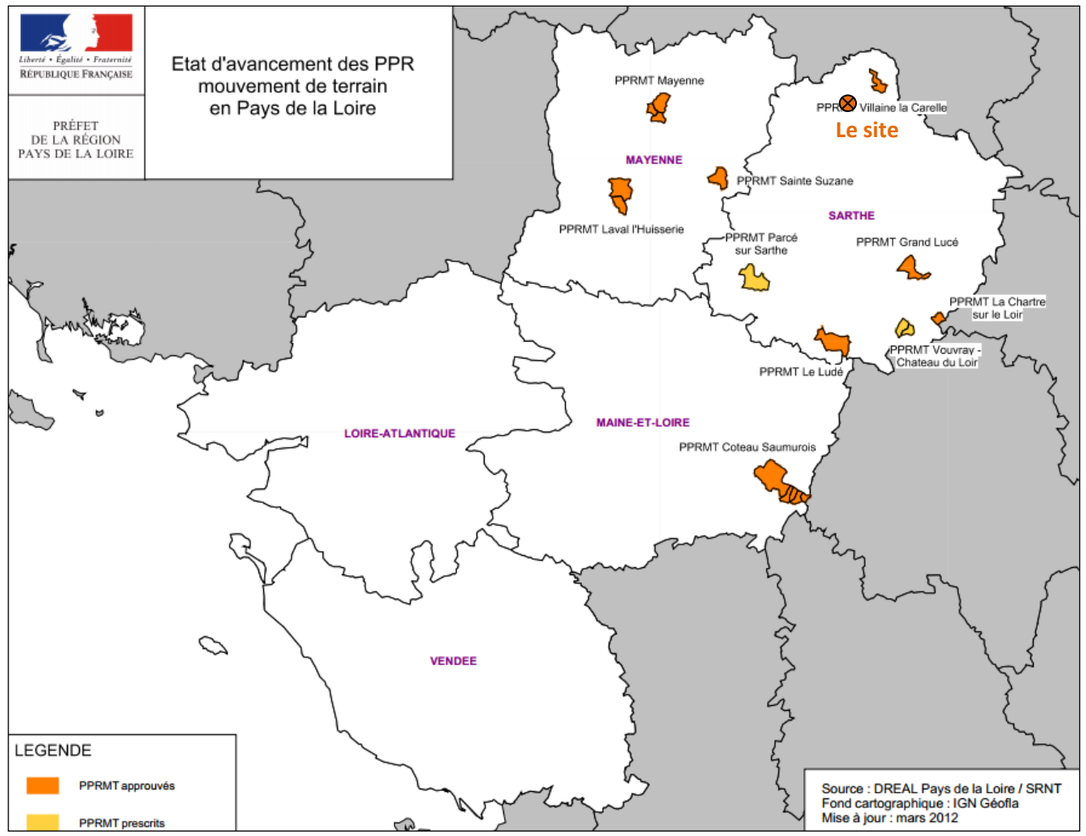


Figure 10: Risque glissements de terrain et chute de blocs (Mouvement de terrain)

(Source : MEDDTL)

Il n'existe pas de PPRMT, ni de risque lié au mouvement de terrain dans la zone du projet. Le PPRMT le plus proche (qui est d'ailleurs approuvé) se trouve sur la commune de Villaines la Carelle à environ 10 kilomètres à vol d'oiseau.

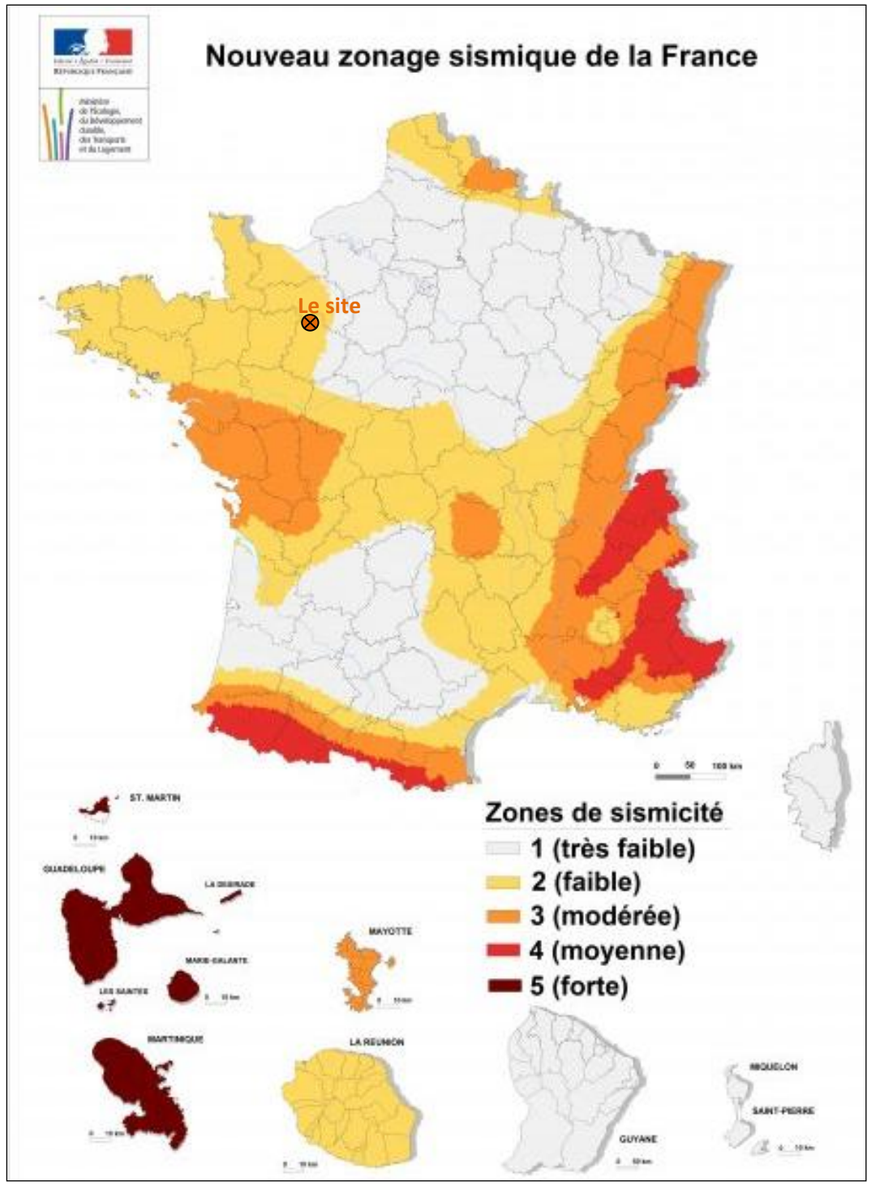


Figure 11 : Aléa sismique en France, entrée en vigueur au 1er mai 2011

(Source : MEDDTL)

Le projet se trouve sur une zone d'aléa sismique faible sans incidence sur l'exploitation de la centrale (cf. Figure 12). En effet, selon le décret du 22 Octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique, la majeure partie du département de la Sarthe est en zone de sismicité faible, seul l'Est de la Sarthe est en zone de sismicité très faible. Les bâtiments sont classés en 4 catégories, la classe I correspondant à des bâtiments à faible risque, la classe IV à des bâtiments à fort risque. Les centrales photovoltaïques sont de catégorie II (« bâtiments destinés à l'exercice d'une activité industrielle pouvant accueillir simultanément un nombre de personnes au plus égal à 300 ») et doivent respecter les normes de l'Eurocode 8.

8.9. CONCLUSION

L'intégralité des structures métalliques et les éléments annexes de la centrale sont dimensionnés pour résister aux conditions climatiques du Pays de la Loire.

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.

Le risque technologique le plus proche se trouve au Mans situé à 37 kilomètres à vol d'oiseau du site de production d'énergie.

Pour les risques d'inondation, il n'existe pas de PPRI sur la commune où se situe le projet de centrale.

Au niveau des risques sismiques, le site considéré se situe dans une zone où l'aléa sismique est faible.

