



Mise en place d'une Ferme Photovoltaïque
sur la Zone Industrielle de Beauvoir
Commune d'Orbec

ETUDE D'IMPACT
Mars 2014

Sommaire

1	SITE ETUDIE.....	5
1.1	Situation géographique	5
1.2	Historique du site	5
1.3	Présentation rapide du projet	6
2	ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT.....	7
2.1	Environnement physique.....	7
2.2	Milieu naturel / Faune /Flore	16
2.3	Paysage	18
2.4	Milieu urbain	24
3	EFFETS DE L'INSTALLATION SUR L'ENVIRONNEMENT.....	30
3.1	Rappel du projet.....	30
3.2	Impacts sur l'eau	31
3.3	Impacts sur l'air	32
3.4	Impacts sur le sol.....	32
3.5	Nuisances sonores et vibratoires	33
3.6	Impacts visuels	34
3.7	Impacts sur le biotope	35
3.8	Effets cumulés du projet avec d'autres projets connus.....	39
4	RAISONS DU CHOIX DU PROJET	39
4.1	Choix de l'activité et de l'implantation	39
4.2	Choix des matériaux	39
5	MESURES POUR REDUIRE OU SUPPRIMER LES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES VOIES D'AMELIORATION	40
5.1	Protection du milieu naturel.....	40
5.2	Protection visuels et auditive envers le voisinage.....	41
5.3	Protection du sol, de l'air et des eaux.....	42
5.4	Remise en état du site	43
6	CONCLUSION	47
	ANNEXES.....	48
	<i>Annexe 1 : Pentes et implantations du bâti (source : rapport de présentation du P.L.U.).....</i>	<i>48</i>
	<i>Annexe 2 : Relief et réseau hydrographique (source : rapport de présentation du P.L.U.).....</i>	<i>49</i>
	<i>Annexe 3 : Patrimoine culturel (source : rapport de présentation du PLU).....</i>	<i>50</i>
	<i>Annexe 4 : Expertise faune / flore/ milieux naturels.....</i>	<i>51</i>
	<i>Annexe 5 : Retours d'expérience d'une collectivité ayant mené le même type de projet sur son territoire .</i>	<i>52</i>
	<i>Annexe 6 : Compléments d'inventaires naturalistes pour le projet photovoltaïque du Beauvoir – Peter Stallegger – Novembre 2013</i>	<i>56</i>
	<i>Annexe 7 : Etude Géotechnique préalable G1 – Phase PGC</i>	<i>57</i>
	<i>GINGER CEBTP – Février 2014</i>	<i>57</i>
	<i>Annexe 8 : Planning des travaux et délais de fourniture</i>	<i>58</i>
	<i>SOLAR ENER JADE.....</i>	<i>58</i>
	<i>Annexe 9 : Note Technique sur les effets de miroitement des panneaux solaires - SolarWorld.....</i>	<i>59</i>

Indice	Nombre de page du document	Objet de l'indice	Date
1	34 pages	Création	Avril 2013
2	59 pages	Modifications pour prises en compte de l'avis de l'autorité environnementale	Mars 2014

Modification apportées au document suite à l'avis de l'Autorité Environnementale

Les modifications apportées au document apparaissent en bleu dans le document.

Page 6 : ajout d'un paragraphe concernant les solutions de substitution présentées

Page 11 : ajout d'un paragraphe concernant l'étude géotechnique sur les sols du site

Page 14-15 : ajout d'un paragraphe concernant les données sur l'ensoleillement du secteur concerné par le projet

Page 17 : ajout de paragraphes concernant les conclusions des compléments d'inventaires naturalistes

Page 18-19 : ajout d'un paragraphe concernant les continuités écologiques sur le site

Page 24-25 : ajout d'un paragraphe concernant le PLU communautaire du Pays de l'Orbiquet

Page 31-32-33-34 : ajout d'un paragraphe concernant les impacts du chantier sur l'eau, l'air, le sol, le bruit

Page 35 : ajout d'un paragraphe concernant les effets du miroitement des panneaux photovoltaïques

Page 36 : ajout d'un paragraphe concernant les impacts sur la flore

Page 38 : ajout d'un paragraphe de conclusion sur les impacts du chantier

Page 39 : ajout d'un paragraphe concernant les éventuels effets cumulés du projet avec d'autres projets connus

Page 41 : ajout d'un paragraphe concernant les aménagements paysagers

Page 47 : ajout d'un complément à la conclusion

Page 56 : ajout de l'Annexe 6 : Complément d'inventaires naturalistes pour le projet photovoltaïque du Beauvoir – Peter Stalleger – Novembre 2013

Page 57 : ajout de l'Annexe 7 : Etude Géotechnique préalable G1 – Phase PGC – GINGER CEBTP – Février 2014

Page 58 : ajout de l'Annexe 8 : Planning des travaux et délais de fourniture – Solar Ener Jade

Page 59 : ajout de l'Annexe 9 : Note technique sur les effets du miroitement des panneaux solaires – Solarworld (document fourni par Solar Ener Jade)

L'étude d'impact comprend :

↳ L'analyse de l'état initial

La description de l'état initial du site vise à fournir les principales caractéristiques déterminantes pour le projet (paysage, patrimoine, activités, ...) en identifiant les atouts et les faiblesses du site. Elle se base principalement sur une collecte de données sur la zone d'étude, complétée par des investigations sur le terrain : inventaires et analyse des milieux, analyse du paysage et prises de vues.

↳ Les impacts du projet sur l'environnement

Ce chapitre vise à évaluer les conséquences des aménagements prévus sur l'environnement.

↳ Les mesures envisagées pour limiter ou supprimer les impacts du projet sur l'environnement

Cette partie vise à expliciter les mesures prises pour empêcher les impacts sur l'environnement et sur la santé.

↳ Remise en état du site

Ce chapitre a pour but d'expliquer les mesures qui seront mises en place lors de l'arrêt de l'exploitation.

Les intervenants

Maître d'ouvrage	Communauté de Communes du Pays de l'Orbiquet 13 rue de Geôle 14290 Orbec
Etude d'impact	Solar Ener Jade ZI de la Jalousie 14540 Saint Aignan de Cramenil
	AFCE 11 rue Ferdinand Buisson Parc Athena 14280 Saint Contest
Etude faune Flore	Thema Environnement 1 Mail de la Papoterie 37170 Chambray les Tours
	Peter Stallagger Le Château 61470 Saint Aubin de Bonneval
Etude géotechnique	GINGER CEBTP – Agence de Caen ZA Object'Ifs Sud 51, Bvd Antoine Becquerel 14123 IFS

1 Site étudié

1.1 Situation géographique

Le projet sera implanté sur un terrain appartenant à la Communauté de Communes du Pays de l'Orbiquet, situé sur la Zone Industrielle de Beauvoir. Cette zone est établie sur la commune d'Orbec (département du Calvados), le long de la route de Livarot (RD4).

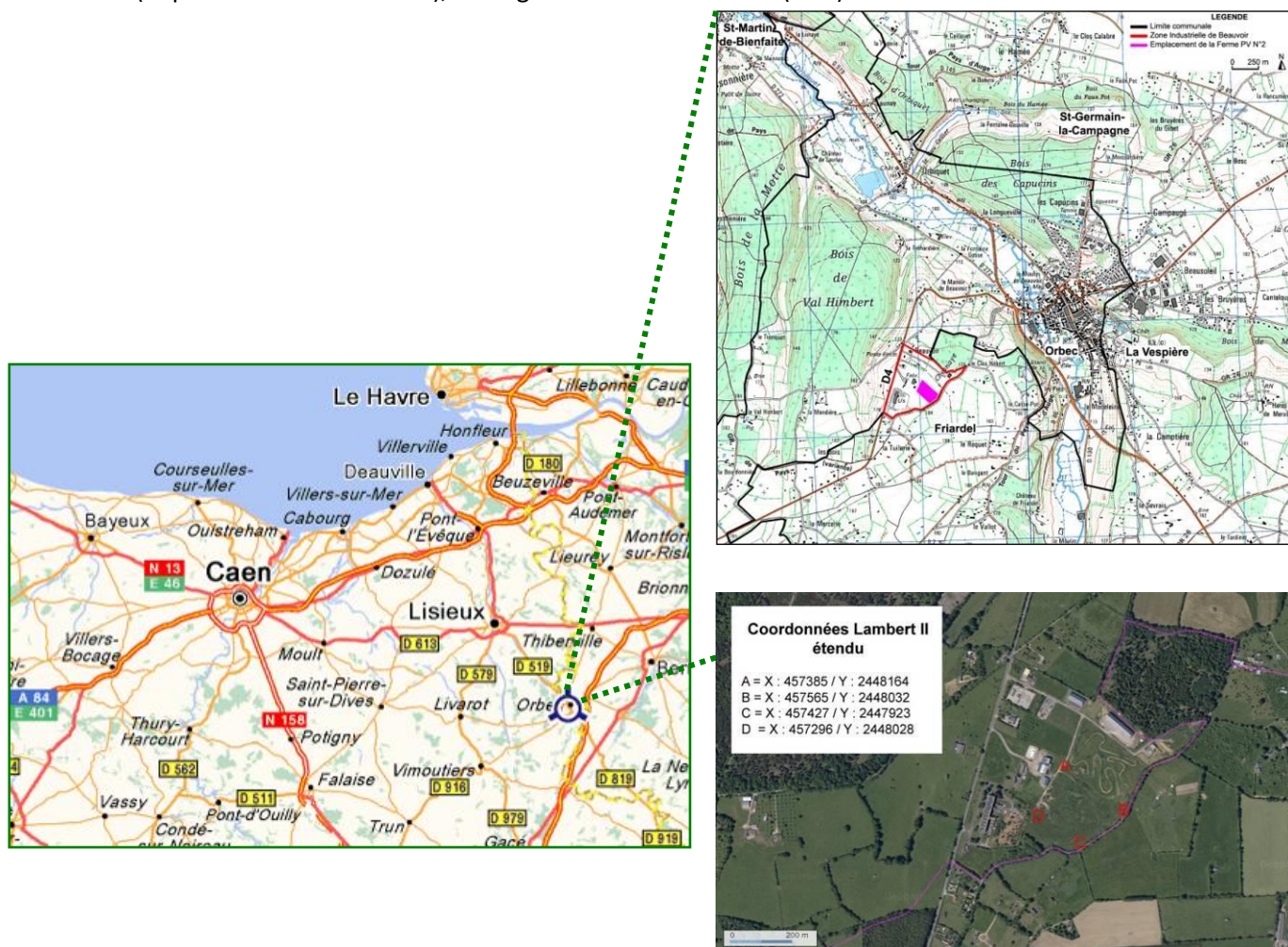


Figure 1 : Situation géographique du site et coordonnées géographiques (sources : viamichelin, IGN et Géoportail)

La Zone Industrielle de Beauvoir dispose aujourd'hui d'une surface de 5.5 ha encore non aménagée, dont la totalité sera louée par la Communauté de Communes du Pays de l'Orbiquet à l'entreprise Solar Ener Jade, afin d'y implanter une centrale photovoltaïque au sol, objet de la présente étude d'impact.

1.2 Historique du site

En 1988, la Municipalité d'Orbec, propriétaire du terrain, a débuté l'aménagement de cette zone d'activités. Cependant, seules quelques parcelles ont été commercialisées et l'aménagement n'a jamais été terminé. Aujourd'hui, la zone d'activités n'est qu'en partie occupée (présence de 3 bâtiments et d'une cartoucherie) et la majeure partie du secteur a été utilisée comme terrain de moto-cross (activité désormais terminée, suite à une étude acoustique très défavorable).



Les amorces de voiries et de réseaux électriques, ainsi que les chambres télécom installées à l'époque se sont donc dégradées au cours du temps.



En 2007, la DDE a réalisé un diagnostic de la zone qui a conclu que la finalisation des aménagements et la revalorisation de la zone devra passer par une démarche permettant une meilleure prise en compte de l'environnement.



En 2009, la Communauté de Communes du Pays de l'Orbiquet a donc engagé une Approche Environnementale d'Urbanisme (A.E.U.) sur la zone industrielle de Beauvoir, initiative en accord avec la politique de développement durable menée par la collectivité.

Dans la continuité de cette démarche environnementale, la Communauté Communes du Pays de l'Orbiquet cherche à valoriser ce site en louant le terrain sur une surface de 5.5 ha à l'entreprise Solar Ener jade afin d'y implanter une centrale photovoltaïque au sol.

Le site concerné, anciennement utilisé comme terrain de motocross, est aujourd'hui en friche et peut être qualifié de dégradé (modification des sols, dépôts de matériaux divers et de déchets, non entretien,...).

1.3 Présentation rapide du projet

Pour ce faire, 13248 modules photovoltaïques seront disposés sur 13 colonnes, un local onduleur et un local de protections électriques seront installés sur le site.

La puissance totale du générateur solaire sera de 3 576 960 Wc. L'ensemble de l'électricité produite sera revendue à EDF.

Le projet présenté est le projet initial retenu pour le réaménagement de ce site, aucune autre solution de substitution n'a été présentée.

2 Analyse de l'état initial du site et de son environnement

2.1 Environnement physique

2.1.1 Topographie

2.1.1.1 Topographie locale

Sources : Rapport de présentation du PLU et carte IGN.

Annexes concernées : 1 et 2

La commune, d'une superficie de 1 014 ha, a une forme très irrégulière. Le territoire comprend :

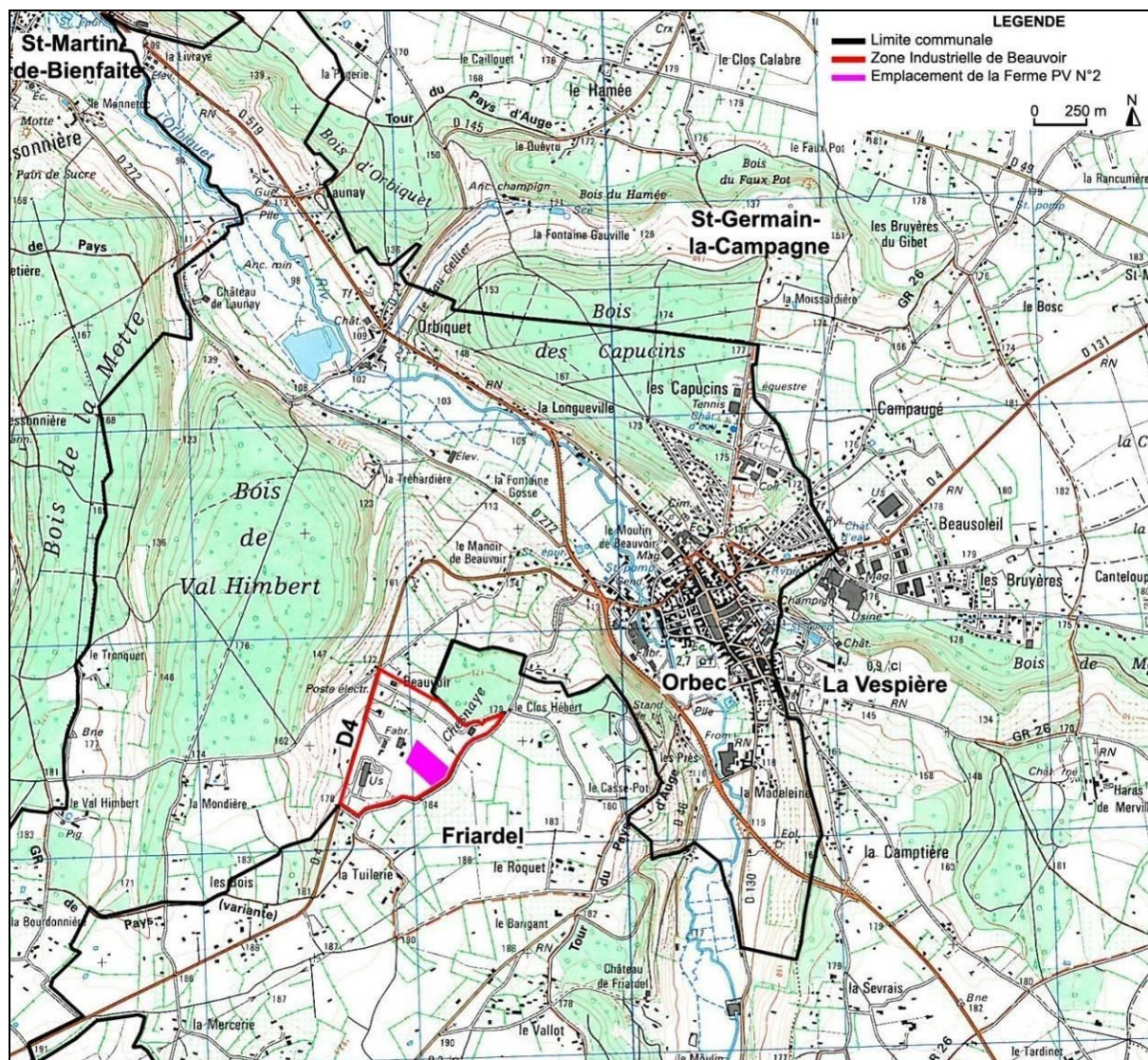
- La Vallée de l'Orbiquet d'Orbec à Orbiquet, puis le coteau Nord de cette vallée, jusqu'au bourg de Saint-Martin-de-Bienfaite,
- Une partie du plateau de Saint-Germain-la-Campagne où le hameau « Des Petits Perriers » n'est accessible que par l'extérieur du territoire communal,
- La colline du « Bois de Val-Himbert ».