9. Impacts de la phase chantier

SOMMAIRE

9. IMPACTS DE LA PHASE CHANTIER 9-1
9.1. DESCRIPTION DES PHASES DU CHANTIER 9-1
9.1.1. Phase de préparation 9-1
9.1.2. Phase de construction 9-3
9.1.3. Phase d'Exploitation 9-7
9.1.4. Garantie de démantèlement 9-7
9.2. IMPACTS DU CHANTIER 9-9
9.3. CONCLUSION 9-10

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, blocs bétons, postes préfabriqués,…) seront acheminés par convois routiers classiques. Les routes existantes sont donc suffisamment dimensionnées pour permettre l'acheminement des éléments constituant la centrale.

- **Voies d'accès**

Aucun nouveau chemin d'accès ne sera créé. La voirie existante est suffisamment large et bien entretenue. Les camions emprunteront le chemin rural n°19 accessible par la départementale 310 ou la départementale 130. Pendant les 6 premiers mois de construction de la centrale, elle sera empruntée par 3 camions par semaine.



Figure 1 : Voie d'accès du projet



Figure 2 : Vue de la voie d'accès au site



Figure 3: Vue de l'accès au site

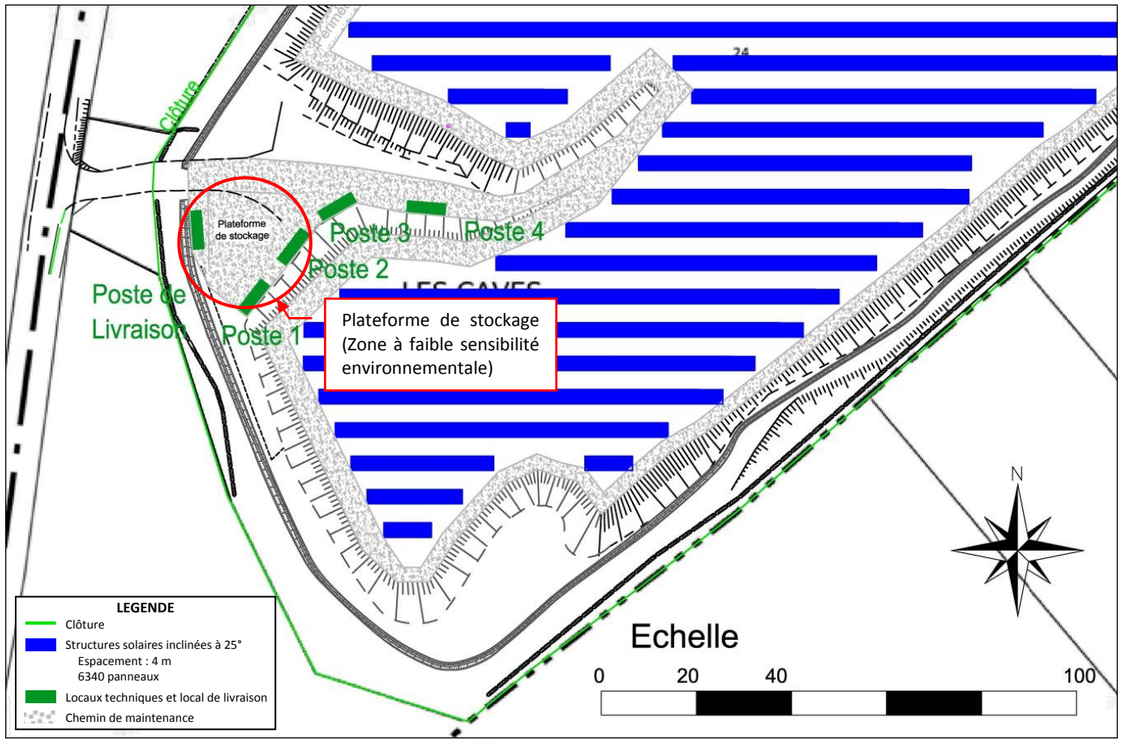


Figure 4 : Emplacement de la plateforme de stockage des éléments

- **Zone de stockage**

Pour les travaux, il conviendra de prévoir une zone de stockage du matériel avant qu'il ne soit acheminé sur la zone d'implantation. Nous prévoyons de prévoir cette zone dans le long du périmètre de maintenance, à l'entrée de la de la parcelle 24.

Cette solution permettra de ne pas encombrer les voies de circulation existantes, d'organiser la bonne répartition des tâches sur le chantier et d'optimiser les flux de camions (pas d'attente lors de l'arrivée sur site). De cette manière, les semi-remorques resteront uniquement sur la voirie et ne viendront pas altérer les parcelles adjacentes.

Après les travaux, cette plateforme de stockage sera remise dans son état naturel.

- **Fauchage préalable**

Avant le début des travaux, un fauchage préalable sera réalisé en présence d'un écologue. Cela permettra de faciliter les points de repère, les manœuvres sur le terrain et donc de limiter la durée du chantier.

9.1.2. Phase de construction

La phase de construction d'une centrale photovoltaïque au sol comprend différentes phases :

- L'installation d'une clôture ;
- L'alignement des rangées ;
- La pose des blocs de béton ;
- Le montage des structures ;
- La pose des modules photovoltaïques ;
- Le raccordement électrique.

- **Rénovation de la clôture**

Le site de la commune de Grandchamp est partiellement clôturé. Cette clôture sera rénovée et complétée par une clôture d'une hauteur de 2,4 m afin de prévenir toute détérioration ou vol pendant la phase de construction. Les poteaux de fixation seront directement enfoncés dans le sol, **hors de l'ancienne zone de stockage des déchets,** à environ 1,50 mètre de profondeur. La clôture créera une enceinte de 2,7 ha à l'intérieur de laquelle se trouvera la totalité du projet (structures, postes annexes, voies de circulation).

De plus, dans le cadre du rendez-vous sur le site de l'ancienne décharge du 13 septembre 2012 avec Mr Comont (Paysagiste conseil de la DDT 72) l'idée d'une clôture composée de barbelés et d'espèces végétale denses et dissuasives c'est posée. Cette idée n'est pas retenu dans cette étude car incompatible avec les exigences des assurances pour un tel projet. En effet, les protections anti-intrusions doivent être efficaces dès le début du chantier.

Néanmoins, les préconisations proposées par M. Comont pour homogénéiser la haie bocagère existante seront respectés. Ainsi les zones à trop forte densité seront éclaircie dans le but de favoriser la pousse en hauteur des arbustes d'ores est déjà présent sur le site ; les individus retirés seront replantés au niveau des zones clairsemées de la haie et des plantations complémentaires sont envisagé. Ces espèces seront arbustives, denses et épineuses, typiques des haies bocagères de la vallée de la Bienne comme par exemple : le cerisier de Sainte Lucie (*Prunus malaheb*) ; le Prunellier (*Prunus spinosa*) ou le Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*). Enfin, en accord avec les préconisations du volet environnementale de l'étude d'impact, un entretien régulier sera réalisé afin d'assurer la pérennité de la haie.

- **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 des plots bétons se fera à l'aide d'un laser afin d'éviter toute erreur.

- **Pose des blocs**

Après avoir été stockés sur la plateforme, les blocs seront acheminés sur la zone du projet avec un engin léger de chantier de type télescopique. Ils seront positionnés à l'aide du même engin de levage selon les repères définis sur le site.

- **Assemblage des structures porteuses**

Après l'alignement des blocs de béton 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.

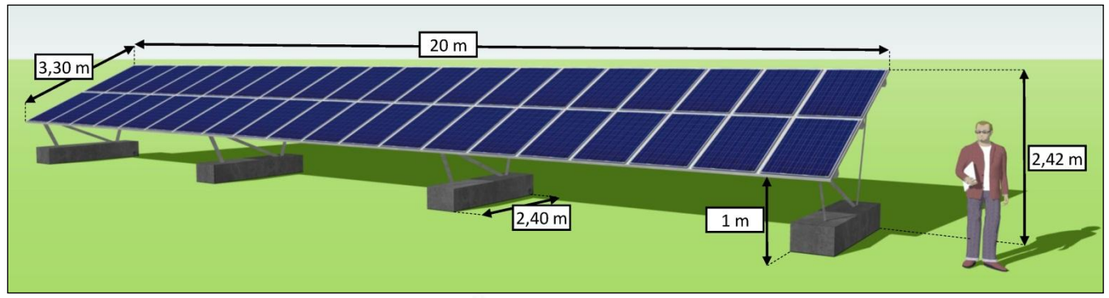


Figure 5 : Illustration 3D d'une structure support

- **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 à l'aide de caniveaux en béton posés directement au sol. Ces caniveaux rejoindront ensuite les postes électriques situés hors du dôme de stockage des déchets.

- **Pose et raccordement des modules**



Figure 6 : Câblage sur les structures



Figure 7 : Câblage des panneaux photovoltaïques

- **Postes électriques et tranchées**

Les postes électriques seront préfabriqués en béton. Leur pose nécessitera la réalisation d'une fouille d'environ 70 cm de profondeur, en dehors de la zone de stockage de déchets. Ci-après, une photo représentant une préparation de terrain pour accueillir ce type de local.

Les postes seront acheminés par semi-remorques et seront déposés à l'aide d'une grue de levage.



Figure 7 : Poste électrique préfabriqué standard



Figure 8 : Câblage sur site, entre les postes électriques et le poste de livraison (hors zone de stockage des déchets).

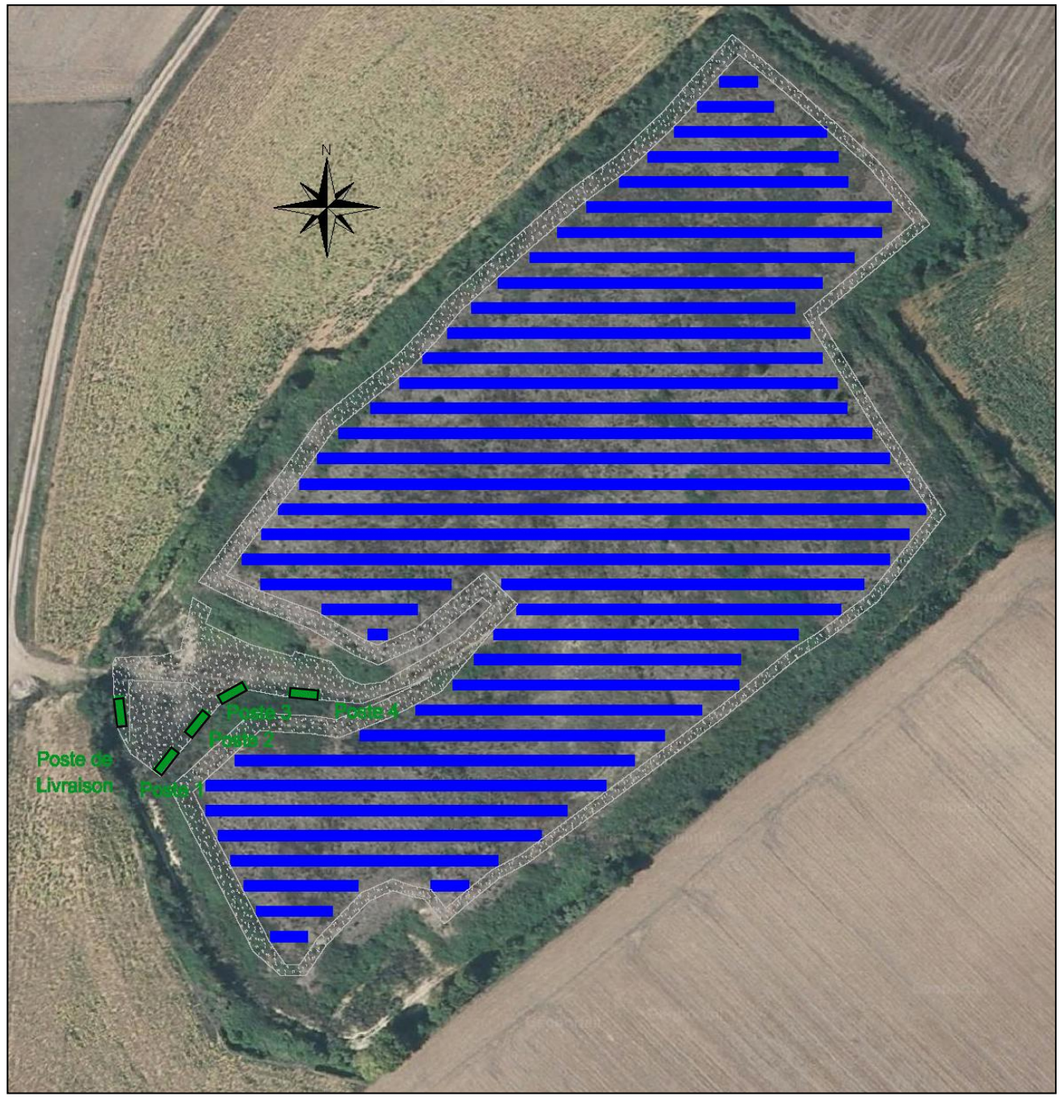


Figure 9 : Implantation des postes électriques et du poste de livraison sur le site

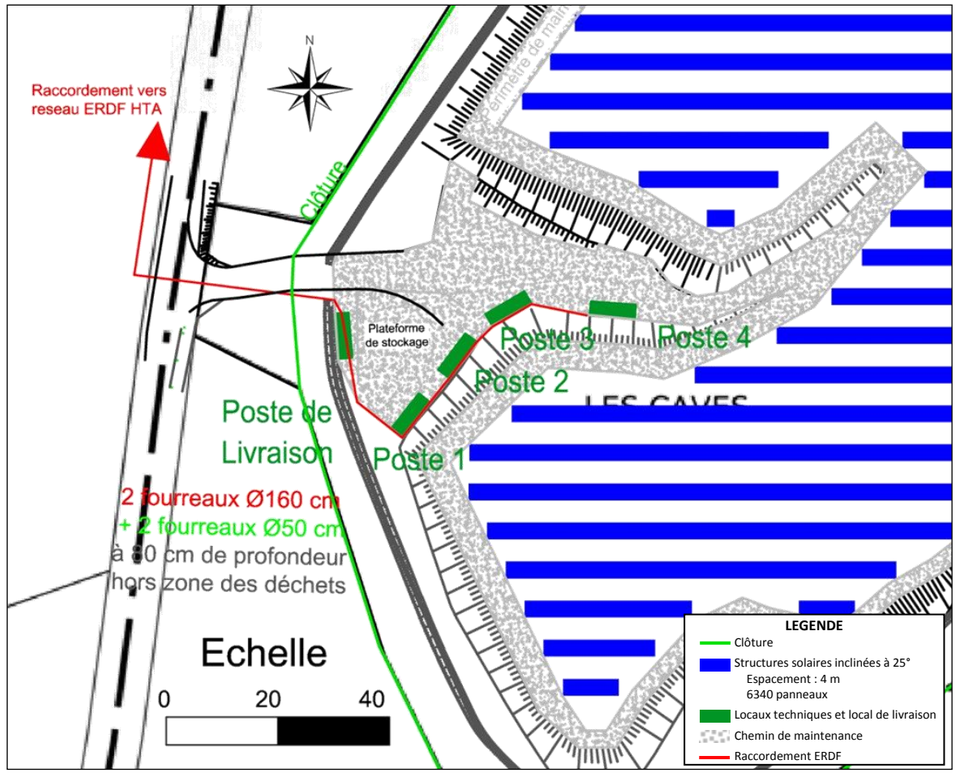


Figure 10 : Localisation de la voirie, de la clôture et des tranchées

Des tranchées seront réalisées entre les différents postes. Les câbles enfouis dans ces tranchées transporteront l'énergie produite par la centrale en moyenne tension.

- **Raccordement au réseau ERDF**

Le poste de livraison sera relié au point de raccordement ERDF situé à 700 m du site sur le chemin rural n°19 en direction du Nord.