Le territoire est traversé du Sud-Est vers le Nord-Ouest par l'Orbiquet, rivière à fort débit, qui se jette dans la Touques à Lisieux.

C'est un territoire au relief varié. On y distingue :

- Les sommets plats des collines, occupés par des boisements et un bocage à large maille ; ils sont situés à une altitude comprise entre 150 et 180 m NGF.
- Les coteaux, versants à pente faible à moyenne (part importante de l'urbanisation diffuse et de nombreux vergers vieillissants), versants à pente moyenne à forte (boisements pour les crêtes ou des prairies sauvages).
- Le fond de vallée dans lequel serpente l'Orbiquet.

La ZI de Beauvoir, quant à elle, se situe sur le plateau, au sommet du coteau Ouest de l'Orbiquet. Le relief de la zone est donc relativement plat.



2.1.1.2 Topographie du site

Une partie du site faisait auparavant office de terrain de motocross, la topographie locale a donc été fortement modifiée par la création d'éléments de circuit comme des butes ou des tremplins. Les traces laissées par les véhicules creusent également cette surface. L'autre moitié du terrain présente un relief relativement plat.



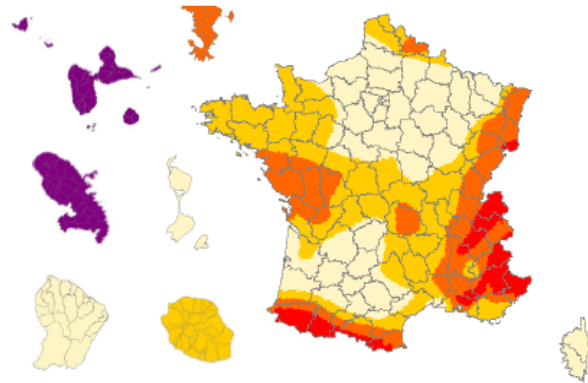


Figure 2 : Photographies de la topographie locale (AFCE)

2.1.2 Risques sismiques





La nouvelle réglementation apparue en 2011 s'appuie en premier lieu sur un zonage du territoire national selon la cartographie ci-dessous, nous montrant que la région Basse Normandie se situe en zone 1 ou 2 (niveau d'aléa faible à très faible). La commune d'Orbec se situe quant à elle en zone 1.

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	$a_{gr}(m/s^2)$
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3







Zonage réglementaire. Source : Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

Le second principe de la réglementation est la classification des bâtiments :

Catégorie d'importance	Description
I 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Habitations individuelles. ■ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. ■ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. ■ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers. ■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. ■ Parcs de stationnement ouverts au public.
III 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ERP de catégories 1, 2 et 3. ■ Habitations collectives et bureaux, h > 28 m. ■ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. ■ Établissements sanitaires et sociaux. ■ Centres de production collective d'énergie. ■ Établissements scolaires.
IV 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. ■ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. ■ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. ■ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. ■ Centres météorologiques.

Dans le cadre de l'opération, les bâtiments construits s'inscriraient dans le cadre de bâtiments de catégorie I.

Enfin, par le croisement entre le type de zone dans lequel se trouve le projet et sa catégorie, on obtient un niveau d'exigences à respecter au niveau des solutions constructives, pour un bâtiment neuf, en suivant la grille ci dessous :

	I 	II 	III 	IV 
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2				
Zone 3	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ a _{gr} =1,1 m/s ²	Eurocode 8 ³ a _{gr} =1,1 m/s ²	
Zone 4	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ a _{gr} =1,6 m/s ²	Eurocode 8 ³ a _{gr} =1,6 m/s ²	
Zone 5	CP-MI ²	Eurocode 8 ³ a _{gr} =3 m/s ²	Eurocode 8 ³ a _{gr} =3 m/s ²	

En conclusion, du fait de la localisation du projet en zone 1, il n'y a pas d'exigence particulière à respecter sur cette thématique au niveau du projet.

2.1.3 Géologie

2.1.3.1 Géologie locale

Sources : BRGM - Infoterre et Notice explicative de la feuille de Bernay à 1/50 000 par G.Kuntz, 1985.
Normandie Forages

GINGER CEBTP, Etude géotechnique préalable G1 – Phase PGC

« D'après notre expérience locale et la carte géologique de « Bernay » à l'échelle 1/50000°, le site serait constitué des formations suivantes de haut en bas, sous d'éventuels remblais d'aménagement :

- Des Biefs et Limons à silex (B-LPs)
- Des formations résiduelles à silex (RS)
- Du substratum crayeux du Cénomanién.

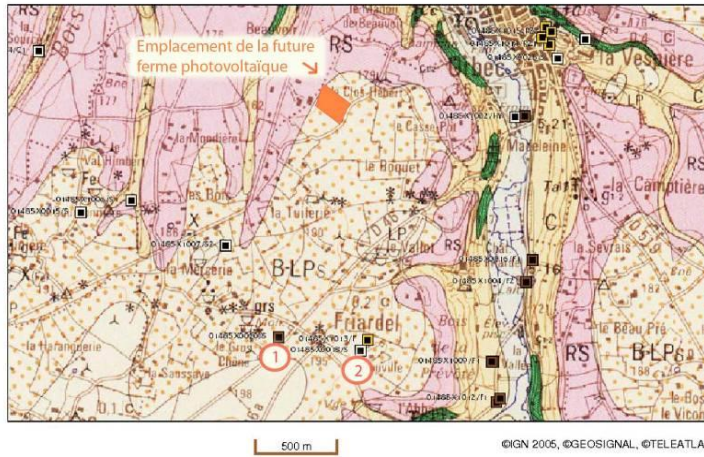
Formation n°1 : Limon sableux plus ou moins argileux avec quelques silex marron ou argile marron (profondeur de la base : 0.6m à 3.8m)

Formation n°2 : Argile marron à rougeâtre à silex (profondeur de la base : 8.0m de profondeur – Fin des sondages) ».

« Au cours des investigations, aucun niveau d'eau n'a été relevé au droit des sondages ».

Voir Annexe 7 : Etude Géotechnique préalable G1 – Phase PGC - GINGER CEBTP – Février 2014

Profil Géologique du site (Source : BRGM)



Légende:



Forages:

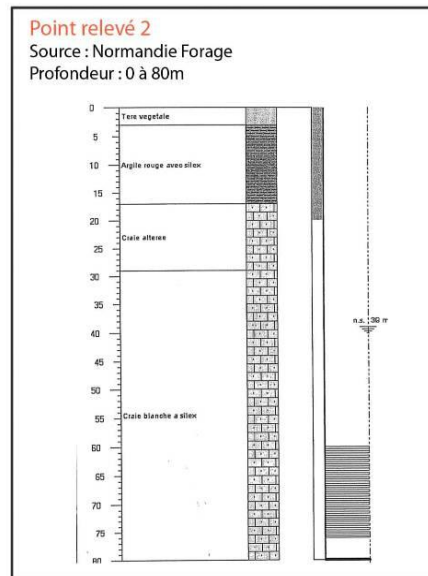
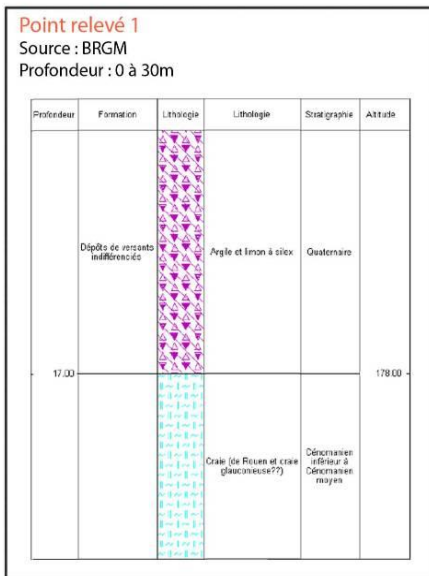


Figure 3 : Données géologiques de la zone

2.1.3.2 Éléments sur site

Au niveau du site, on retrouve des amoncellements de matériaux divers : gravats, pneumatiques usagés, palettes, déchets verts et autres déchets. La quantité de ces éléments n'a pas été déterminée.



Figure 4 : Photographies des amoncellements de matériaux et déchets divers (AFCE)

2.1.4 Eaux

2.1.4.1 Captages d'eaux potables

Source : Document de présentation du PLU ; site du BRGM

Les ressources en eau de la commune sont principalement assurées par le forage de la Vallée sur la commune de Friardel. En ce qui concerne la zone de Beauvoir l'apport en eau se fait par le forage de SIAEP de Meulles Friardel. L'eau distribuée est de bonne qualité, aucune non-conformité constatée ni de dépassement de référence de qualité.

Les schémas d'écoulement des eaux écartent le risque de contact entre ce forage et les eaux ruisselant sur le site.

2.1.4.2 Eaux de surface : Les cours d'eau

Source : Document de présentation du PLU

Le principal cours d'eau présent sur la zone reste l'Orbiquet. La ZI de Beauvoir est située sur le plateau, elle n'est donc pas concernée par le réseau hydrographique de la commune de Orbec (l'Orbiquet) et donc non concernée par les risques d'inondations liées aux débordements de ce cours d'eau.

2.1.4.3 Eaux de surface : zones inondables

Source : Document de présentation du PLU

Une étude a été menée en 1994 par le bureau d'études SOGETI afin de déterminer les zones inondables en prévision d'aménagements futurs. Cette étude montre que seules les rives de l'Orbiquet subissent un risque d'inondations.

2.1.5 Climatologie

Source : Météo France

Les données climatologiques ont été relevées au niveau de la station météorologique de Bernay située à une quinzaine de kilomètres du site à vol d'oiseau.

Cette station météorologique ne disposant pas de données d'ensoleillement, ces éléments, en particulier, sont donc issus de la station météorologique de Rouen Boos (76).

2.1.5.1 Températures

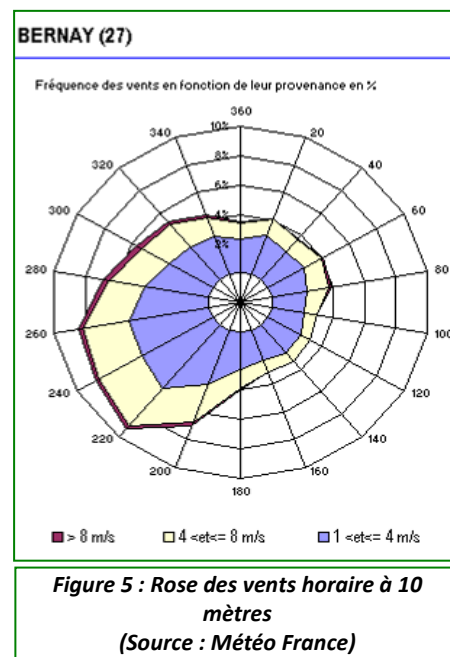
Les données concernant les températures sont des moyennes annuelles effectuées sur une période s'étendant de 1971 à 2000. Ces températures sont exprimées en °C (degrés Celsius) et mesurées sous abris :

- La température moyenne des maximales est de 14,5°C.
- La température moyenne des minimales est de 5,5°C.
- La température moyenne annuelle sur cette période est de 10°C.
- Le nombre moyen de jours avec des températures \leq à 0°C est de 61,2 jours par an.

2.1.5.2 Précipitations

Les données concernant les précipitations sont des moyennes annuelles effectuées sur une période s'étendant de janvier 1971 à 2000 :

- La hauteur moyenne des précipitations sur une année est de 828 mm.
- La hauteur maximum quotidienne absolue de précipitations date de juin 1997 avec 89,2 mm.
- La hauteur moyenne mensuelle de précipitations varie entre 57,8 mm en juillet à 95,6 mm en décembre.



La répartition des précipitations est assez régulière toute l'année avec tout de même une pluviométrie plus forte sur les 3 derniers mois de l'année.

2.1.5.3 Vents

La rose des vents (voir figure ci-contre) montre des vents dominants provenant des secteurs sud-ouest et ouest. Il s'agit globalement de vents peu violents (vitesse inférieure à 8 m/s).

2.1.5.4 Ensoleillement

Les données climatologiques concernant l'ensoleillement ont été relevées au niveau de la station de Rouen Boos (76) située à environ 80 km de la commune d'Orbec, sur une période s'étendant de 1991 à 2005. Ces données font état d'une durée d'insolation moyenne de 1553.8 h/an.

2.1.6 Qualité de l'air

2.1.6.1 Contrôle et mesure de la qualité de l'air

Source : Air C.O.M.

Orbec n'a pas fait l'objet de récentes études sur la qualité de l'air. Cependant nous pouvons utiliser les indicateurs de Lisieux comme référence pour avoir des approximations quant aux polluants présents dans l'atmosphère.

L'indice ATMO est un indicateur journalier de la qualité de l'air pour les agglomérations de plus de 10 000 habitants, cet indicateur est réglementé. Il est calculé à partir des résultats des stations urbaines et périurbaines. L'indice ATMO est déterminé quatre fois par jours sur la commune de Lisieux.

Trois à quatre polluants sont pris en compte pour le calcul de l'indice :

- les particules ultrafines (PM10)
- le dioxyde de soufre (SO2)
- le dioxyde d'azote (NO2)
- l'ozone (O3)

Les concentrations de chacun de ces polluants sont classées sur une échelle de qualité de l'air allant de l'indice 1 (qualité de l'air très bonne), à l'indice 10 (qualité de l'air très mauvaise). Le plus élevé de ces quatre indices sur les polluants pris en comptes donne l'indice de la journée.