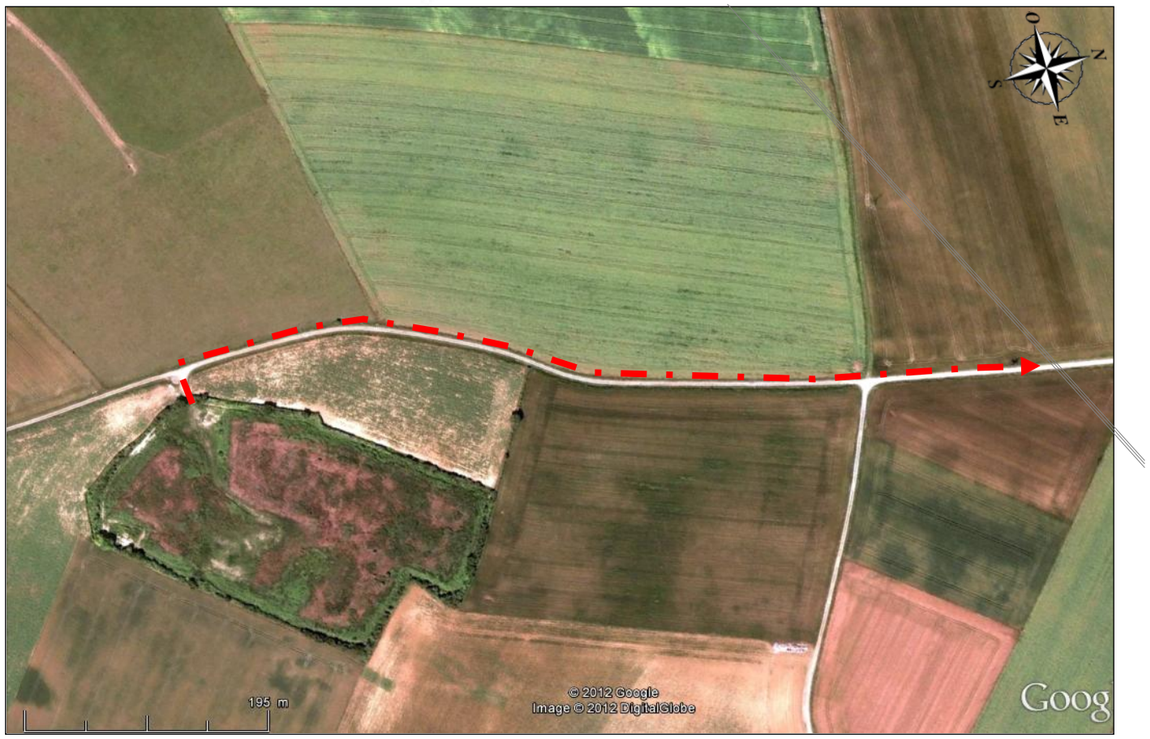


Figure 11 : Pré localisation du faisceau de raccordement au réseau ERDF

- **Impact en terme d'emplois**

La phase de chantier se déroulera sur environ six mois. Elle commencera après que le permis de construire aura été purgé de tout recours. 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 blocs béton, des structures métalliques et des modules photovoltaïques. C'est une phase qui durera globalement 3 mois.

La seconde phase consiste en le raccordement électrique des modules photovoltaïques et passage des câbles, en 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 (tranchées) seront planifiés hors période printanière et estivales pour limiter l'impact sur la faune. La mise en place des blocs bétons, partie la plus susceptible d'altérer le terrain, évitera cette période, comme cela est préconisé par l'étude environnementale. 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	Mise en Service
Phase 1							
Mise en place des blosc bétons							
Pose des structures métalliques							
Pose panneaux / connections							
Phase 2							
Réalisation tranchées / fourreaux							
Pose caniveaux / passage des câbles							
Pose locaux techniques / poste de livraison							
Raccordement des locaux							
Tests de couplage réseau / mise en service							

Tableau 1 : Planning prévisionnel du chantier de Grandchamp

Ces différentes phases de chantier nécessiteront de la main d'œuvre sur site. Le chantier permettra de créer environ 10 emplois pendant 3 à 5 mois, en dehors des équipes spécialisées en montage de structures et en raccordement électrique. De plus, certaines opérations comme la réalisation de 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-après.



Figure 12: 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 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 à 3 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 sheds.

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.

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.

- **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.

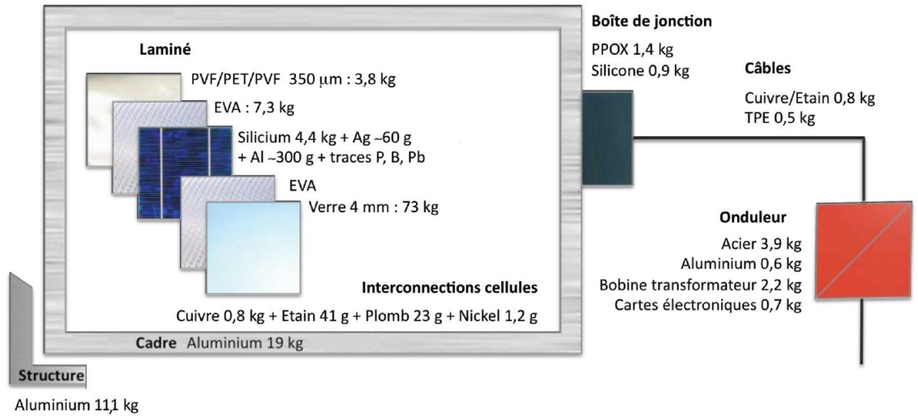


Figure 13 : Masse des constituants d'un système photovoltaïque de 1 kWc

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 aux autres 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-après représente un processus automatisé adapté aux technologies cristallines.

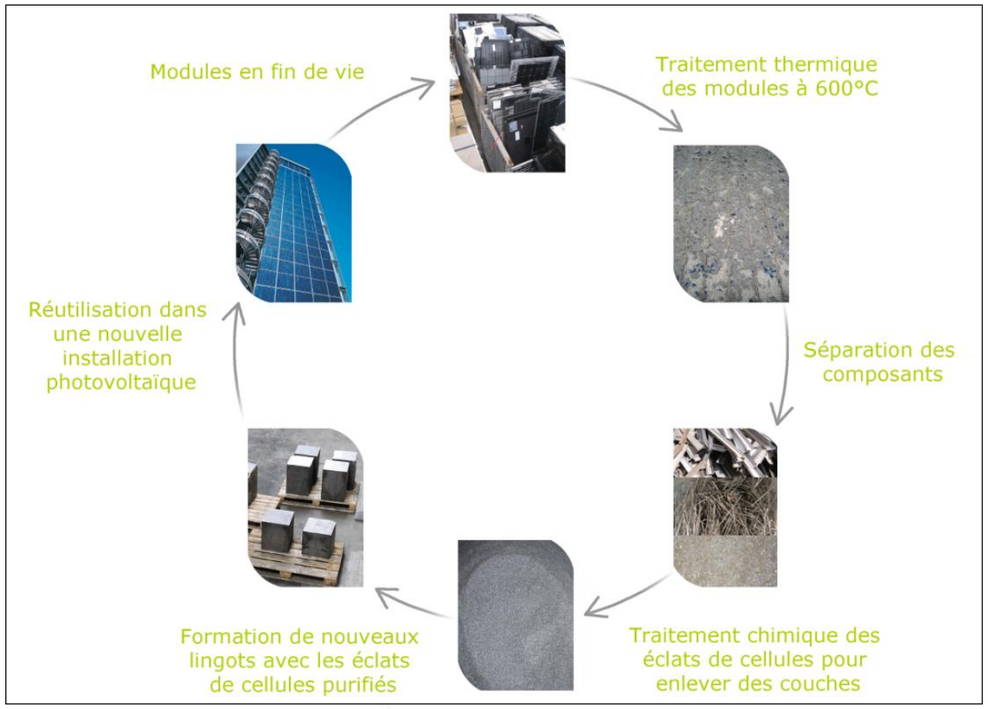


Figure 14: Schéma du processus automatisé de recyclage des modules développé par SolarWorld

Le recyclage des modules à base de silicium cristallin comme ceux utilisés pour la centrale de Grandchamp 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. 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 utilisés 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 50 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 seront 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 payer 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 63 338 € pour ce projet de 2,11 MWc.

Le calcul des garanties financières prend en compte la vente des matériaux constituant l'installation.

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 (par exemple, thermo-solaire) 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 seraient réalisés :

- enlèvement des modules ;
- démontage et évacuation des structures et matériels hors sol ;
- enlèvement des semelles béton ;
- 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. Pour garantir la bonne tenue des installations existantes, des essais de portance seront réalisés.

La compatibilité du sol des dômes, avec l'usage d'engins de chantier sera vérifiée, sachant que seuls des engins de taille et de poids limités seront utilisés (télescopique, nacelle,…).

- **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 et fouilles pour les postes techniques hors des zones de stockage des déchets), 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.

Eu égard au trafic prévu, à savoir 3 camions par semaine pendant 6 mois, l'impact reste très faible.