Sur l'année 2008 les résultats étaient les suivants :

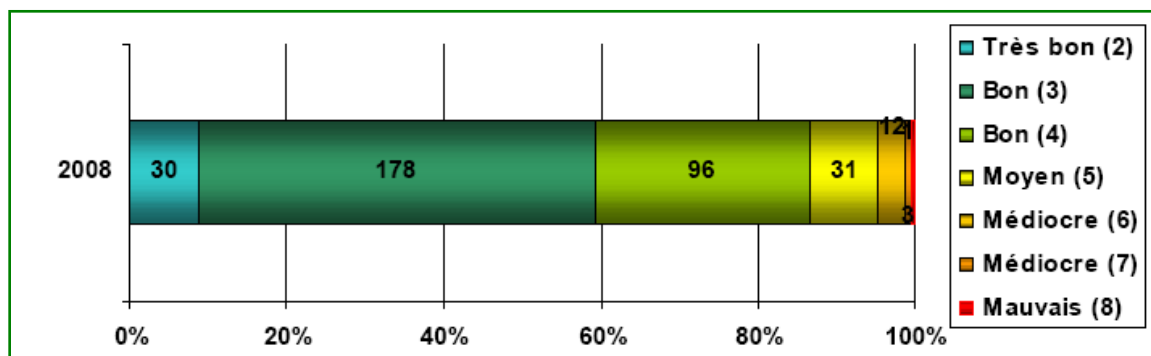


Figure 6 : indice de la qualité de l'air à Lisieux en 2008 (source : AIRCOM)

2.1.6.2 Les principaux polluants atmosphériques

Source : Air C.O.M. et SOeS, statistiques du MEEDDM

Par ces relevés il est possible de remarquer que les principaux polluants responsables des qualités d'air moyen à très mauvaise (indices 5 à 13) sont : l'ozone (63%) et les particules de diamètre inférieur à 10 µm (36%).

L'ozone, lorsqu'il est présent au niveau du sol, est un gaz agressif dangereux :

Pour la santé : Il provoque toux, irritations pulmonaires et oculaires

Pour l'environnement : Réduction du rendement photosynthétique des plantes et gaz à effet de serre.

Les particules fines pénètrent plus ou moins profondément dans le système respiratoire en fonction de leur taille. Les particules en suspensions présentent surtout un problème sanitaire à cause des troubles respiratoires qu'ils provoquent (asthme...).

Cependant, on peut modérer ces concentrations de polluants atmosphériques concernant la commune d'Orbec, celle-ci étant moins urbaine que Lisieux.

2.2 Milieu naturel / Faune / Flore

Voir en Annexe 4 « Expertise Faune / Flore/ Milieux naturels »

Note importante : L'étude faune flore utilisée dans cette étude d'impact est la même que celle réalisée pour le projet de ferme PV de la CdC du Pays de l'Orbiquet situé sur le terrain voisin, qui présente les mêmes caractéristiques (topographie, sol, orientation). Par ailleurs, le terrain du présent projet a subi les mêmes modifications et la période à laquelle s'effectue cette étude d'impact n'est pas favorable aux relevés de la faune et de la flore.

Conclusions, milieux naturels :

Aucune contrainte vis-à-vis de périmètre de protection ou d'inventaire du patrimoine naturel ne concerne directement le territoire d'étude.

On rappelle toutefois que même en l'absence de zonage existant, la présence d'habitats et/ou d'espèces de faune ou de flore protégés au titre du droit français constitue malgré tout une contrainte forte à l'aménagement des territoires.

Cependant, aucune espèce végétale protégée n'a été recensée sur le territoire étudié lors des investigations de terrain.

Les données relatives aux zonages d'inventaires et aux zonages réglementaires présents aux alentours du site d'étude concernent principalement la vallée de l'Orbiquet et d'anciennes champignonnières localisées au niveau du coteau de cette même vallée. Compte tenu de sa localisation (plateau) et des milieux présents, le site d'étude n'est a priori pas susceptible d'être concerné par les sensibilités écologiques mises en évidence au niveau de ces zonages.

Conclusions, flore :

L'intérêt botanique du secteur d'étude est relativement faible :

- les friches herbacées, malgré la relative diversité floristique qui s'y exprime, ne recèlent que des espèces communes,
- de la même manière, les fourrés arbustifs et les haies ne présentent aucun intérêt intrinsèque. Toutefois, ils présentent un certain attrait pour l'avifaune nicheuse (Cf. paragraphe sur la faune).

Les composantes floristiques du site étudié sont donc communes tant d'un point de vue des habitats naturels que des espèces végétales qui les composent, aucune espèce végétale protégée n'ayant été observée.

Conclusions, faune :

L'intérêt faunistique du site reste limité à l'accueil de populations entomologiques classiques (papillons, orthoptères et coléoptères).

En outre, le site est également fréquenté par des oiseaux qui restent communs même si la plupart est protégée au niveau national.

Les potentialités d'accueil du site pour la faune sont donc globalement fortement limitées, ceci s'expliquant par des milieux naturels communs et peu diversifiés.

Voir en Annexe 6 « Compléments d'inventaires naturalistes pour le projet photovoltaïque du Beauvoir » - Peter Stallegger

Conclusions sur la flore

La flore du site est composée d'espèces communes des prairies, friches et haies, sans intérêt patrimonial.

Une espèce présente dans la haie au sud a le statut d'espèce à récolte réglementée dans le Calvados : le fragon petit-houx *Ruscus aculeatus*. Elle ne sera pas affectée par le projet.

La présence des espèces invasives sur le territoire de l'étude ne pose pas de problème immédiat d'envahissement, néanmoins celle-ci doivent bénéficier d'une surveillance de la multiplication de leurs populations.

Conclusion

Les inventaires complémentaires menés en novembre 2013 confirment que le site du projet photovoltaïque n'accueille pas d'espèces ou d'habitats naturels à forte valeur patrimoniale.

La présence du solidage du Canada, plante invasive en Basse Normandie, n'a pas été attestée de nouveau en 2013. Malgré la présence de quatre espèces potentiellement invasives, il n'y aura pas de mesures particulières à prendre pendant le chantier pour gérer la problématique des espèces invasives.

2.3 Paysage

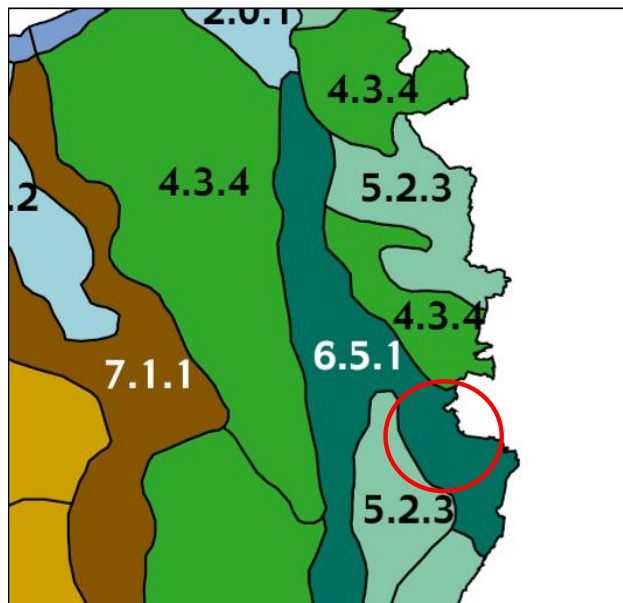
Sources : *Inventaire régional des paysages de Basse-Normandie, visites sur le terrain et reportage photo AFCE.*

2.3.1 Contexte paysager

D'après l'inventaire régional des paysages de Basse-Normandie, le secteur d'étude se situe dans l'unité paysagère « Unité 6.5.1 - Les grandes vallées augeronnes, Touques et Orbiquet ».

Enfoncée profondément dans la craie du plateau augeron, la vallée de l'Orbiquet s'organise du sud vers le nord comme un espace en couloir ; le fond est plat et ouvert, sans haies, marqué seulement par la rivière, tandis que les versants sont couronnés de bois.

Le bâti est clairement de nature augeronne : édifices à pans de bois, appareillages de craie blanche et de brique rouge, de hautes toitures de tuiles plates.



2.3.1.1 *Corridors écologiques, Trame Verte et Bleue*

La trame verte et bleue (TVB) est un réseau écologique formé de continuités écologiques terrestres (trame verte) et aquatiques (trame bleue) :

Des espaces sources de biodiversité, les « réservoirs de biodiversités », qui réunissent des conditions optimales pour l'accueil et le développement des espèces,

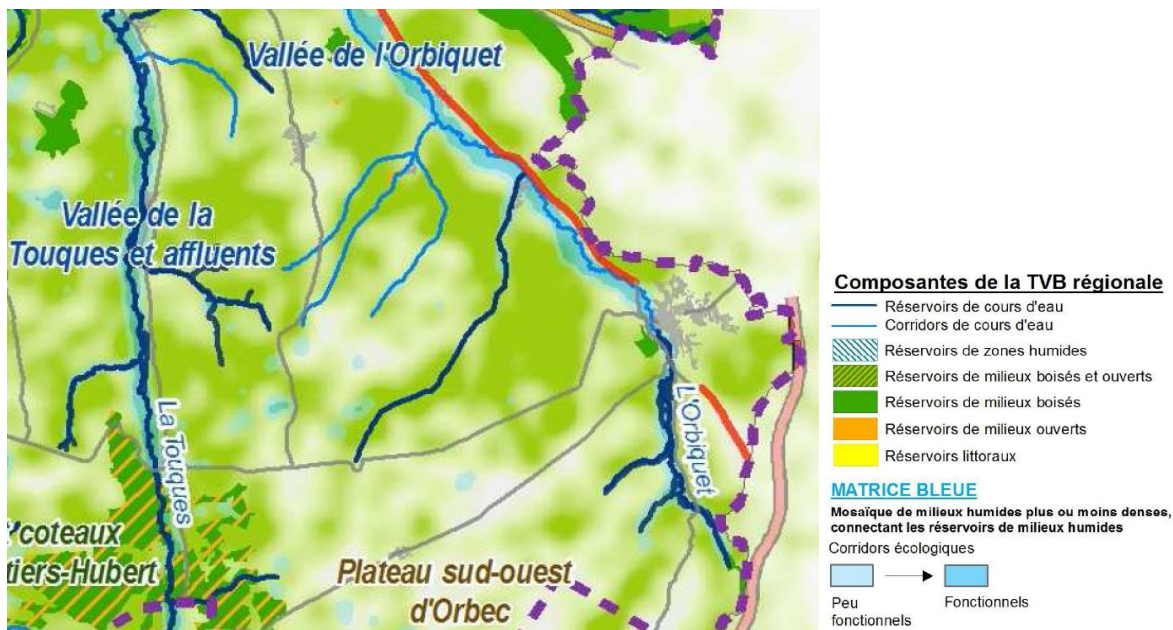
Des espaces participant à la circulation et la dispersion des espèces, les « corridors écologiques ».

Selon le Schéma Régional de Cohérence Ecologique en Basse Normandie, des enjeux sont définis pour le territoire du Pays d'Auge, dont fait partie le secteur de la commune d'Orbec, avec pour éléments identifiés pour la Trame Verte et Bleue :

- le Plateau sud ouest d'Orbec : les espaces de plaine à l'est de la Touques (secteur sud-ouest d'Orbec) occupés par des vastes tâches de terres labourables au réseau de haies lâche ou absent créent des ruptures de milieux favorables à l'accueil d'une diversité d'espèces, et fragmentent les continuités écologiques, cela limite les échanges nord-sud au travers d'une absence de réseau bocager fonctionnel.
- la vallée de l'Orbiquet : cette vallée aux larges versants peu pentus offre une diversité de milieux naturels importants : coteaux calcaires, prairies humides, bois de plateaux...Le cours d'eau abrite de belles populations de Truite Fario, ainsi que l'Ecrevisse à pieds blancs. La continuité de zones humides de bas fond est ici remarquable et forme une annexe d'intérêt à la Touques.

Le principal enjeu de la trame verte du territoire du Pays d'Auge est de maintenir la qualité globale du paysage avec tous les éléments fins qui l'accompagnent : vergers, mares, micro zones humides, bosquets...

Le seul intérêt floristique du site repose sur la haie périphérique sud-est qui, associé au reste du bocage environnant, participe localement comme support de corridor écologique, ainsi que sur le maintien de la mare et zones humides présentes sur le site.



Source : extrait de l'atlas du SRCE de Basse Normandie

2.3.2 Perception du site depuis les voies publiques

Aux alentours du site, on recense trois voies publiques :

- **A l'ouest** : la Route Départementale n°4 ou Route de Livarot, qui est la voie la plus fréquentée. Cette route est située en contrebas de la Zone Industrielle de Beauvoir et elle n'est pas limitrophe du secteur d'implantation de la ferme photovoltaïque. De ce fait, la centrale ne sera pas visible depuis cette voie (voir photos suivante).

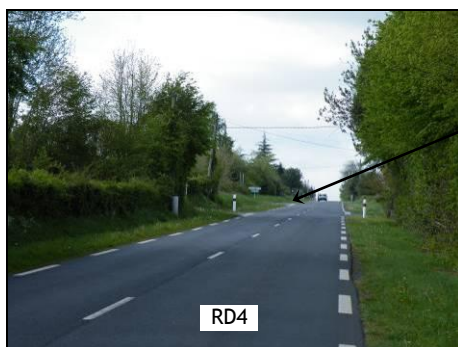


Photo 1 : Entrée de la ZI de Beauvoir depuis la RD 4

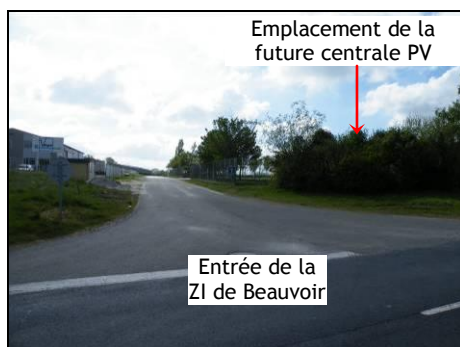


Photo 2 : Entrée de la ZI par la RD 4



Photo 3 : Abords de la ZI depuis la RD 4

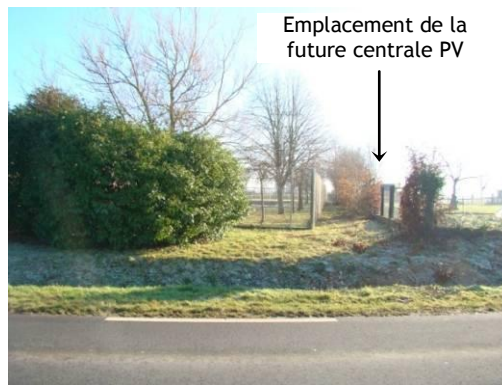


Photo 4 : Point de vue depuis l'entrée de la ZI, la ferme photovoltaïque située au fond de la ZI ne sera pas visible depuis la RD
4

- **Au sud-est**, le chemin rural n°20 dit de la Cavée. Il s'agit d'un petit chemin étroit et très peu emprunté. Ce chemin longe la ZI de Beauvoir dans la partie qui sera utilisée pour l'implantation de la ferme photovoltaïque. Ce chemin est bordé de part et d'autre par une haie bocagère plus ou moins dense par endroits et qui montre une discontinuité, notamment au niveau de l'ancien accès au terrain par le chemin. La centrale pourra donc être visible depuis ce chemin à ce niveau et par endroit, à travers la haie (particulièrement en hiver, quand les arbres n'ont pas de feuilles).



Photo 5 : Chemin rural n°20 dit de la Cavée qui borde la partie est de la ZI de Beauvoir où sera aménagée la ferme PV



Photo 6 : Le CR est bordé d'une haie bocagère sur talus plus ou moins dense, qui ferme la vue sur la ZI de Beauvoir



Photos 7 et 8 : La haie bocagère est parfois clairsemée et discontinue, notamment au niveau de l'ancien accès au terrain par le chemin, ce qui ouvre une vue sur la future ferme photovoltaïque.

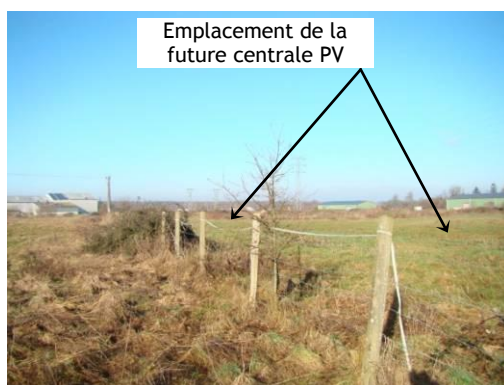


- Par ailleurs, il a été observé au niveau de cette haie, une colonisation par les ronciers qui perturbe le développement des arbres (l'aménagement et donc le nettoyage et l'entretien du site permettra de supprimer ce phénomène).



Photos 9 et 10 : colonisation de la haie périphérique par les ronciers.

- **Au nord** de la zone d'implantation se trouvera l'autre centrale photovoltaïque de la CdC du Pays de l'Orbiquet, si ce projet aboutit. Le présent projet s'inscrit donc dans la continuité du projet voisin, l'orientation, la taille et la disposition des panneaux étant la même pour les deux projets.



Photos 11 : Vues depuis le nord du site d'implantation de la ferme PV - Vues sur le terrain voisin et les bâtiments de la ZI de Beauvoir

- **En limite ouest**, se trouve les bâtiments imposants de la SCODEV (coopérative agricole). Les panneaux solaires ne seront que très peu visibles depuis la voie d'accès aux bâtiments de la SCODEV. Par contre, depuis l'aire de chargement / déchargement située à gauche des bâtiments et l'arrière des bâtiments la centrale photovoltaïque sera bien visible.



Photo 12 : Vue depuis la voie d'accès aux bâtiments de la SCODEV



Photo 13 : Vue du site d'implantation depuis l'arrière des bâtiments de la SCODEV



Photo 14 : La clôture au premier plan mesure 2 m de hauteur, en comparaison le haut des panneaux atteindra 2,80 m de hauteur



Photo 15 : Vue de l'arrière des bâtiments de la SCODEV



Photo 16 : Limite ouest du site d'implantation, existence d'une amorce de voirie, pas de haie



Photos 17 et 18 : Vues de l'arrière des bâtiments de la SCODEV, depuis le site d'implantation

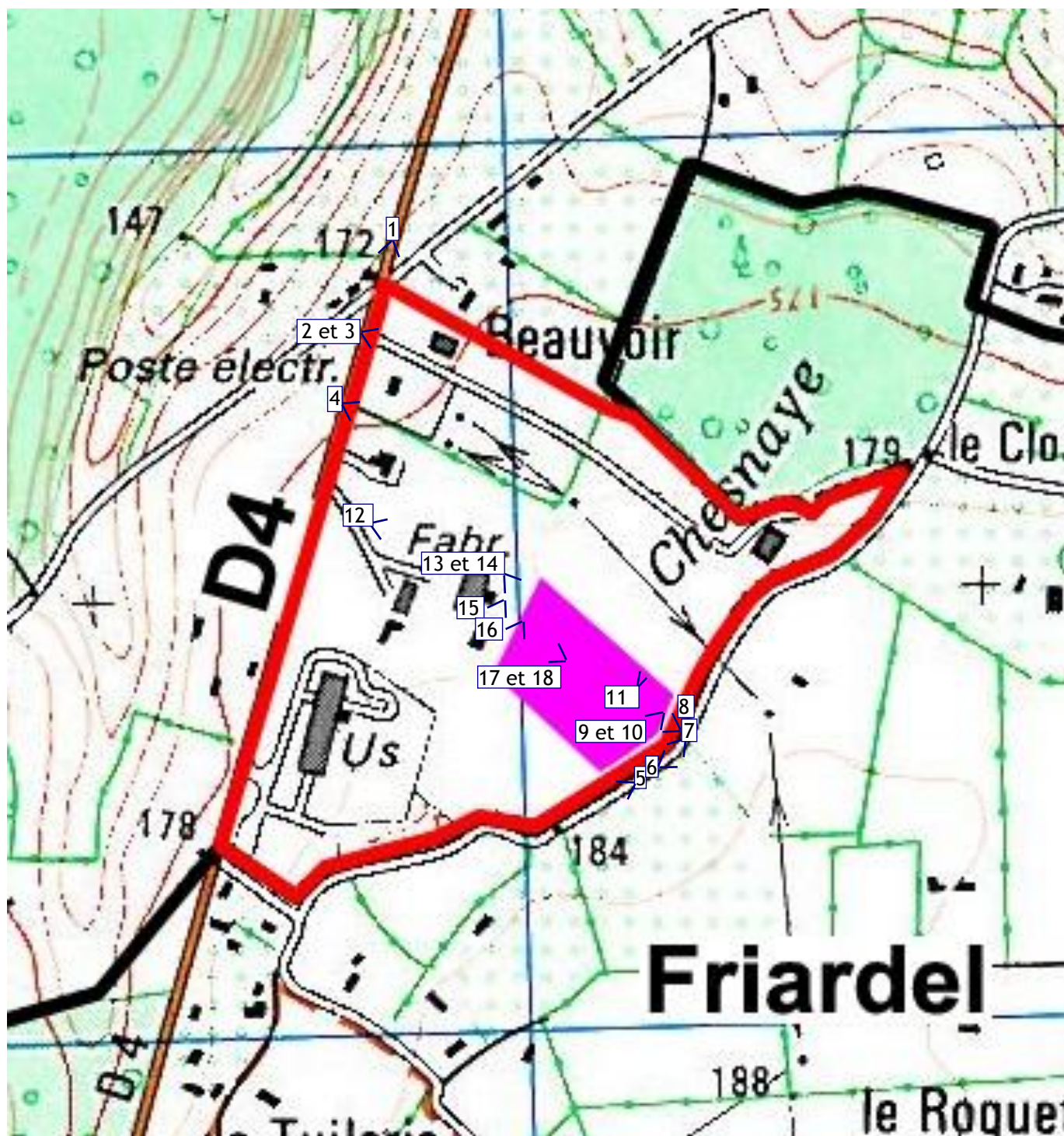


Figure 8 : Localisation et angles des prises de vues

2.4 Milieu urbain

2.4.1 Population

Source : Document de présentation du PLU et INSEE

La ville d'Orbec représentait une population totale de 2 344 hab. en 2010, pour 10,14 km², soit une densité de 252 hab./km² ce qui correspond à deux fois la densité moyenne sur le département.

Lorsqu'on compare ces données avec celles de 1999, on observe une baisse de la population d'environ 6,6%. Cependant l'ouverture d'un échangeur à proximité d'Orbec desservant l'A28 (axe Paris-Tours) fin 2005 pourrait avoir une influence sur l'évolution future de la population.

La population d'Orbec est vieillissante, par exemple, en 2007 un tiers de la population féminine avait plus de 60 ans.

2.4.2 Les documents d'urbanisme

2.4.2.1 Le Plan Local d'Urbanisme - PLU

Source : Document de présentation du PLU

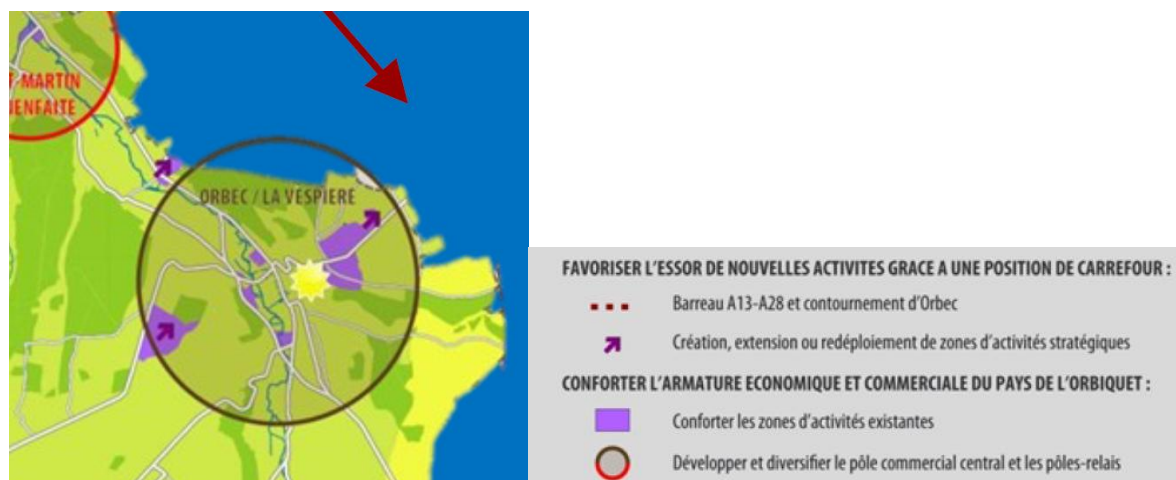
Le Plan Local de l'Urbanisme (PLU) a été approuvé en juillet 2006.

Cependant dans un souci de cohérence des politiques pour l'ensemble du territoire de la Communauté de Communes du Pays de l'Orbiquet, il a été choisi d'élaborer un PLU communautaire en 2011. A ce jour il a été réalisé le diagnostic du territoire ainsi que le PADD, pour lequel des grandes orientations thématiques ont été exposées. Il reste désormais à les traduire de façon réglementaire et spatiale suivant le projet exprimé, cela sera validé dans les mois à venir.

Ce PADD est en cohérence avec le SCOT du Sud Pays d'Auge datant de 2011.

L'axe n°1 du PADD est d'enrichir le potentiel de développement du territoire. Cela passe par la favorisation de l'essor des nouvelles activités grâce à une promotion de carrefour du Sud Pays d'Auge, à savoir par exemple : le redéploiement de la zone d'activités de Beauvoir vers des activités en lien avec le développement durable (fermes photovoltaïques).

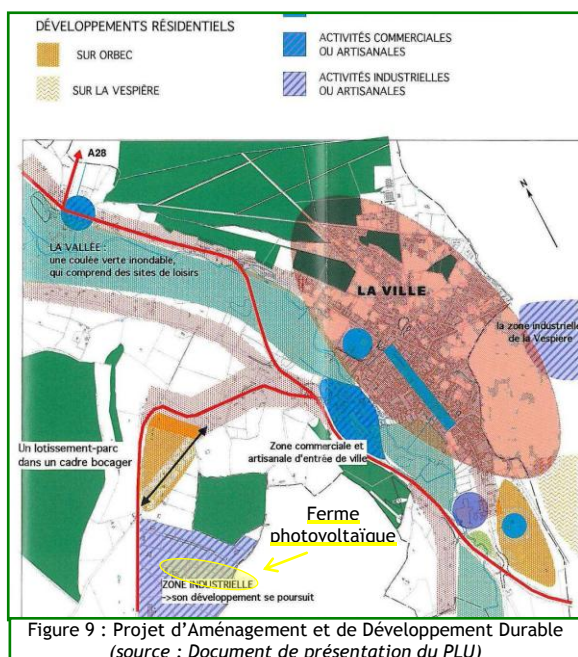
L'axe n°3 du PADD est de préserver et valoriser la qualité du cadre de vie communautaire. Cela passe par le fait de conforter la protection des grands paysages et qualité des espaces naturels, à savoir, le renforcement de la protection des espaces naturels remarquables et le confortement des corridors écologiques ainsi que la protection des éléments constitutifs de l'identité locale (haies, mares, talus, boisements, vergers ...).



Source : PLU Communautaire – Elaboration du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le PLU communautaire prend également en compte les orientations du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine Normandie, datant de fin 2009, dont le programme de mesure est validé pour la période 2010-2015. Parmi les défis retenus, on peut relever celui qui consiste à :

- protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides en mettant fin à la disparition, la dégradation des zones humides et en préservant, maintenant et protégeant leur fonctionnalité et enfin en luttant contre la faune et la flore invasives et exotiques.



Dans le PADD datant de 2006, les actions en vue d'extension de la zone d'activités existante classée UE, sont destinées à l'accueil d'activités économiques ou d'équipements publics et plus particulièrement de ceux qui ne sont pas souhaitables dans les quartiers résidentiels.

Un point remarquable à proximité du site, est un développement résidentiel est projeté sur le coteau Ouest pour favoriser l'équilibre de l'offre de logements et répondre à la demande de maisons individuelles.

2.4.3 Patrimoine historique

Source : Document de présentation du PLU.

Annexe Concernée : 3

Orbec est une ville à fort potentiel touristique, néanmoins la zone industrielle de Beauvoir reste très isolée de cet ensemble au patrimoine riche.

Le centre ancien d'Orbec est lui même classé comme site inscrit au titre du patrimoine naturel et urbain depuis le 10 mai 1979. De nombreux bâtiments sont classés « monuments historiques » le plus proche de la zone étant la Moulin de Beauvoir situé à environs 1,2 km à vol d'oiseau. D'autres constructions remarquables non classées sont situées à une distance entre 1 et 1,5 km de la zone.

2.4.4 Etablissements recevant du public

Aucun ERP n'est présent à proximité du site, néanmoins on trouve à proximité :

- Des entreprises
- Une déchetterie ouverte les : lundi, mercredi, vendredi et samedi à 120 m de la zone d'étude
- Deux maisons d'habitation situées à plus de 200m du site.

2.4.5 Voisinage industriel

Sur la commune d'Orbec, l'industrie représente 31% des secteurs d'activités présents sur la commune. La zone artisanale a été récemment réétudiée selon les principes de l'Approche Environnementale de l'Urbanisme (A.E.U) de l'ADEME. Elle tend donc à s'étendre dans le futur.

Pour le moment le voisinage immédiat est principalement constitué d'entreprises de type : tôlerie, mécanique agricole, cartoucherie, etc.

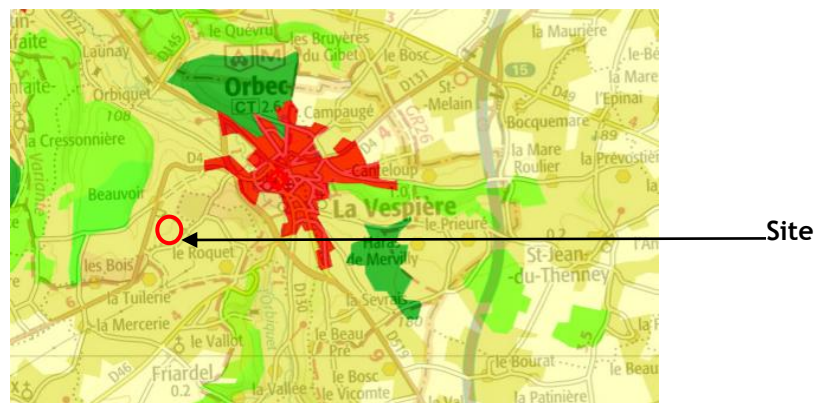
On trouve également sur site la déchetterie de la SICDOM ainsi qu'un transformateur auquel est reliée la ligne haute tension.

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Calvados n'a pas recensé de risque industriel au niveau de la commune d'Orbec. Cependant il faut noter la présence d'une entreprise soumise à autorisation au titre des ICPE, avec un périmètre de sécurité (Cartoucherie Ets Riffaut).



2.4.6 Agriculture

La ville d'Orbec est une commune rurale où l'espace agricole est fortement valorisé. La Zone de Beauvoir est entourée de parcelles agricoles, essentiellement des pâturages et des jachères.