- **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). Si plusieurs sources fonctionnent en même temps, la règle de «sommation» des niveaux de bruit est d'application. (Voir chapitre 5.4 - Bruit)

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 des parcelles concernées par l'implantation de la centrale.

Après cette phase, la vie de l'installation sera passive et ne nécessitera que quelques passages de la maintenance par année, permettant au milieu naturel de conserver son équilibre.

10. **CONCLUSION**

Sommaire

10. CONCLUSION 10-1
- 10.1. IMPACT PAYSAGER 10-1
- 10.2. MILIEUX NATURELS : IMPACTS ET MESURES PREVENTIVES 10-1
  - 10.2.1. Effets temporaires 10-2
  - 10.2.2. Effets directs et permanents 10-2
- 10.3. IMPACTS SUR LA SANTE, LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR 10-2
  - 10.3.1. Phénomènes de miroitement 10-2
  - 10.3.2. Electro-magnétisme 10-2
  - 10.3.3. Bruit 10-2
  - 10.3.4. Les pollutions chimiques 10-3
  - 10.3.5. Retour énergétique et bilan carbone du projet 10-3
- 10.4. IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX 10-4
  - 10.4.1. Retombées fiscales pour les collectivités locales 10-4
  - 10.4.2. Retombées en termes d'emploi 10-4
  - 10.4.3. Loyers pour le propriétaire des parcelles concernées 10-4
  - 10.4.4. Impacts sur la fréquentation du site 10-4
  - 10.4.5. Impacts sur l'agriculture 10-4
- 10.5. ANALYSE HYDROGEOLOGIQUE 10-5
  - 10.5.1. Impact du ruissellement par saturation 10-5
  - 10.5.2. Impact du ruissellement hortonien 10-5
  - 10.5.3. Conclusion 10-5
- 10.6. IMPACTS SUR LA SECURITE DES BIENS ET DES PERSONNES 10-5
  - 10.6.1. L'électrocution 10-5
  - 10.6.2. Le vent et la neige (Norme NV65) 10-5
  - 10.6.3. La foudre 10-5
  - 10.6.4. Affaissement, mouvement de terrain et effet de poinçonnement 10-5
  - 10.6.5. L'incendie 10-5
  - 10.6.6. Autres risques potentiels 10-6
  - 10.6.7. Conclusions 10-6
- 10.7. IMPACTS DE LA PHASE CHANTIER 10-6
- 10.8. CONCLUSIONS GENERALES 10-7

10.1. IMPACT PAYSAGER

Les parcelles concernées par le projet d'implantation sont celles de l'ancien centre d'enfouissement des déchets au Lieudit « Les Caves » de la commune de Garndchamp. Aujourd'hui, à l'intérieur du site, le terrain est enherbé sans infrastructure particulière. L'accès au site se fait sur la Façade Ouest par le chemin communal n°19. Le site à une altitude moyenne de 116 m. Le terrain se situe au sein d'une mosaïque de parcelles de cultures céréalières.

Les caractéristiques paysagères locales sont :

- Un paysage d'openfield, où les parcelles agricoles sont de grandes tailles et où l'on pratique les cultures intensives ;
- Un habitat traditionnel en calcaire dispersé (petits hameaux) ;
- Les points de vue sont larges et profonds sur le réseau viaire épousant le relief vallonné de la plaine.

Le projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque sur la commune de Grandchamp a un impact paysager relativement faible, de par son implantation (parcelle bordée entièrement d'une haie bocagère arbustive et arborée), et de par la hauteur faible de ses structure (H=2.42m).

Le paysage local, constitué de cultures ouvertes sur des vallons et fonds de vallées verdoyantes, engendre peu de co-visibilité. Cependant, une co-visibilité concentrée sur les parties Sud-Est et Sud-Ouest reste ponctuelle et de faible importance et sera atténué au fur et à mesure des années par la croissance de la haie bocagère réhabilitée dans le cadre du projet. **Les proportions du projet au regard des composantes du paysage sont en cohérence avec l'ensemble du territoire local.**

10.2. MILIEUX NATURELS : IMPACTS ET MESURES PREVENTIVES

L'impact du projet sur les habitats naturels sera faible, dans le sens où il ne touchera pas d'habitats remarquables. L'impact sur la flore sera quasiment inexistant étant donné que lors de l'acheminement des éléments de la ferme solaire il n'y aura pas de destruction de haies ou de bosquets, ni de fossés. Les lisières boisées du terrain feront l'objet d'un balisage lors de l'édification de la clôture.

Le site du projet n'est concerné par aucun inventaire, ni classement ZNIEFF, ZICO, ZPS ou ZSC Natura 2000, arrêté de protection de Biotope ou inventaire des zones humides…

Le site du projet n'est concerné par aucun inventaire de patrimoine naturel à moins de 3,5 km. Par ailleurs, aucun site Natura 2000 ne se trouve à proximité immédiate du site.

Au vue de la position des ZNIEFF et du SIC et de leurs caractéristiques faunistique et floristique par rapport au terrain étudié, **il n'y aura aucune incidence du projet sur les ZNIEFF et la zone Natura 2000. De plus, les zones à fortes sensibilité environnementale identifiées par l'étude (au nord de l'entrée notamment) seront préservées.**

10.2.1. Effets temporaires

- **Flore :**

Les effets temporaires correspondent en grande partie aux phases de chantier et de démantèlement. Les travaux entrepris sur la zone projet vont endommager une partie de la flore présente de par le passage des engins, la mise en place des structures…

Les habitats présents sur le site ne sont pas sensibles d'un point de vue écologique. Les haies bocagères ont été évitées lors du dimensionnement du projet. En conséquence, l'impact sur les habitats sera faible. Toutefois, il conviendra de s'assurer que les engins nécessaires à la pose des modules n'auront pas à empiéter les quelques zones présentant une valeur écologique avérée. Un balisage des stations (rubalise) sera réalisé au préalable du démarrage des travaux pour assurer cette protection.

Dans les espaces perturbés par les travaux, les espèces pionnières pourront se réinstaller et créer une recolonisation naturelle de la zone après la fin des travaux. De par la modification de l'habitat, de nouvelles espèces pourront également s'installer sur le site.

- **Faune :**

La faune présente sur la zone pourra être perturbée par les nuisances sonores et les vibrations des engins de chantier. La voie qui sera empruntée pour accéder au site est déjà existante. Le risque de collision avec la faune avoisinante sera limité de par le bruit, même réduit, des activités liées à l'implantation du projet. Une partie de la faune pourra s'éloigner temporairement.

Le chantier ne nécessitera pas d'éclairage nocturne, l'activité d'installation de la ferme solaire étant uniquement organisée de jour. Cela limitera également l'impact sur les insectes et micromammifères qui sont très sensibles à un dérèglement de leur cycle journalier. Les engins se déplaceront lentement sur le site, afin d'éviter de percuter les individus éventuellement présents. La faune de la zone d'étude ne présente par ailleurs qu'un intérêt écologique faible. De plus, les travaux seront réalisés hors période de nidification des oiseaux et hors période d'hibernation des reptiles afin de limité leur impacts.

10.2.2. Effets directs et permanents

- **Destruction des habitats et des espèces**

Les haies et arbres attenants à la zone seront conservés. Il n'y aura donc pas de destruction d'habitats et/ou d'espèces dans ces zones, qui regroupent des habitats à plus forte sensibilité.

Durant le fonctionnement de la ferme solaire, le matériel en place pourra perturber la faune sauvage par des ombrages partiels. Une acclimatation pourra s'établir partiellement au bout de quelques années. Certains groupes faunistiques pourront recoloniser la zone après la fin des travaux, par exemple, les reptiles ou l'entomofaune. S'agissant d'un projet photovoltaïque, le risque de collision avec la faune est négligeable. La mise en place d'une clôture autour de la ferme solaire va empêcher le passage de la grande faune au travers du site.

- **Effet de substitution**

Il est lié à l'emprise au sol (donc sur les milieux naturels) des nouveaux éléments que sont les locaux techniques, poste de livraison et blocs béton présents sur le site. Cet effet de substitution se traduit par la disparition des végétaux et animaux liés à ces espaces. Tous les végétaux situés sous l'emprise du projet sont concernés. La superficie des espaces concernés susceptibles d'être substitués par le projet est faible dans la mesure où la zone choisie à cet effet est artificielle et ne constitue pas un lieu essentiel pour la faune présente.

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

10.3.1. Phénomènes de miroitement

Plusieurs études[1] 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.