2.4.7 Réseaux eau et assainissement, déchets

Sources : Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public d'assainissement - SIVU d'Orbec - La Vespière (exercice 2007)

Etat des lieux de la DDE 02/08

Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public d'élimination des déchets - SICDOM Orbec – Livarot Vimoutiers - 2007

2.4.7.1 AEP

Sur la zone de Beauvoir, on retrouve un réseau d'alimentation en eau potable interne. Celui-ci ne présente pas de problème de débit ni de pression, et répond aux contraintes sécurité (Défense incendie en place).

Au point de vue technique on relève la présence d'une canalisation en fonte de diamètre 150 en rive sud-est de la zone, sous le chemin rural. On relève quelques fuites sur l'ensemble du réseau.

2.4.7.2 Assainissement

L'Assainissement est géré par le SIVU d'Orbec-La Vespière qui regroupe les communes de La Vespière et Orbec. Le service est exploité en affermage, le délégataire est la société SAUR.

Les effluents d'Orbec sont traités à la station d'épuration d'Orbec :

- Mise en service : 1979 et 1998
- Type de station : traitement biologique par boues activées
- Capacité nominale : 15 000 équivalents-habitants, population raccordée : 4 204 hab.
- Nombre d'abonnements domestiques : 1 353 en 2007
- Exutoire : L'Orbiquet

Le dimensionnement de la station d'épuration est suffisant pour accepter la charge de structures supplémentaires sur la zone de Beauvoir.

2.4.7.3 Eaux pluviales

Les eaux pluviales de la ZI sont collectées via un réseau, se déversant dans un bassin de retenue situé à l'entrée de la zone. L'exutoire est un fossé bordant la RD4.

Ce bassin n'est pas entretenu et la végétation s'est développée. Bien que le volume du bassin de l'ordre de 1 000 m³ offre un dimensionnement adapté à la superficie de la ZI, les débits des exutoires ne répondent pas à la législation loi sur l'eau. Ce point a été reporté à la collectivité lors du diagnostic réalisé dans le cadre de l'A.E.U. et est en phase de régularisation.

2.4.7.4 Déchets

Les 16 communes de la CDC du Pays de l'Orbiquet dépendent de 2 syndicats différents : 4 adhèrent au SICDOM d'Orbec - Livarot – Vimoutiers (46 communes / 18 652 hab.) et dépendent du PEDMA de l'Orne (Cernay, Orbec, St Martin de Bienfaite-La Cressonnière et la Vespière).

Les compétences du SICDOM :

- Traitement des OM
- Collecte et traitement des Emballages Ménagers Recyclables : apport volontaire
- Gestion des déchets issus des déchetteries

Parmi les 4 déchetteries de la SICDOM, l'une se trouve sur la zone de Beauvoir sur la parcelle voisine du transformateur haute tension.

Les bennes sont collectées et traitées par les prestataires suivants :

- Déchets verts et bois : société SEP (61)
- Ferraille, gravats, cartons : société GDE (14)
- Encombrants, batteries : société Passenaud (72)
- Déchets dangereux des ménages et DASRI : société CITE + (61)
- Vieux vêtements : association d'insertion ADCL l'Entraide
- Piles : Corepile
- Huiles minérales : Chimirec
- Néons : RECYLUM
- DEEE : ECO SYSTEMES

Il existe peu de données sur la production de déchets des entreprises.

2.4.8 Bruit ambiant

2.4.8.1 Les voies de circulation

Sur la commune d'Orbec, seule la RD 519 est classée en infrastructure de transport terrestre bruyante, de catégorie 3. La Zone Industrielle située sur le plateau, à l'ouest de cet axe de transport n'est donc pas concernée pas les nuisances sonores associées.

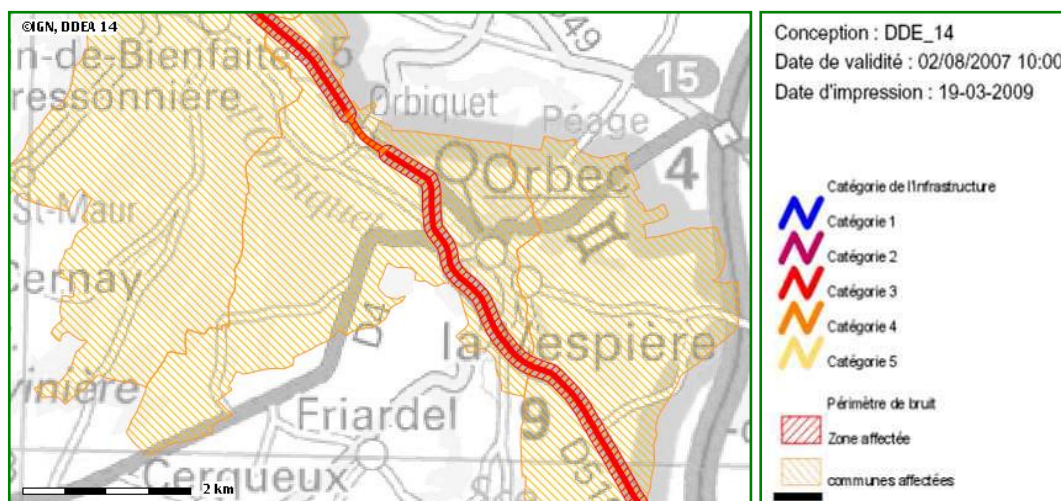


Figure 10 : Carte du classement sonore des infrastructures de transport terrestre (Source : DDTM 14).

2.4.8.2 Les activités industrielles

Les activités industrielles sont les principales sources de nuisances sonores sur la zone à l'heure actuelle, notamment :

- Lors des chargements / déchargements des bennes de déchets (déchetterie) et des marchandises,
- Des manœuvres des poids lourds ou autres engins,
- Des activités spécifiques génératrices de nuisances sonores (travail des métaux, groupe électrogène, hangar frigorifique...)

2.4.8.3 Nuisances sonores extérieures aux activités de la Z.I. de Beauvoir.

Un stand de tir de ball-trap se situe à environ 600 m pour la partie la plus proche de la ZI de Beauvoir et sur la commune de Friardel.

Les horaires d'ouvertures sont :

- Le samedi de 14h à 19h
- Le dimanche de 9h à 12h

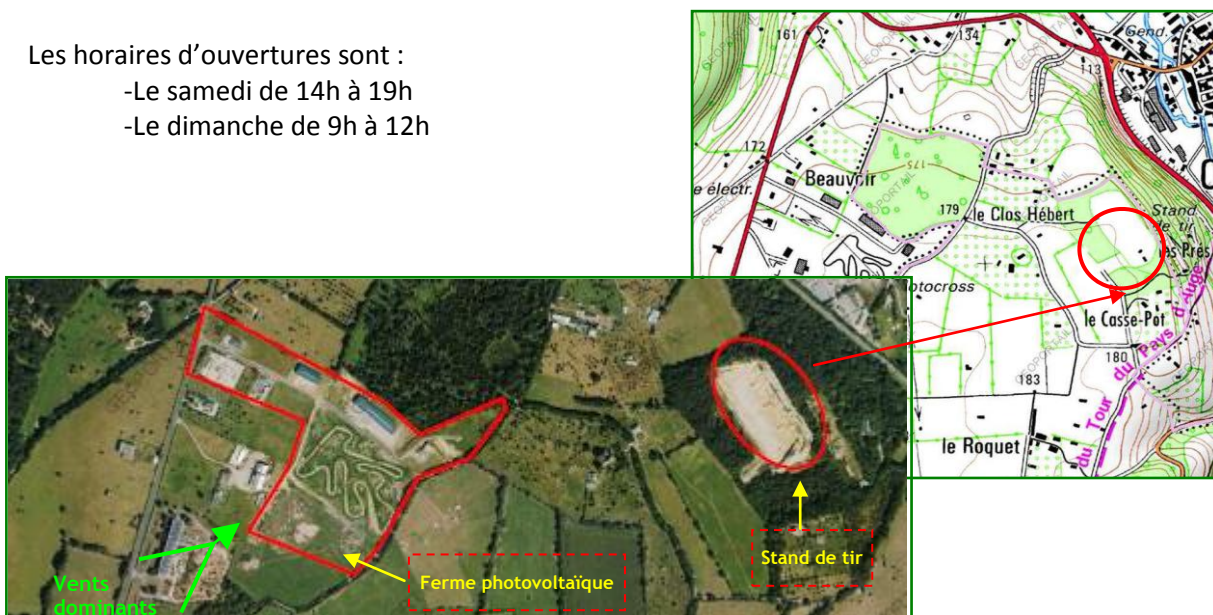


Figure 11 : Situation du Stand de tir par rapport au site (source: Géoportail)

Les vents dominants sont orientés principalement ouest / sud-ouest et ne portent donc pas vers la ZI de Beauvoir.

3 Effets de l'installation sur l'environnement

3.1 Rappel du projet

3.1.1 Nature et volume des activités

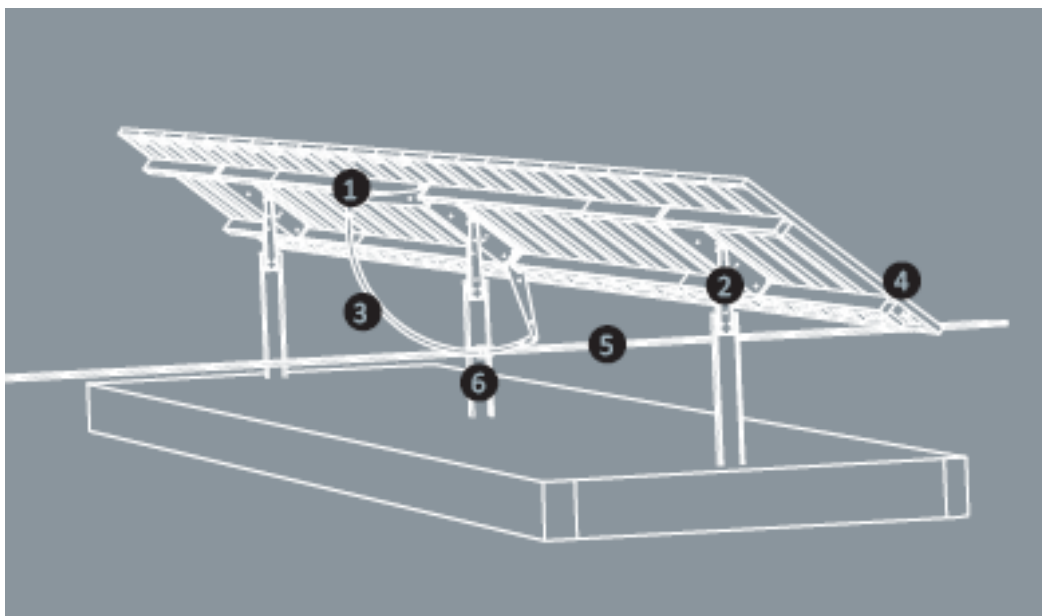
Ce projet concerne la construction d'une ferme solaire au sol, comprenant un total de 13 248 modules photovoltaïques disposés sur 13 colonnes, un local onduleurs et un local de protections électriques.

La puissance totale du générateur solaire est de 3 576 960 Wc.

3.1.2 Caractéristiques principales des aménagements

Cette ferme photovoltaïque engendre:

- La construction d'un local de plain-pied sans étage pour les armoires électriques du générateur photovoltaïque au nord-est du site.
- La mise en place d'un shelter pour le local onduleur.
- La mise en place de 13 colonnes de modules photovoltaïques mobiles montés sur axe pour une production optimale. Un écartement de 2 m minimum selon l'inclinaison des panneaux est prévu entre chaque rangée pour éviter qu'elles ne se fassent de l'ombre entre elles.



Configuration dans laquelle les panneaux seront disposés

Le chantier de construction sera 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.

Afin d'éviter ou d'atténuer au maximum les 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,...).

3.2 Impacts sur l'eau

3.2.1 Consommations et rejets

Lors de la phase de travaux, les consommations en eaux seront restreintes, elles seront essentiellement dues aux ouvrages de maçonnerie qui eux même ne constituent qu'une faible part des travaux.

En ce qui concerne l'exploitation, l'installation ne nécessite aucun besoin en eau potable et par conséquent aucun rejet d'eaux usées n'aura lieu au niveau du système d'assainissement.

3.2.2 Impacts à court terme, liés à la construction des installations

3.2.2.1 Imperméabilisation partielle

Lors du chantier de mise en place, des véhicules et matériels mobiles vont nécessiter un accès aménagé au site. Ces accès empierrés ont pour conséquence de diminuer la capacité d'infiltration des sols.

3.2.2.2 Pollution chimique

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 telles que :

- 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 et filtrage avant rejet dans le milieu naturel.

3.2.3 Impacts permanents liés à l'exploitation

3.2.3.1 Imperméabilisation

L'inclinaison et le coefficient de surface réduisent l'impact des panneaux sur l'imperméabilisation du sol. Néanmoins certaines zones comme les fondations et les dépendances empêchent toute infiltration directe.

3.2.3.2 Lessivage des Sols

L'eau tombant sur les modules ruisselle jusqu'au pied de ceux-ci. La tendance à l'accumulation d'eau au bord des modules sous forme de « flaques » sera limitée du fait de la mobilité des panneaux. L'érosion sera donc moins forte qu'avec une installation fixe. Cet impact dépend aussi de la hauteur du système (voir étude Solar Ener Jade).

3.2.3.3 Assèchement de surfaces localisées.

Localement, le recouvrement du sol peut empêcher les eaux de pluie d'atteindre certaines zones. Celles-ci s'assèchent ce qui provoque un dérèglement hydrique local.

3.3 Impacts sur l'air

3.3.1 Impacts à court terme, liés à la construction des installations

Aux vues de l'état actuel du site, un terrassement du sol et des opérations de nettoyages importantes devront être effectués. Ce type de travaux occasionne une mise en suspension dans l'air de poussières.

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.

Au regard du trafic prévu, à savoir 5 camions par jour pendant 4 mois, l'impact reste très faible.

3.3.2 Impacts permanents liés à l'exploitation

L'activité en elle-même ne présente pas d'importants impacts sur l'air. L'effet secondaire principal est dû à la nappe de chaleur se formant au dessus des panneaux, celle-ci favorise la mise en suspension des poussières.

3.4 Impacts sur le sol

3.4.1 Impacts à court terme, liés à la construction des installations

Localement, sur les voies de déplacement et de stationnement des engins de chantier on pourra observer des tassements 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 dont la circulation est retenue aux voies créées au sein du site, dans le cadre du projet.

Etant donné qu'il n'y aura que très peu de modification du sol existant (uniquement réalisation de tranchées pour le passage des câbles et fouilles pour les postes électriques), 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 voisins.

Pour rappel, la zone concernée a connu des activités de motocross par le passé, ce qui a eu pour effet de modifier fortement le modelé du sol initial. En comparaison, les terrassements liés à l'installation de la ferme photovoltaïque n'auront qu'un impact faible et limité dans le temps. Cela représentera plutôt un retour à la situation « normale du site » (impact positif).

3.4.2 Impacts permanents liés à l'exploitation

Comme nous l'avons vu précédemment la couverture partielle du sol par les panneaux peut entraîner des inégalités quant aux propriétés du sol. Les surfaces sous panneaux seront moins ensoleillées et leur approvisionnement en eau sera moindre, ces effets étant atténués du fait de la mobilité des panneaux.

Les impacts directs sur les eaux de ruissellement peuvent avoir un effet sur le sol : lessivage, érosion et peuvent ainsi nuire faiblement au bon développement de l'écosystème souterrain et à l'équilibre hydrique.

3.5 Nuisances sonores et vibratoires

3.5.1 Impacts à court terme, liés à la construction des installations

La circulation sur le chantier et les travaux peuvent entraîner une nuisance sonore importante durant les heures de travail et sur toute la durée du chantier.

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 page suivant :

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 à 103 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 1 : 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.

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.

3.5.2 Impacts permanents liés à l'exploitation

3.5.2.1 Nuisances sonores

Le principal impact est l'effet sonore que peut engendrer par le vent en passant entre les panneaux. Cependant, en cas de vent fort, les panneaux se positionneront tous à l'horizontal, ce qui aura pour effet de limiter les couloirs venteux et les ondes sonores associées.

Par ailleurs, la mobilité des panneaux est assurée par des moteurs électriques dont le fonctionnement est silencieux du fait de l'ajustement très progressif de l'inclinaison des panneaux.

3.5.2.2 Nuisances vibratoires

Les nuisances apportées par le champ magnétique dû à la production d'énergie peuvent avoir lieu à partir des onduleurs, vers la connexion au réseau. Cependant, cet effet reste négligeable en comparaison du champ potentiellement produit par la ligne haute tension qui traverse le terrain voisin et la ligne moyenne tension qui traverse le site d'implantation déjà présentes sur le site.

3.6 Impacts visuels

3.6.1 Impacts à court terme, liés à la construction des installations

La présence d'engins de chantier et les flux de véhicules peuvent présenter un aspect visuel négatif vis-à-vis du voisinage.

3.6.2 Impacts permanents liés à l'exploitation

L'utilisation des surfaces par l'exploitation modifiera totalement les usages et la perception de l'espace. Cela apportera une empreinte visuelle technique forte sur celui-ci qui était auparavant un lieu à caractère sportif, puis une friche. Le haut des panneaux atteignant une hauteur de près de 2,3 m, l'impact visuel de la ferme photovoltaïque sera important par rapport à la situation actuelle.

Cependant, en comparaison des bâtiments industriels et agricoles et aux pylônes présents aux alentours, l'installation aura un impact plus qualitatif. Par ailleurs, l'implantation d'une telle installation de production d'énergie renouvelable donnera une image positive de la zone et par extension, elle sera une illustration de la politique de développement durable de la collectivité.

Visuellement parlant, la présence d'un espace clôturé pourra donner une impression de réduction de l'espace environnant. Néanmoins ces aspects ont une réponse relative aux appréciations des riverains (autres entreprises industrielles, elles-mêmes clôturées).

Les pollutions générant une gêne avérée sont les pollutions lumineuses et optiques. La présence de surfaces réfléchissantes peut entraîner des effets de miroitement et d'illusions d'optiques pouvant amplifier la gêne occasionnée par la vue d'installations techniques.

Des reflets peuvent se retrouver à éblouir passants et riverains. Toutefois, les panneaux pivoteront autour d'un axe nord/sud, et ne seront pas orientés vers les autres installations alentours (autres bâtiments industriels et habitation isolée au nord ouest du site).

De plus, la vitesse de déplacement des panneaux étant imperceptible à l'œil nu (ajustement très progressif de l'inclinaison des panneaux), aucune nuisance visuelle n'est à attendre en lien avec le mouvement de l'installation.

Les études engagées sur les modules pivotant montrent que sur les installations équipées de suiveurs, le rayonnement est réfléchi toujours à la perpendiculaire du soleil. Le miroitement est supprimé du fait de la réflexion perpendiculaire aux panneaux.

(Source : Installations photovoltaïque au sol – Guide de l'étude d'impact – Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement – Direction générale de l'Énergie et du Climat – avril 2011).

« De plus les modules photovoltaïques produisent peu de miroitement, car ils sont fabriqués avec un verre qui est spécifiquement conçu comme « antireflets. » Le verre solaire est prévu pour réduire au minimum la réflexion de la lumière, et permet, en fait, à la lumière de passer à travers des cellules et d'être convertie en courant électrique utile dans le module. Les panneaux photovoltaïques réfléchissent en moyenne 4% de la lumière appliquée comme déterminé par ISO 9050. ».

[Voir Annexe 9 : Note Technique sur les effets de miroitement des panneaux solaires - SolarWorld](#)

A noter également que l'éclairage nocturne du site n'est pas prévu, ce qui diminue la pollution lumineuse engendrée et ses conséquences sur l'écosystème environnant.

La plantation d'une haie végétale, le long des délimitations de terrain permettrait de limiter l'impact visuel de cette ferme.

3.7 Impacts sur le biotope

Voir Annexe 4 : Expertise faune / flore / milieux naturels, § 4 Analyse des impacts et définitions des mesures.

Conclusions :

Le diagnostic écologique réalisé démontre que le site d'étude possède peu de sensibilités écologiques. La richesse spécifique concerne les friches et les prairies qui accueillent une flore relativement variée et une faune également assez diversifiée (insectes, oiseaux, petits mammifères). Aucune espèce protégée n'a été recensée. L'intérêt écologique du site réside également dans la présence des haies périphériques en limites sud et sud-est du site qui participe aux corridors écologiques locaux.

A noter la présence d'un site Natura 2000 à moins de 500m du site (FR2502007 : Anciennes carrières d'Orbec) protégeant l'habitat naturel de chauve-souris. Le projet de ferme photovoltaïque ne génère a priori pas de nuisances particulières supplémentaires. Concernant les éventuels champs électromagnétiques, la situation ne sera pas plus dégradée qu'actuellement, du fait de la présence d'une ligne à haute tension à proximité. De plus, l'absence d'activités durant la nuit sur le site ne perturbera pas les habitudes de ces animaux nocturnes.

Par ailleurs, la haie en limite sud-est est par ailleurs colonisée par les ronciers, ce qui la dégrade par endroit. L'aménagement de la ferme photovoltaïque, et donc les opérations de nettoyage et d'entretien du site qui vont en découler auront de fait un effet positif sur la préservation de cette haie. Par ailleurs, une bande de terrain le long de cette haie sera réservée pour éviter les phénomènes d'ombres portées.

Ainsi, l'implantation d'une centrale photovoltaïque n'aura pas d'impact significatif sur les composantes floristiques et faunistiques dans la mesure où elle intègre les préconisations environnementales proposées à savoir, la conservation des haies sud et sud-est, le maintien de la strate herbacée indigène sous les tables photovoltaïques avec la mise en œuvre d'une gestion raisonnée (fauche tardive, moutons).

3.7.1 Impacts sur la flore

3.7.1.1 Hypothèse d'impact lié à la construction des installations

Les véhicules de travaux de gros œuvre transportent d'un chantier à l'autre des éléments comme des particules, mais aussi des graines. Il existe un risque que des graines ou spores transportées se déposent dans le nouveau milieu, sur le chantier et s'y adaptent plus facilement que les espèces autochtones. Elles deviennent alors des espèces invasives et peuplent l'espace à la place des espèces locales.

D'après l'étude faune /flore de Théma Environnement, « une attention particulière devra être portée à une espèce invasive : le **Solidage du Canada** afin de ne pas favoriser sa dispersion.» Pendant la phase de construction, « le projet n'aura aucun impact significatif sur les milieux naturels et la flore. »

De plus, d'après les Compléments d'inventaires naturalistes, réalisés par Peter Stallegger, consultant en environnement, il apparaît que le solidage du Canada n'est plus présent en novembre 2013 dans la zone d'étude du projet, sans doute à cause de la reprise du pâturage.

Néanmoins, quatre plantes invasives ont été recensées lors des inventaires de 2013, voici leur statut en Basse-Normandie (BOUSQUET et al., 2013) :

- Deux espèces sont classées dans la catégorie « à surveiller », à savoir **la vergerette du Canada** (*Conyza canadensis*) et le **galinsoga velu** (*Galinsoga quadriradiata*) qui sont des plantes annuelles de petite taille, présentes en faible effectif sur le site et ne présentant pas de risques d'invasion dans les conditions actuelles.
- **L'arbre aux papillons** (*Buddleja davidii*) est classé quant à lui parmi les espèces invasives potentielles, c'est-à-dire présentant un caractère invasif uniquement en milieu fortement anthropisé, mais étant connue pour être fortement invasif en milieu naturel dans d'autres régions. Cet arbuste est représenté par une population en marge du fourrée de saukles, réduite d'une dizaine d'individus au cœur du site, qui, si elle n'est pas éliminée, pourrait devenir envahissante en cas de travaux d'aménagement.
- **Le robinier faux-acacia** (*Robinia pseudoacacia*) est quant à lui classé en espèce invasive potentielle, en voie de naturalisation ou naturalisée en milieu naturel et ayant tendance à montrer un caractère invasif. Cette fabacée arborescente est présente en quantité au sein de la haie entourant, mais elle ne risque pas de poser des problèmes au moment du chantier.



Figure 8 : localisation des espèces invasives

Source : extrait des Compléments d'inventaires naturalistes, réalisés par Peter Stallegger

3.7.1.2 Impacts liés à la phase d'exploitation

L'imperméabilisation, le bétonnage et l'apport de structures artificielles, changent considérablement les facteurs du milieu qui ont eux même une influence sur l'écosystème local.

Par exemple, sous les panneaux, la photosynthèse est plus difficile à effectuer et la niche écologique va se retrouver peuplée de végétaux plus résistants au détriment d'espèces plus communes mais dites « sensibles ».

Par ailleurs, du fait de la faible hauteur des panneaux, la flore ne pourra être représentée que par des plantes basses non arbustives.

Il est à noter, que d'après l'étude faune, flore réalisée « les composantes floristiques du site sont communes tant d'un point de vue des habitats naturels que des espèces végétales qui les composent, aucune espèce végétale protégée n'ayant été observée. »

3.7.1.3 Pollution

Comme nous l'avons vu en 3.2.3.4, le passage de l'eau sur les installations peut entraîner des polluants à la surface des sols. Cette eau polluée va atteindre les parties foliaires et racinaires des végétaux et les contaminer. Les différences de résistances de végétaux vont modifier l'état de la flore locale laissant plus d'espace aux espèces les moins fragiles.

Il est à noter que la motorisation et l'entraînement des panneaux est assurée sans lubrification ni recours à des composants risquant une quelconque diffusion de pollution en cas de dysfonctionnement.

3.7.1.4 Biodiversité

Si la biodiversité peut être altérée à cause d'éléments liés directement aux installations (pollution, modification du sol), l'espace périphérique des structures peut aussi avoir un rôle. En effet la faune présente sur cet espace étant modifiée, la dissémination des graines ne peut être assurée aussi efficacement. On a donc un appauvrissement pour les espèces dépendant de ce moyen de transport pour se reproduire.

3.7.2 Impacts sur la faune

3.7.2.1 Bruit

Cet impact intervient essentiellement pendant la phase de travaux. Le bruit peut perturber les animaux, et les écarter de la zone pendant une période plus ou moins longue. Selon le temps que durera le chantier cela peut même changer les voies naturelles de déplacement de la faune sur le long terme.

Cependant, en comparaison avec la précédente utilisation du site, l'effet inverse pourrait se produire. À terme, La faune qui avait abandonné le site à cause des bruits et vibrations dues au passage de motos pourrait rejoindre cette zone plus calme.

3.7.2.2 Utilisation des surfaces

La modification des surfaces, entraîne un changement important des écosystèmes, certaines espèces pourraient perdre leur biotope idéal. On pourrait voir se raréfier certaines espèces.

De plus, ces installations vont changer l'ombrage au sol, l'habitat pour certaines espèces pourrait se retrouver altéré. Par exemple pour les sauterelles aimant la chaleur, seuls les espaces ensoleillés entre les lignes de panneaux seront peuplés de ces espèces.

A l'inverse, pour des zones entourées d'exploitations agricoles où d'industries, comme c'est le cas sur la parcelle concernée, les espaces « calme » autour et sous les modules peuvent devenir des espaces refuges et créer ainsi de nouvelles niches écologiques.

3.7.2.3 Perception visuelle

La surface réfléchissante des modules pourrait être assimilée par les oiseaux aquatiques comme une surface d'eau. Les chaussées ou parking mouillés présentent le même phénomène. Néanmoins des études menées en Allemagne sur une installation d'envergure à proximité du canal Main-Danube ont montré que le risque de confusion était minime.

Un autre impact concerne les espèces d'invertébrés aquatiques volants, ceux-ci se guident sur la lumière polarisée pour chercher de nouveaux plans d'eau. Les modules envoyant une partie des rayons reçus sous forme de lumière polarisée, une confusion reste possible.

3.7.2.4 Environnement physique du site

La clôture entourant le site empêche l'accès à la zone aux moyens et grands mammifères. Les voies de passages et lieux de résidence de ces espèces s'en trouvent modifiées. Comme nous l'avons vu précédemment, cet impact influe également sur la pollinisation des milieux.

Toutefois « cette clôture est adaptée afin de permettre à la petite faune de traverser le site comme c'est le cas actuellement. » Certaines espèces de petits mammifères vont donc proliférer facilement dans cette zone par l'absence de prédateurs.

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. Après cette phase, la vie de l'installation sera passive et ne nécessitera que quelques passages annuels de maintenance, permettant au milieu naturel de conserver son équilibre.

3.8 Effets cumulés du projet avec d'autres projets connus

Le seul projet connus ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale concerne l'extension de la station d'épuration d'Orbec (avis en date de septembre 2012 et autorisation préfectorale en date d'avril 2013). Compte tenu de l'activité d'une STEP, il apparaît qu'aucun effet cumulé ne sera constaté avec la ferme photovoltaïque.

4 Raisons du choix du projet

4.1 Choix de l'activité et de l'implantation

Dans la continuité du projet de la Communauté de Communes du Pays de l'Orbiquet et avec son accord, la société Solar Ener Jade souhaite aménager sur ce site une ferme photovoltaïque au sol, afin de permettre la production d'électricité à partir d'une énergie renouvelable : l'énergie solaire.

Cette opération contribue au respect des engagements pris par la France et l'Union Européenne de développer la production d'énergies renouvelables à hauteur de 20 % de ses consommations d'ici à 2020. En effet, cette installation permettra la production d'une énergie propre, sans émissions de Gaz à effet de serre, ni production de déchets dangereux, et diminuera la dépendance énergétique de la France face aux énergies fossiles, comme le gaz ou le pétrole.

Par ailleurs, les aménagements et installations prévues par la société Solar Ener Jade respectent les principes et les enjeux environnementaux définis dans le cadre de l'Approche Environnementale de l'Urbanisme réalisée dans le cadre de l'extension de la zone industrielle de Beauvoir.

Cette zone est aujourd'hui en friche, laissée à l'abandon et apparemment utilisée comme décharge au vue des nombreux dépôts de déchets divers observés (pneumatiques usagés, palettes, gravats, déchets verts, plastiques, bidons ...). Une ligne moyenne tension traverse le site du nord au sud et des bâtiments imposants en tôles bordent la limite ouest du secteur.

L'aménagement de la ferme photovoltaïque sur ce secteur permettra un nettoyage et une revalorisation du site, sachant qu'à terme cette partie de la zone industrielle de Beauvoir sera récupérée par la collectivité pour accueillir de nouvelles entreprises, une fois que l'autre zone d'activités de la CdC, située près de l'échangeur de l'A 28, sera remplie et que la demande en terrain d'activité se fera ressentir.

La ferme photovoltaïque permettra donc d'occuper et d'entretenir le site de manière transitoire avant sa reconversion en zone d'activités.

4.2 Choix des matériaux

4.2.1 Structure modules photovoltaïques

Les 13 rangées de modules photovoltaïques mobiles seront orientées différemment selon l'heure de la journée, afin de permettre une production optimale. Un écartement de 2 m est prévu entre chaque rangée pour éviter qu'elles ne se fassent de l'ombre entres elles.

La structure aluminium des modules est implantée dans le sol à l'aide de vis Kriner qui permettront à la fin de vie de l'installation dans plusieurs décennies de rendre le terrain dans sa configuration initiale.