10.3.2. 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.

10.3.3. 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.

[1] : Chianbrando R, Fabrizio E. et Garnero G., "The territorial and lansdscape impacts of photovoltaic systems : definition of impacts and assessment of the glare risks", Renewable and Sustainable Energy Reviews, n° 123, 2008.

10.3.4. Les pollutions chimiques

Dans le cas du projet de Grandchamp, 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 connexions externes.

Cependant, 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 gaz d'échappement, du fait de l'augmentation du trafic routier ;
- De déchets non collectés.

Cependant, ces risques peuvent être minimisés par une bonne gestion des travaux du parc photovoltaïque, conditions qualitatives de base de toute entreprise de travaux.

10.3.5. Retour énergétique et bilan carbone du projet

L'électricité qui sera fournie par le parc photovoltaïque de « les caves » 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 Grandchamp, le temps de retour est estimé à 3 années.

Le bilan du temps de retour énergétique est donc très positif.

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.

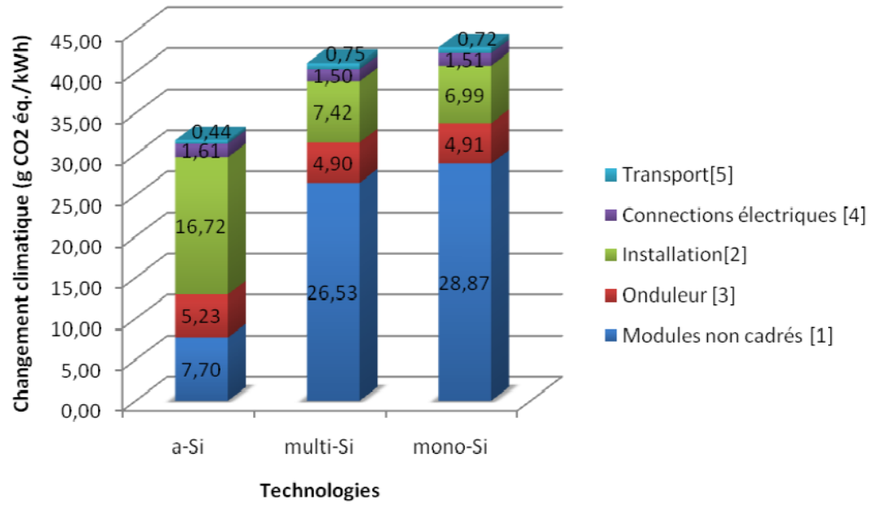


Figure 1 : Contribution des sous-systèmes pour les trois technologies pour l'impact « changement climatique » - Modèle Espace-PV(1) – Installation intégrée (module non cadré).

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 CO2 en tonnes eq.CO_2. Il indique la quantité de CO2 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 CO2 émise pour la fabrication du système.

Dans le cas de la ferme photovoltaïque de « Les Caves » sur la commune de Grandchamp, la production d'électricité pendant au moins 20 ans évitera l'émission de :

Emission de CO2 évité : 3 958 tonnes eq.CO2 sur 20 ans.

10.4. IMPACTS ECONOMIQUES ET SOCIAUX

La création d'une unité locale de production d'énergie solaire aura les effets positifs suivants :

- Chaque kWh produit évite l'importation de l'équivalent en pétrole ;
- En 2010, la filière photovoltaïque représentait en France plus de 20 000 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 produira environ 2 237 893 kWh par an. Le chiffre d'affaire annuel sera alors de 447 578 euros (base : 0,20 € le KWh).

10.4.1. Retombées fiscales pour les collectivités locales

Les retombées fiscales pour les collectivités locales sont de plusieurs ordres : la réforme de la taxe professionnelle a mis en place la contribution économique territoriale (CET) et l'impôt forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER). Ces taxes sont complétées par l'impôt sur le foncier bâti.

Au total, la ferme solaire de Grandchamp générera des retombées économiques directes de l'ordre de **41 880** € (voir tableau suivant) ce qui permettra entre autres de contribuer notablement au développement local.

	Grandchamp	Intercommunalité	Département	Région	Total
Loyer	8 100 €	€	€	€	8 100 €
CFE	€	3 136 €	€	€	3 136€
CVAE	€	1 423 €	2 605€	1 343 €	5 371 €
IFER	€	7 389 €	7 389€	€	14 778 €
TFPB	3 409€	146€	2 688 €	€	6 243 €
Total	**12 409 €**	**12 094 €**	**12 682 €**	**1 343 €**	**38 529 €**

Tableau 1: Récapitulatif des retombées économiques estimées pour les collectivités - projet de ferme photovoltaïque à Grandchamp

10.4.2. Retombées en termes d'emploi

En France la filière emploie actuellement 20 000 personnes. C'est l'installation des parcs photovoltaïques qui a contribué le plus à cette création d'emplois (85% pour la distribution et l'installation, 15 % pour la fabrication des panneaux).

A l'échelle locale, l'installation de la ferme solaire n'est pas négligeable pour la population habitant dans la périphérie. La réalisation des travaux de génie civil et de réseaux représente des opérations qui peuvent être confiées à des entreprises locales (département ou région), tout comme les opérations d'entretien régulier du site.

10.4.3. Loyers pour le propriétaire des parcelles concernées

La surface louée sera de 2,7 hectares. La Commune de Grandchamp, propriétaire du terrain recevra un loyer de 8 100 € par hectare louée par an.

IEL prendra également à sa charge l'entretien du site. 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. La remise en état du site est prévue en fin d'exploitation aux frais de la société propriétaire de la ferme solaire.

10.4.4. 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 commune deGrandchamp.

10.4.5. Impacts sur l'agriculture

Le projet de Grandchamp est situé sur le terrain d'un ancien centre d'enfouissement technique et n'a donc pas d'impact sur l'activité agricole.

10.5. ANALYSE HYDROGEOLOGIQUE

Dans le cas du projet de Grandchamp, l'occupation du sol va être modifiée en partie. Les plots de béton utilisés pour lester les structures support des panneaux photovoltaïques associés aux caniveaux de passage de câbles occuperont environ 5% de la superficie totale du projet.

10.5.1. Impact du ruissellement par saturation

La pluie interceptée par les panneaux s'écoule sous la forme d'un « rideau d'eau » uniformément réparti sur le linéaire des panneaux. La structure des panneaux ne présente aucune aspérité ou bordure pouvant conduire à la concentration des flux et un impact ponctuel de l'eau sur le sol.

La configuration du terrain fait apparaître 2 pentes principales : un versant Ouest et un versant Est.

Lorsque le ruissellement issu des panneaux s'écoule vers le Sud, il est géré sous l'emprise des panneaux suivants ceux où se créer le ruissellement. Lorsque le ruissellement issu des panneaux s'écoule vers l'Est ou l'Ouest, le risque de ruissellement de surface par dépassement de la capacité d'infiltration du sol est plus élevé.

Cependant, la mise en place des panneaux photovoltaïques et des caniveaux techniques entraîne une modification des cheminements hydrauliques en rallongeant les parcours et en en diminuant la pente. Les temps de concentration s'allongent, conduisant à une atténuation des débits de pointe et permettant de compenser les débits plus importants générés. Il n'y aura donc pas de modification notoire du fonctionnement hydrologique du terrain.

10.5.2. Impact du ruissellement hortonien

Pour un sol bénéficiant d'une couverture végétale bien établie, l'effet « splash » peut être considéré comme négligeable. Seule l'apparition de ravines peut provoquer l'érosion des premiers centimètres du sol et par la même entraîner une déstabilisation ou modification notable de la végétation.

L'érosion demande un écoulement atteignant une vitesse supérieure à 1,8 m/s pour permettre le début de l'arrachement de particules de sol disposant d'une végétation bien établie.

La lame d'eau ruisselante générée par les panneaux ne peut atteindre cette gamme de vitesse grâce à la végétation existante et à la pente du terrain (Les vitesses atteintes par les écoulements générés lors de pluies intenses peuvent être estimées autour de 0,34 m/s).

Les études hydrologiques prenant en compte la topographie et la constitution du terrain montrent que le débit généré par une phase pluvieuse ne peut atteindre la vitesse permettant le début de l'arrachement de particules constitutives du sol, même dans le cas de pluies importantes.

10.5.3. Conclusion

En définitif, **l'installation des panneaux photovoltaïques ne modifiera pas les caractéristiques hydrologiques initiales du terrain**.

10.6. IMPACTS SUR LA SECURITE DES BIENS ET DES PERSONNES

10.6.1. 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.

10.6.2. Le vent et la neige (Norme NV65)

Au vu des cartes présentées et des valeurs associées au chapitre 8, on peut remarquer que le projet est situé dans des zones de vent et de neige relativement peu contraignantes.

10.6.3. La foudre

Le lieu du projet n'est pas inscrit dans une région à forte probabilité de foudre : 15 jours d'orages par an en moyenne et 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 Grandchamp en sera donc équipé. Cela permettra de protéger l'ensemble de l'équipement électrique contre des surtensions dues à la foudre.

10.6.4. Affaissement, mouvement de terrain et effet de poinçonnement

Le site d'implantation de la centrale photovoltaïque est un ancien centre d'enfouissement technique, fermé et réhabilité depuis 2005. Les casiers de stockage de déchets ont été recouverts d'une couche argileuse et d'une couverture végétalisée.De plus, le projet se trouve sur dans une zone d'aléa sismique faible, sans incidence sur l'exploitation de la ferme solaire.

Le projet d'implantation d'une ferme solaire au sol va apporter une charge supplémentaire sur le terrain concerné. Cependant les socles béton sont répartis de telle sorte qu'ils n'occupent que 5% de la surface totale du terrain, créant une charge ponctuelle de seulement 1,5 T/m². Cette valeur faible peut être comparée à la pression de 2,7T/m² qu'exerce un homme de 80kg (voir chap 8.7.2). Les risques de poinçonnement sont donc très faibles.En conséquence, les risques d'affaissement et/ou mouvement de terrain et effet de poinçonnement sont faibles.

10.6.5. 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 ERDF. 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.

10.6.6. Autres risques potentiels

- Des 4 PPRT (Plan de Prévention de Risques Technologiques) du département du Finistère les plus proches sont celui de l'entreprise TOTAL au Mans à environ 37 kilomètres à vol d'oiseau du site photovoltaïque de Grandchamp, ainsi que celui de Titanobel à Lignières-Orgères à environ 38 km.
- Il n'existe pas de PPRI (**P**lan de **P**révention de **R**isques **I**nondation) dans la zone du projet. Il existe un risque inondation localisé au Nord du département mais restant assez éloigné pour ne pas influer sur le projet de Grandchamp

10.6.7. Conclusions

L'intégralité des structures métalliques et les éléments annexes de la ferme solaire sont dimensionnés pour résister aux conditions climatiques du Pays de la Loire.

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 ferme solaire réservée uniquement aux personnes habilitées.

La zone d'implantation est un site peu exposé aux conditions extrêmes de neige ou de foudre. La conception de la ferme solaire induit un risque de poinçonnement faible. Le risque technologique le plus proche se trouve au Sud-Ouest du site à environ 37 kilomètres à Le Mans. Pour les risques d'inondation, il n'existe pas de PPRI sur la commune où se situe le projet de ferme solaire. Au niveau des risques sismiques, le site considéré se situe dans une zone où l'aléa sismique est faible.

10.7. IMPACTS DE LA PHASE 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,…).

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.



10.8. CONCLUSIONS GENERALES

Le projet de ferme solaire photovoltaïque au sol d'une puissance totale de 2,111 MWc sur la commune de Grandchamp place 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 3 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.
- Les distances séparant les installations des habitations les plus proches (490 mètres minimum) et la végétation existante permettent de minimiser l'impact visuel mais également l'impact sonore lors de la phase de chantier (le bruit étant quasiment inexistant lors de l'exploitation du parc photovoltaïque).
- 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.
- Du point de vue des impacts sur la faune et la flore des études ont été menées et des préconisations ont été émises, notamment pour la phase chantier.

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.

11. Annexes

SOMMAIRE

11. ANNEXES 11-1

11.1. DELIBERATION DU CONSEIL MUNICIPAL DE GRANDCHAMP 11-1

11.2. CERTIFICAT D'URBANISME 11-2

11.3. LE TERRAIN 11-3

Extrait cadastral du terrain 11-3

11.4. COMMUNICATIONS 11-4

Article de Ouest France du 2 Juillet 2012 11-4

11.1. DELIBERATION DU CONSEIL MUNICIPAL DE GRANDCHAMP

reçu en mairie

072-217201425-20100924-DEL201020-DE

Acte certifié exécutoire

Réception par le préfet : 01/10/2010

Publication : 26/10/2010

MAIRIE DE GRANDCHAMP
Canton de St Paterne
Mairie 20, rue Principale

Le Maire,
BEAUDOIN Eric

EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS

Date de convocation : 17/09/2010
Date d'affichage 17/09/2010
Nombre de conseillers 11
Présents : 8
Votants : 9 1 contre 1 abstention
Procuration : 1 Mme HARDOIN a donné procuration à Mr GUESDON

L'an deux mil dix, le vingt quatre septembre à 20 heures 30 les membres du Conseil Municipal légalement convoqués se sont réunis session ordinaire sous la présidence de Monsieur BEAUDOIN Eric, Maire.

Etaient présents : MM. BEAUDOIN EVENAS GUESDON POMMIER PATUREAU POUPARD BRIERE MME HARDOIN

Absents et excusés : MR DALLIER MMES WHEELER HARDOIN

Secrétaire de séance : MR BRIERE

Objet : Implantation d'une ferme solaire de la Société SOLYOS sur l'ancienne décharge

Monsieur le Maire présente aux membres du Conseil Municipal, le projet d'implantation d'une ferme solaire de la Société SOLYOS INFRASTRUCTURE sur le Territoire de la Commune de Grandchamp, à l'emplacement de l'ancienne décharge.

Il est rappelé que la faisabilité du projet sera confirmée après avoir fait les études environnementales, techniques et économiques, et, après avoir consulté toutes les administrations concernées. Le permis de construire fera l'objet d'une enquête publique et sera soumis à l'accord du préfet.

Le Conseil Municipal, après en avoir délibéré vote à mains levées :

Par 1 contre 1 abstention et 7 pour

- Décide de donner son accord sur le projet de la Société SOLYOS INFRASTRUCTURE d'implanter une ferme solaire sur l'ancienne décharge.
- Souhaite que l'éblouissement lié à l'implantation de panneaux photovoltaïques, pouvant entraîner une gêne auprès des riverains soit techniquement supprimé (panneaux anti-reflets, aménagement paysager)
- Autorise la Société SOLYOS INFRASTRUCTURE à réaliser les études nécessaires au développement du projet.
- Autorise le Maire à signer tous les documents inhérents à ce projet et le charge d'entreprendre toutes les démarches nécessaires à cette décision.
-

Fait et délibéré les jour mois et an ci-dessus,

11.2. CERTIFICAT D'URBANISME

REPUBLIQUE FRANCAISE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Préfecture de la Sarthe

dossier n° CUb 072 142 10 R0004

date de dépôt : **28 septembre 2010**
demandeur : **SOLYOS, représenté par Monsieur DEVOSSEL Bertrand**
pour : **l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol d'une puissance de 1,31 Mw crête**
adresse terrain : **Centre d'Enfouissement Technique (décharge) lieu-dit Les Caves, à Grandchamp (72610)**

CERTIFICAT d'URBANISME
délivré au nom de l'État
Opération réalisable

Le préfet de Sarthe, Chevalier de la Légion d'Honneur,

Vu la demande présentée le 28 septembre 2010 par SOLYOS, représenté par DEVOSSEL Bertrand demeurant 2 Avenue Madeleine Bonnaud, Venelles (13770), en vue d'obtenir un certificat d'urbanisme :

- indiquant, en application de l'article L.410-1 b) du code de l'urbanisme, les dispositions d'urbanisme, les limitations administratives au droit de propriété et la liste des taxes et participations d'urbanisme applicables à un terrain :
- cadastré ZB-24
- situé Centre d'Enfouissement Technique (décharge)
  lieu-dit Les Caves
  72610 Grandchamp

et précisant si ce terrain peut être utilisé pour la réalisation d'une opération consistant en l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol d'une puissance de 1,31 MWc ;

Vu le code de l'urbanisme ;

Vu l'avis réputé sans observations du maire de Grandchamp en date du 28 octobre 2010 ;

CERTIFIE

Article 1

Le terrain objet de la demande peut être utilisé pour la réalisation de l'opération envisagée.