4.2.2 Shelter local onduleur

Le shelter sera livré et mis en place sur le site prêt à fonctionner.

4.2.3 Local électrique

Un local électrique sera prévu pour recevoir les armoires électriques, ce local sera conçu avec des murs maçonnés et une toiture mono pente.

Le local technique ainsi que l'onduleur sont des shelters préfabriqués en béton. Leur couleur est à choisir sur un nuancier et la couleur retenue sera celle qui s'intégrera au mieux dans l'environnement proche, à savoir un vert se rapprochant au maximum de la couleur des haies.

4.2.4 Clôtures

Afin d'éviter tout acte de malveillance, l'ensemble du site sera clôturé et une alarme anti intrusion sera installée. Les clôtures utilisées seront constituées de panneaux rigides grillagés de couleur verte. Cette clôture sera doublée d'une haie végétale composée de plusieurs essences : *Acer campestre* – Erable champêtre, *Viburnum opulus* - viorne obier, *Corylus avellana* – Noisetier, *Carpinus betulus* – charme, *Euonymus europaeus* - fusain d'Europe.

Voir « Notice Descriptive Générale » de Solar Ener jade.

5 Mesures pour réduire ou supprimer les effets sur l'environnement et les voies d'amélioration

5.1 Protection du milieu naturel

5.1.1 Entretien des espaces verts

Le site sera essentiellement entretenu grâce à la présence de moutons de la race « Ouessant », recommandée par l'association « la Dame Blanche ». En effet, cette espèce est particulièrement bien adaptée aux contraintes techniques de par leur taille (60/70cm) et aux conditions climatiques de cette zone géographique, l'espèce étant adaptée depuis longtemps au bocage normand.

Pour permettre d'optimiser la gestion des animaux, le terrain sera séparé en 2 ou 3 parcelles pour que ces zones alternent phase de pâture/phase de pousse.

L'entretien des haies plantées le long de la clôture se fera par la Communauté de Communes du Pays de l'Orbiquet.

5.1.2 Contribution au maintien des richesses de la biodiversité locale

L'association en charge des ovins sera le témoin et l'acteur principal des actions « biodiversité ». Elle pourra en particulier assurer un suivi de la flore et de la faune locale en continu.

Un autre point d'action sera la présence de ruches contribuant à étoffer la population apicole de la zone. Ce point sera lui aussi géré par l'association « la Dame Blanche ».

5.2 Protection visuels et auditive envers le voisinage

5.2.1 Aménagements Paysagers

La plantation d'une nouvelle haie végétale en limite ouest, le long des délimitations du terrain permettra de couvrir le point de vue arrière des panneaux. Divers points aménagés permettront d'intégrer le site dans l'espace bocager augeron.

Voir en Annexe 6 « Compléments d'inventaires naturalistes pour le projet photovoltaïque du Beauvoir » - Peter Stallegger

Suite aux Compléments d'inventaires naturalistes réalisés en novembre 2013, il a été constaté la présence d'une mare en bordure de haie et de 4 points d'eau de plus petite taille.

La mare permanente doit être conservée et restaurée en faveur des amphibiens, cela profitera en même temps aux insectes aquatiques et à la flore des milieux humides.

Il est recommandé de restaurer également un des quatre points d'eau, ou de créer une deuxième mare.

Propositions de mesures d'accompagnement

Les recommandations de gestion annoncées dans l'étude d'impact sont valables et doivent être maintenues.

La mare permanente doit être restaurée en faveur des amphibiens, cela profitera en même temps aux insectes aquatiques et à la flore des milieux humides.

Quant aux 4 points d'eau temporaires, probablement non favorablement actuellement à la reproduction d'amphibiens, ils peuvent néanmoins servir de milieu de repos pour certains amphibiens. Ces points d'eau doivent être comblés seulement en fin d'été en absence d'eau, ou en hiver avant la reprise d'activité des amphibiens, à savoir avant le 10 février. Il est recommandé de transformer un de ces points d'eau en mare, ou de créer une nouvelle mare en marge du projet.

Concernant les espaces verts, le sous-traitant choisi par Solar Ener Jade devra prendre en considération les essences locales dans les choix des espèces de végétaux à planter. Ces essences locales dépendent des recommandations des spécialistes désignés pour faire l'étude flore. Les haies végétales plantées en limite du site seront donc composées d'essences variées, à savoir : *Acer campestre* – Erable champêtre, *Viburnum opulus* - viorne obier, *Corylus avellana* – Noisetier, *Carpinus betulus* – charme, *Euonymus europaeus* - fusain d'Europe.

Si jamais la haie doit être taillée pour les besoins du projet, la taille doit avoir lieu en dehors de la période de reproduction des oiseaux, entre le 15 août et le 15 février.

5.2.2 Bâtis

Une intégration des bâtis sera mise en place. Par exemple, en fonction des choix techniques, le bloc onduleurs sera intégré dans son environnement soit par un coffrage en matière noble (bois) soit dissimulé dans un massif arbustif.

Une unité sera recherchée dans toutes les installations hors panneaux (couleurs, matières...).

5.2.3 Pollution lumineuse

L'installation ne sera pas éclairée, il n'y aura pas d'éclairage extérieur nocturne (seul le local technique sera éclairé, pas les panneaux). Cependant, des caméras infrarouges seront installées pour la surveillance du site.

5.3 Protection du sol, de l'air et des eaux

5.3.1 Réduction des impacts sur l'eau

Les eaux de pluies pourraient être en parties récupérées et stockées.

Le stockage se ferait en premier lieu dans une cuve et le trop plein alimenterait une mare de faible profondeur qui aurait pour usage l'accès à un point d'eau pour les animaux d'élevage présents sur site et le maintien de la biodiversité.

5.3.2 Réduction des impacts sur le sol

Pour la phase de chantier, des mesures de réduction des nuisances sur chantier sont prévues par l'installateur. Ces mesures réduisent, entre autres, la création de voies provisoires de circulation pour les engins et privilégiera les véhicules à chaînes plutôt qu'à roues.

L'entreprise Solar Ener Jade devra suivre la charte Chantier Vert prévue dans l'AEU.

Les terrassements seront principalement des remises à plat et donneront au sol une structure plus proche de celles alentours par rapport au profil actuel (terrain de motocross sur une partie du terrain).

5.3.3 Réduction des impacts sur l'air

Le périmètre sera planté sur deux axes (sud-est et nord-ouest) de manière à favoriser les flux d'air provenant de l'ouest. La conséquence de ces flux sera une diminution de l'impact de la nappe de chaleur.

5.3.4 Lutte contre l'incendie

La nature même des installations (panneaux et onduleurs) induit la présence d'électricité sur le site. Pour la défense incendie, un poteau incendie est située le long de la voirie principale de la Zone Industrielle (voir plan et photo ci-dessous). Le SDIS demande à ce que les locaux techniques des installations se trouvent à une distance de 150 m maximum d'un point d'eau. Les locaux techniques sont prévus à l'extrémité nord-ouest du site d'implantation, ils devront se situer à une distance de moins de 150 m du poteau incendie, ou un plan d'eau devra être aménagé pour la défense incendie.



5.4 Remise en état du site

La durée de vie de cette ferme est de 30 à 40 ans. A savoir, le contrat avec EDF est de 20 ans. Lors du démantèlement de cette installation, l'ensemble des structures sera enlevée ainsi que tous les matériaux (câbles, modules ...).

Les supports des panneaux solaires seront plantés dans le sol par un système de vis. Ce système ne nécessite pas de dalle béton, ni aucun autre système d'ancrage. Lors de la désinstallation des panneaux, les supports seront retirés du sol. Les trous laissés seront de taille réduite et ne nécessiteront pas plus de manipulation des sols (les trous se reboucheront naturellement).

Tableau récapitulatif

Domaine environnemental	Sous-domaine environnemental	Impact sur l'environnement			Mesures compensatoires	Coût de la mesure
		Description	Impact positif / négatif	Gravité (court ou long terme, réversibles ou irréversibles, nature de l'impact, milieu affecté...)		
EAU	Consommation et rejets	Consommations d'eau lors des travaux	négatif	Très faible (court terme)	Application de la Charte Chantier Vert (suivi des consommations en eau potable et surveillance des fuites)	0
	Pollution des eaux superficielles	Pollution par les engins de chantier	négatif	Faible (quantités infimes)	Entretien et maintenance réguliers des engins de chantier demandés aux entreprises intervenantes sur le chantier	0
EAU et SOL	Ecoulement des eaux pluviales	Modification de l'écoulement des eaux pluviales et Imperméabilisation des sols : - pour les accès temporaires lors du chantier - par les panneaux et leur fondation	négatif	Faible	Inclinaison des panneaux et coefficient de surface réduit	0 (lié à la conception du projet)
	Etat hydrique des sols	Formation de flaques d'eau au pied des panneaux en période de forte pluie et légère érosion des sols et a contrario zones plus sèches sous les panneaux.	négatif	Faible	Diminution de la hauteur des panneaux, bas du panneau à 1,10 m de hauteur.	0 (lié à la conception du projet)
SOL	Modelé de sol	Les terrassements nécessaires à l'implantation de la ferme photovoltaïque vont fortement modifier le modelé de sol actuel	positif	Retour à une situation « normale » des sols.		
AIR	Pollution de l'air par les poussières	Dégagement de poussières lors de la phase de travaux (terrassements, déplacements des engins)	négatif	Moyenne (court terme, mais des travaux importants de nettoyage du site et de terrassement sont à prévoir du fait de l'utilisation passée du site en terrain de motocross d'une part et en décharge d'autre part)	Application de la Charte Chantier Vert (recommandations aux entreprises intervenantes sur le chantier pour limiter la formation et la propagation des poussières)	0
		Formation d'une nappe de chaleur au dessus des panneaux, qui favorise la formation de poussière	négatif	Faible	Libre circulation des vents pour limiter le phénomène	0 (lié à la conception du projet)

Domaine environnemental	Sous domaine environnemental	Impact sur l'environnement			Mesures compensatoires	Coût de la mesure
		Description	Impact positif/négatif	Gravité (court ou long terme, réversible ou irréversible, nature de l'impact, milieu affecté,...)		
BRUIT et VIBRATION	Nuisances sonores	Lors des phases de chantier, les engins et les travaux vont occasionner des bruits pour le voisinage proches (autres entreprises)	négatif	Moyenne	Application de la Charte Chantier Vert (recommandations aux entreprises intervenantes sur le chantier pour limiter les bruits : choix des engins utilisés, horaires de travail...)	0
		Lors de l'exploitation du site des couloirs venteux peuvent se former entre les rangées de panneaux et provoquer des bruits (sifflements)	négatif	Moyenne		
	Vibrations	Vibrations et champs électromagnétiques engendrées par les onduleurs	négatif	Négligeable en comparaison de la ligne Haute Tension sur la parcelle voisine et la ligne Moyenne Tension présente sur site		
PAYSAGE	Impact visuel	Visibilité de la ferme photovoltaïque depuis la voie interne de la ZI et la limite ouest du site (arrière des bâtiments de la SCODEV) et dans une moindre mesure depuis le CR n°20	Négatif et positif	Fort (nouveaux éléments importants du paysage – panneau d'une hauteur totale de près de 2,80 m)	Conservation des haies situées au sud et au sud-est de la zone d'implantation et plantation d'une nouvelle haie bocagère en limite ouest du site	Environ 4€ le mètre linéaire de haie bocagère plantée (tout compris), soit environ 544 €.
		Augmentation de l'attractivité de la zone et amélioration de l'image de la zone (par rapport à l'image actuelle de friche industrielle) : tourisme industriel et impact sur l'économie locale	positif	Moyenne	Installation permettant la production d'électricité à partir d'une énergie renouvelable. Sensibilisation des riverains aux énergies renouvelables	
		Visibilité des locaux techniques	négatif	Moyenne	Intégration paysagère des locaux techniques (plantation de haies arbustives ou panneaux d'agrément en bois)	
		Les surfaces réfléchissantes peuvent entraîner des effets de miroitement et d'illusions d'optiques (éblouissement des riverains)	négatif	Moyenne	Conservation des haies situées au sud et au sud-est de la zone d'implantation et plantation d'une nouvelle haie bocagère en limite ouest du site	Environ 4€ le mètre linéaire de haie bocagère plantée (tout compris), soit environ 544 €.

Domaine environnemental	Sous domaine environnemental	Impact sur l'environnement			Mesures compensatoires	Coût de la mesure
		Description	Impact positif/négatif	Gravité (court ou long terme, réversible ou irréversible, nature de l'impact, milieu affecté,...)		
BIODIVERSITE	Milieux	Modification des milieux	négatif	Faible. Le site possède peu de sensibilités écologiques et aucune espèce protégée n'a été recensée.		
	Flore	Création de zones d'ombres sous les panneaux	négatif et positif	Moyenne. Certaines espèces ne pousseront plus sous les panneaux, par contre de nouvelles espèces adaptées aux milieux ombragés pourront coloniser ces espaces.	Suivi de la flore par l'association « La Dame Blanche »	Modalités et convention avec La Dame Blanche à définir
		Espèces présentes limitée à des espèces herbacées sous les panneaux	négatif	Faible. Le site est actuellement peuplé d'espèces herbacées uniquement. Les autres plantations prévues viendront au contraire enrichir le milieu.	Plantation d'espèces arbustives autour des locaux techniques et d'une haie bocagère avec des arbres de haut jet en limite ouest	
		Introduction possible d'espèces invasives par les engins de chantier	négatif	Faible.	Surveillance par rapport à l'introduction et à la dispersion de l'espèce invasive : le Solidage du Canada par La Dame Blanche	
	Faune	La mise en place d'une clôture autour de la ferme photovoltaïque interdira le passage des moyens et grands mammifères	négatif et positif	Moyen.	Implantation d'une clôture permettant le passage de la petite faune. Ces espèces pourront donc se développer dans cette zone par l'absence de prédateurs (zone refuge) Introduction de moutons « Ouessant » pour l'entretien du site avec une alternance des phases de pâture. Gestion des moutons par l'association « La Dame Blanche »	Modalités et convention avec La Dame Blanche à définir
		Diminution des possibilités de pollinisation par certaines espèces	négatif	Moyen	Implantation de ruches sur le site pour favoriser la pollinisation des espèces prairiales par les abeilles. Gestion des ruches par l'association « La Dame Blanche »	Modalités et convention avec La Dame Blanche à définir
		Perception de la centrale photovoltaïque comme une surface d'eau par la faune	négatif	Faible, le risque de confusion reste minime		

6 Conclusion

Cette étude a permis de recenser les impacts potentiels du projet lors des phases de construction et d'exploitation.

Les impacts sur l'air et les nuisances sonores auront lieu pendant la phase de construction qui sera limitée dans le temps, soit environ 4 mois.

Les impacts sur l'eau seront très limités et pourront également être plus importants lors de la phase travaux.

Des haies permettront de limiter l'impact visuel des modules. De plus, le bloc onduleur sera intégré au mieux dans son environnement par des aménagements paysagers.