Article 2

Le terrain est situé dans une commune régie par le règlement national d'urbanisme.
Les articles suivants du code de l'urbanisme sont, notamment, applicables :

- art. L.111-1-2, art. L.111-1-4, art. R.111-2 à R.111-24.

Le terrain n'est grevé d'aucune servitude.

Article 3

L'état des équipements publics existants ou prévus est le suivant :

Équipement	Terrain desservi	Capacité suffisante	Gestionnaire du réseau	Date de desserte
Eau potable	Non			
Électricité	Non			
Assainissement	Non			
Voirie	Oui			

Article 4

Les taxes suivantes pourront être exigées à compter de l'obtention d'un permis ou d'une décision de non opposition à une déclaration préalable :

- Taxe locale d'équipement

Taux en % :	1,00

- Taxe départementale des espaces naturels sensibles

Taux en % :	0,70

- Taxe départementale pour le financement des conseils d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement

Taux en % :	0,25

- Redevance d'archéologie préventive

Taux en % :	0,50

Article 5

Les participations ci dessous pourront être exigées à l'occasion d'un permis de construire ou d'une décision de non opposition à une déclaration préalable. Si tel est le cas elles seront mentionnées dans l'arrêté de permis ou dans un arrêté pris dans les deux mois suivant la date du permis tacite ou de la décision de non opposition à une déclaration préalable.

Participations exigibles sans procédure de délibération préalable :

- Participations pour équipements publics exceptionnels (articles L. 332-6-1-2° c) et L. 332-8 du code de l'urbanisme)

Participations préalablement instaurées par délibération : Néant

Article 6

Préalablement à la réalisation de votre projet, les formalités suivantes pourront être nécessaires

Le certificat d'urbanisme indique si le terrain peut être utilisé pour l'opération indiquée dans le demande. Il n'autorise pas la réalisation de l'opération qui nécessitera la dépôt d'un permis de construire.

Le dossier sera soumis à une évaluation environnementale, à enquête publique et à évaluation d'incidence par rapport à NATURA 2000 du fait que le projet est supérieur à une production électrique de 250KWcrête.

Fait, le 25 Novembre 2010

pour le Préfet et par délégation
le Chef du Service Urbanisme Aménagement
Christian MAUPERIN

Le (ou les) demandeur(s) peut contester la légalité de la décision dans les deux mois qui suivent la date de sa notification. A cet effet il peut saisir le tribunal administratif territorialement compétent d'un recours contentieux. Il peut également saisir d'un recours gracieux l'auteur de la décision ou d'un recours hiérarchique le Ministre chargé de l'urbanisme ou le Préfet pour les arrêtés délivrés au nom de l'État. Cette démarche prolonge le délai de recours contentieux qui doit alors être introduit dans les deux mois suivant la réponse (l'absence de réponse au terme de deux mois vaut rejet implicite).
Durée de validité : Le certificat d'urbanisme a une durée de validité de 18 mois. Il peut être prorogé par périodes d'une année si les prescriptions d'urbanisme, les servitudes d'urbanisme de tous ordres et le régime des taxes et participations n'ont pas évolué. Vous pouvez présenter une demande de prorogation en adressant une demande sur papier libre, accompagnée du certificat pour lequel vous demandez la prorogation au moins deux mois avant l'expiration du délai de validité.
Effets du certificat d'urbanisme : le certificat d'urbanisme est un acte administratif d'information, qui constate le droit applicable en mentionnant les possibilités d'utilisation de votre terrain et les différentes contraintes qui peuvent l'affecter. Il n'a pas valeur d'autorisation pour la réalisation des travaux ou d'une opération projetée.
Le certificat d'urbanisme crée aussi des droits à votre égard. Si vous déposez une demande d'autorisation (par exemple une demande de permis de construire) dans le délai de validité du certificat, les nouvelles dispositions d'urbanisme ou un nouveau régime de taxes ne pourront pas vous être opposées, sauf exceptions relatives à la préservation de la sécurité ou de la salubrité publique.

11.3. LE TERRAIN

Extrait cadastral du terrain

Département :
SARTHE

Commune :
GRANDCHAMP

Section : ZB
Feuille : 000 ZB 01

Échelle d'origine : 1/2000
Échelle d'édition : 1/2500

Date d'édition : 12/11/2012
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC48
©2012 Ministère de l'Économie et des Finances

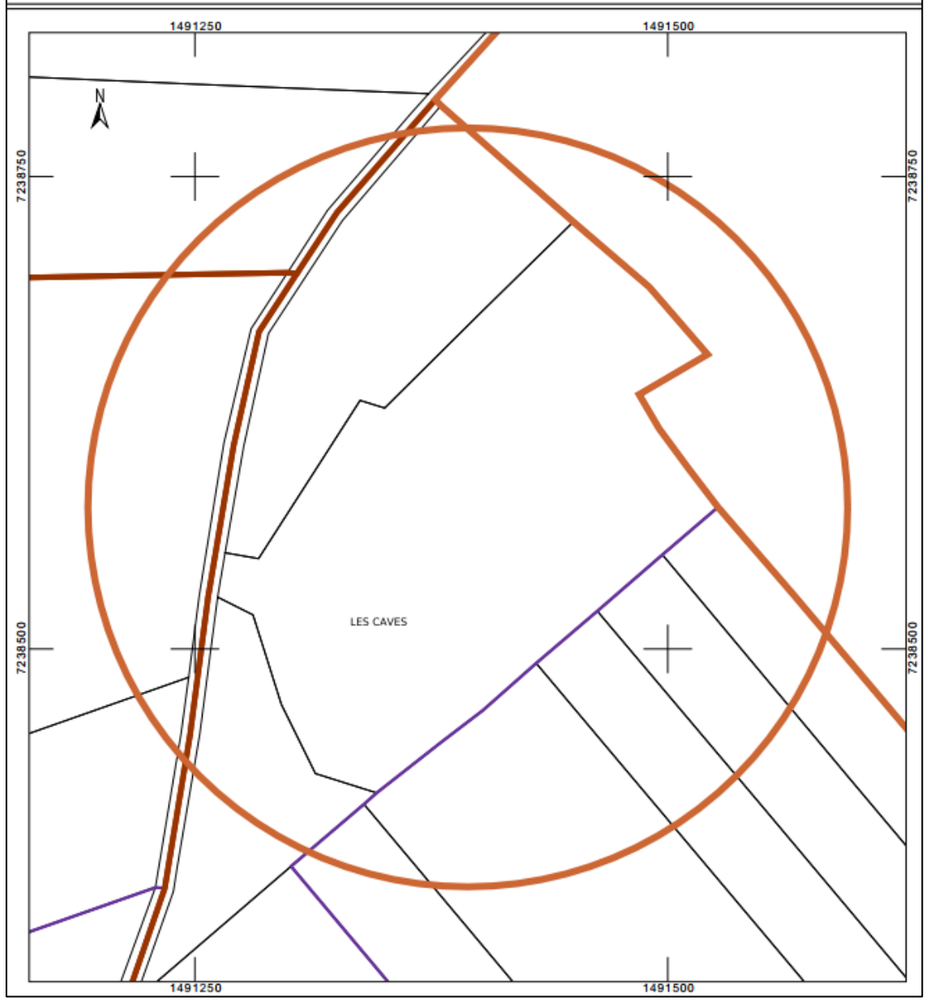
DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

PLAN DE SITUATION

Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre des impôts foncier suivant :
MAMERS
Rue aux Cordiers BP 160 72600
72600 MAMERS
tél. 02 43 31 45 45 -fax
cdif.le-mans@dgfip.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr



11.4. COMMUNICATIONS

Article de Ouest France du 2 Juillet 2012

lundi 2 juillet 2012

ouest france

ouestfrance-enligne.com

Journal Ouest-France du **lundi 2 juillet 2012**

Edition : **Le Mans Sarthe Nord** - Rubriques : **Grandchamp**

Imprimer

Initiatives et énergies locales

Permanence mercredi 11 juillet, 17 h 30 à 19 h 30, mairie, 20, rue Principale. Dans le cadre de l'installation d'une ferme photovoltaïque sur l'ancienne décharge de Grandchamp, IEL et la mairie organisent une **permanence** afin d'informer sur le projet et répondre aux questions. Des documents seront à disposition.