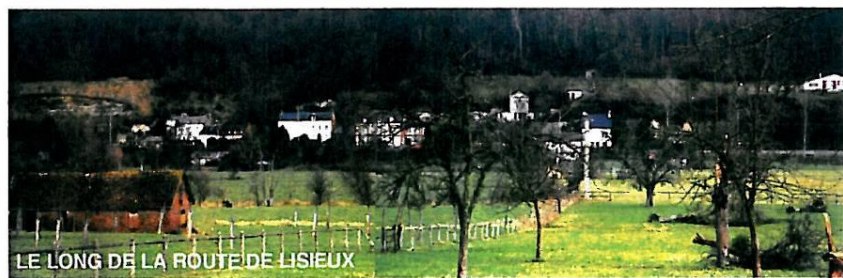
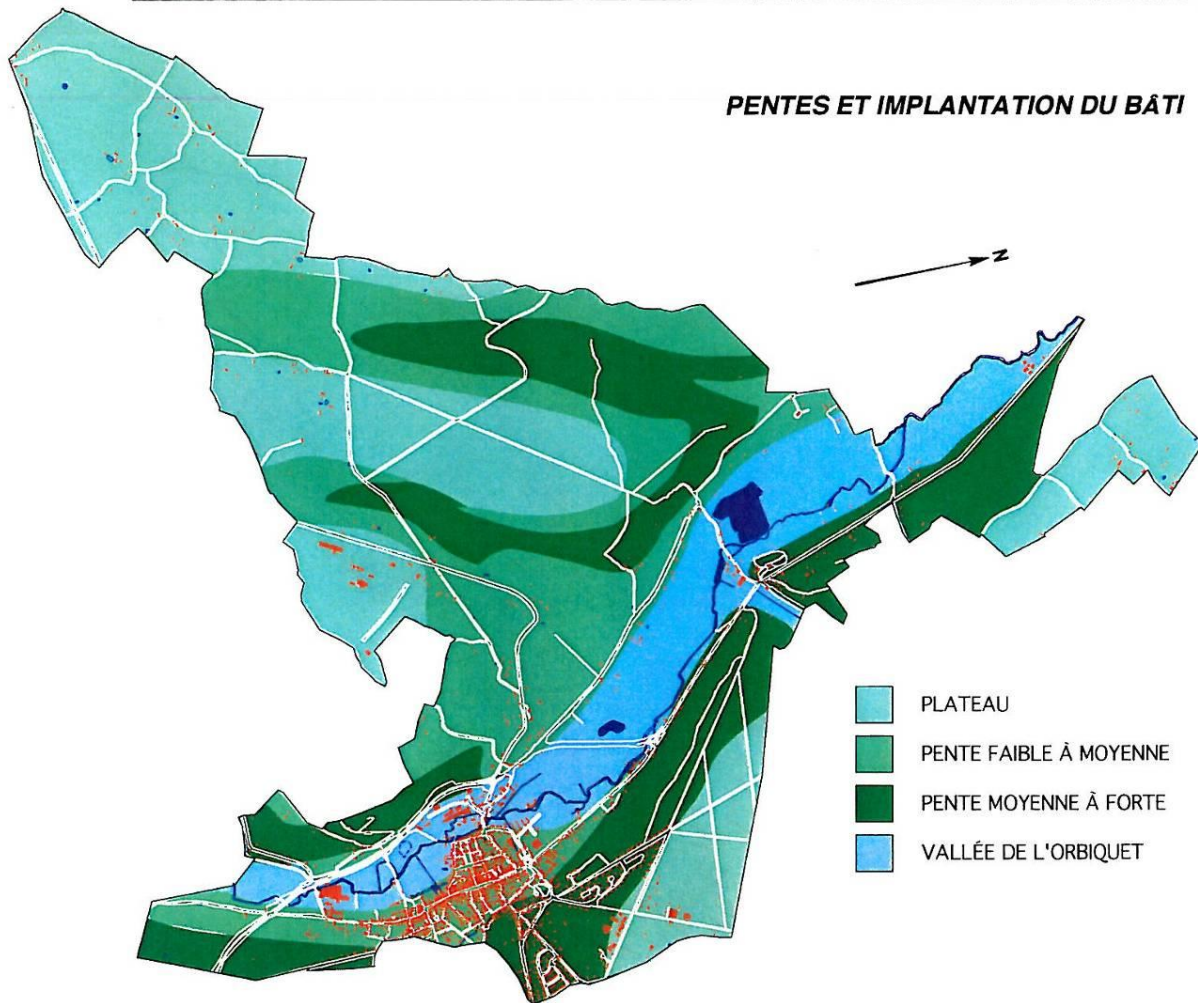
Les impacts sur la faune et la flore seront également limités grâce à la mise en place de diverses mesures environnementales (conservation et plantation de haies bocagères en périphérie du site, prise en compte de l'espèce invasive lors des travaux, conservation d'une végétation herbacée, entretien de la végétation herbacée selon le principe de la fauche tardive, introduction de moutons pour l'entretien et de ruches pour la pollinisation...) **Voir annexe 4.**

L'implantation d'une centrale photovoltaïque n'aura donc que très peu d'impact sur l'eau, l'air, le sol ... et ces impacts n'ont aucun caractère irréversible. Le site retrouvera même après son exploitation un meilleur état qu'initialement (site anciennement utilisé comme terrain de motocross pour une partie et comme décharge, actuellement en friche).

Il apparaît enfin, qu'aucune difficulté n'a été rencontrée pour la réalisation de cette étude. En effet ce projet part d'une volonté de la Communauté de Communes de l'Orbiquet et le site retenu pour l'implantation de la ferme photovoltaïque, se trouve être un terrain qui, à ce jour, n'est plus utilisé pour aucune activité.

ANNEXES

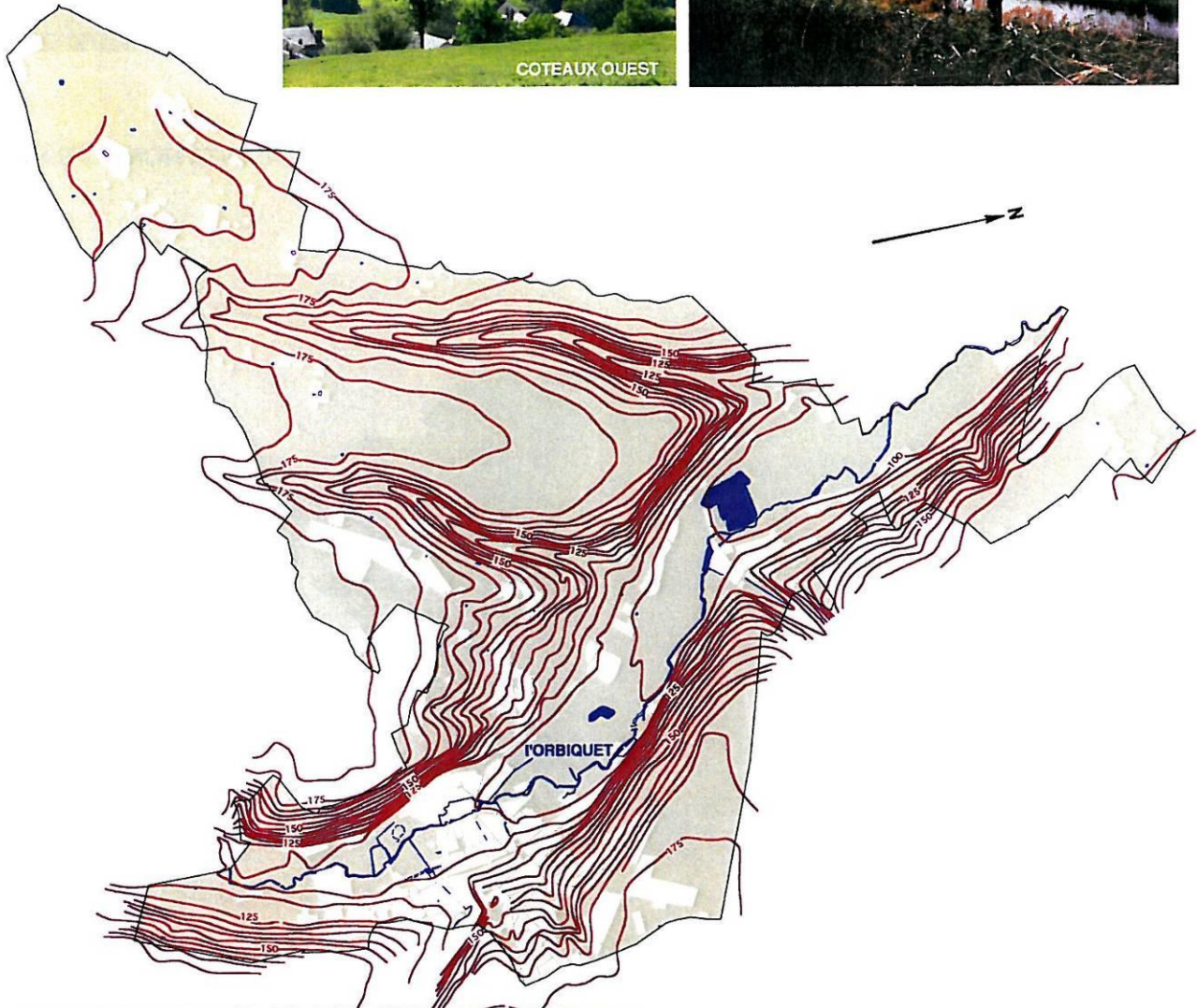
Annexe 1 : Pentes et implantations du bâti (source : rapport de présentation du P.L.U.)



ORBEC
RÉVISION DU P.O.S. - ÉLABORATION DU P.L.U.
AGENCE SCHNEIDER Architectes Urbanistes

Annexe 2 : Relief et réseau hydrographique (source : rapport de présentation du P.L.U.)

RELIEF ET RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE



ORBEC
RÉVISION DU P.O.S.- ÉLABORATION DU P.L.U.
AGENCE SCHNEIDER Architectes Urbanistes

Annexe 3 : Patrimoine culturel (source : rapport de présentation du PLU)

PATRIMOINE CULTUREL

- PERIMÈTRE DE PROTECTION D'UN MONUMENT HISTORIQUE
- SITES NATURELS ET URBAINS
- REPERAGE DE VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES
- CONSTRUCTIONS OU ENSEMBLE DE CONSTRUCTIONS REMARQUABLES



OR B E C
REVISION DU P.O.S. - ELABORATION DU P.L.U.
AGENCE SCHNEIDER ARCHITECTES URBAINES



Annexe 4 : Expertise faune / flore/ milieux naturels

THEMA Environnement – Août 2010

Annexe 5 : Retours d'expérience d'une collectivité ayant mené le même type de projet sur son territoire

ENQUETE :

Retour d'expérience sur la mise en place de parcs photovoltaïques au sol

Dans le cadre d'une étude d'impact sur la mise en place d'une ferme photovoltaïque sur la commune d'Orbec en Basse Normandie, nous effectuons une enquête afin d'apprendre de l'expérience relative aux sites pionniers en matière de photovoltaïque.

Dans cette optique nous vous proposons de remplir ce formulaire qui se divise en 4 parties :

- 1) VOUS
- 2) VOUS ET LE PHOTOVOLTAÏQUE
- 3) LES INSTALLATIONS MISES EN PLACE
- 4) VOUS, VOS ADMINISTRÉS ET LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL

1) **Vous :**

Nom de la collectivité : SAINT-CLAR

Représentant : David TAUPIAC (Maire)

Vous êtes :

- Une commune
 Une communauté de communes
 Une instance départementale / communale
 Autre :

Région :

Département :

2) Vous et le photovoltaïque :

Vous avez :

- Mis en place une centrale photovoltaïque au sol sur les espaces appartenant à la collectivité (1)
- Encouragé la mise en place de centrale photovoltaïque au sol sur votre territoire (2)
- Une centrale photovoltaïque au sol présente sur votre territoire. (3)

Que pensez vous du photovoltaïque avant la mise en place de cette initiative ?

Energie renouvelable marginale

Qu'en pensez-vous aujourd'hui ?

Energie renouvelable complémentaire du nucléaire

Pour les cas (1) et (2) :

Pourquoi avoir choisi de mettre en place / d'encourager l'installation d'une centrale photovoltaïque au sol ?

- Pour valoriser des terrains communaux peu exploitables d'un point de vue agricole
- pour favoriser un développement local
- pour contribuer à la préservation de la planète

3) Les installations mises en place :

Site d'implantation :

Commune (dépt):

Surface totale du site :

Surface de panneaux ou puissance totale de l'installation :

Activité sur le site avant implantation : activité de loisirs (ancien terrain de foot, de mo

Pourquoi avoir choisi ce site ? :

Site appartenant à la maison de retraite, établissement public communal.

Terrain peu exploitable d'un point de vue agricole

Site touristique en plein développement (base de loisirs)

Choix des installations :

Si "autre" détaillez :

Assemblage des modules : Assemblage en lignes

Support : Fixes

Fondations support : Autre

Choix Environnementaux :

Avez-vous sur le site :

- Recours à d'autres énergies renouvelables ?

Non

Oui :

Si oui développez :

- Entrepris des démarches de valorisation/préservation de la biodiversité ?

Non

Oui :

Si oui développez :

Plantation d'une haie autour du site, passages prévu pour la faune, expérimentation sur les abeilles, suppression des engrais et pesticides, entretien réalisé par des moutons (élevage bio)

- Mis en place des initiatives de sensibilisation du publique ?

Non

Oui :

Si oui développez :

Enquête publique, réunion publique, journées portes ouvertes

Chronologie de l'installation :

Date de lancement du projet : mars 2008

Date de mise en service des installations : juin 2010

4) Vous, vos administrés et la centrale photovoltaïque au sol :

Comment l'opinion publique perçoit-elle ces installations :

Très favorablement.

Avec l'expérience, quels impacts marquants (prévus ou non lors de l'étude d'impact) pouvez-vous percevoir ?

- Impact visuel, même s'il est diminué par une haie paysagère
- Impact touristique très fort, visites du site (tourisme industriel)
- Impact sur l'économie locale, pôle attractif pour les porteurs de projets

Avez-vous reçu des plaintes au sujet des installations ? (Nuisances visuelles, sonores, ...)

Non

Oui :

Si oui :

Fréquence : Choix dans menu déroulant

Objets principaux des plaintes :

Nous vous remercions d'avoir répondu à cette enquête.


Annexe 6 : Compléments d'inventaires naturalistes pour le projet photovoltaïque du
Beauvoir – Peter Stallegger – Novembre 2013

Annexe 7 : Etude Géotechnique préalable G1 – Phase PGC

GINGER CEBTP – Février 2014

Annexe 9 : Note Technique sur les effets de miroitement des panneaux solaires - SolarWorld

Technical Bulletin



We turn sunlight into power.

SUBJECT: Reflectivity of SolarWorld Sunmodule Plus Photovoltaic Modules

DATE: December 1st, 2010

Photovoltaic (PV) modules normally do not produce significant reflection or 'glare', as they are manufactured with glass that is specifically designed as "non-reflective." Solar glass is intended to minimize reflected light and instead allow light to pass through to the cells and be converted to useful electrical power in the module.

The spectrum of light which is visible to the human eye and can be seen as reflection is in the range of 350 nm – 700 nm wavelengths. Below is a scale of the amount of reflection produced by common items, including PV modules.

Percentage of Reflection:

80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0%
Snow			Vegetation		Soil		PV Module	

Common Item: Source: FAA Airport Solar Guide

For certain installations, reflection or 'glare' may be of high importance. One example, are installations near airports where reflection may need to be considered in the design of the PV system.

SolarWorld Sunmodules reflect on average 4% of the applied light as determined by ISO 9050. This reflected value was determined for the following conditions:

- 400 nm and 500 nm
- AM 1.5
- Apparatus: λ 1050

The amount of light reflected off of an installed PV module depends on the amount of sunlight hitting the surface as well as the surface reflectivity. The amount of sunlight interacting with the PV module will vary based on geographic location, time of year, cloud cover, and module orientation. The reflectivity value provided in this bulletin can be used in conjunction with these site specific factors in the FAA approval process as outlined in the "Airport Solar Guide" and in 14 CFR Part 77 "Safe, Efficient Use and Preservation of the Navigable Airspace." These documents can be found at www.faa.gov.

P 800-947-6521 | P 800-94-SOLAR | www.solarworld-usa.com Issue: 1006