

Réponse à l'avis de la MRAE

Centrale
Photovoltaïque de
Le Folgoët

-
Commune de
Le Folgoët (29)

-
Référence MRAe : 2022-010116

-
PC 029055 22 00014

PC 029055 22 00013
-

Maîtrise d'Ouvrage :
SAS Centrale Photovoltaïque
de Le Folgoët

Adresse du Demandeur :

EDF Renouvelables France
Cœur Défense - Tour B
100 Esplanade du Général De Gaulle
92932 Paris La Défense Cedex

Adresse de Correspondance :

EDF Renouvelables France - Agence de Nantes
Perrine Le Saint
26 boulevard de Stalingrad CS 52314
44023 Nantes Cedex 1
Perrine.lesaint@edf-re.fr
02.40.71.71.90



Décembre 2022



Contexte

La SAS Centrale Photovoltaïque de Le Folgoët a déposé le 23 juin 2022 une demande de permis de construire pour le projet de Centrale Photovoltaïque au sol situé au lieu-dit Lannuchen et Le Restou sur la commune de Le Folgoët (29).

En date du 3 novembre 2022, la Mission Régionale d’Autorité Environnementale (MRAE) de Bretagne a rendu un avis portant sur l’étude d’impact du projet, pièce obligatoire de la demande de Permis de Construire.

En application de l’article L122-1 du code de l’environnement, le présent dossier apporte des éléments complémentaires de réponse à cet avis dans le cadre de l’instruction de la demande de permis de construire.

En support, l’avis complet de la MRAe est présenté en Annexe 1.

Cet avis identifie plusieurs thématiques sur lesquelles apporter des compléments. Pour chaque thématique, les recommandations de la MRAE sont rappelées **en gras** en introduction et encadrées.

Les ajustements du projet entérinés dans le cadre du présent mémoire en réponse sont identifiés par **une typographie orange**.

1. Biodiversité

1/ « L'état initial de l'environnement est assez complet pour les aspects liés à la biodiversité et l'eau [...]. Il convient toutefois de préciser comment les niveaux d'enjeux donnés par espèce faunistique ont été évalués. » - page 6 et 7/13

Un paragraphe nommé « Bioévaluation » dans la partie « Méthodologie » énumère les listes de connaissance, de conservation et de protection utilisées, ainsi que les calculs de critères pour définir la patrimonialité des espèces/habitats et les enjeux.

2/ « Les discussions concernant la trame verte et bleue ne sont pas conclusives quant à la présence d'éventuels corridors écologiques, et les aspects liés aux fonctionnalités de ces corridors ne sont pas traités. Compte tenu de la présence de cours d'eau et de bois au nord du site, l'existence de connexions écologiques au sein de la zone d'implantation du projet est possible. L'Ae recommande de renforcer l'analyse des fonctionnalités écologiques potentielles de la zone vis-à-vis de la trame verte et bleue locale et de prévoir des mesures appropriées si la trame verte et bleue est affectée par la réalisation du projet. » - page 10/13

D'après le SRCE, l'aire d'étude immédiate du patrimoine naturel (AEI-PN) se trouve à proximité d'un corridor écologique régional potentiel, associé à une faible connexion des milieux naturels entre les grands réservoirs de biodiversité. Le rétablissement des connexions au sein de ce corridor doit être envisagé afin d'assurer les déplacements d'espèces. À large échelle, les connexions écologiques existantes et reconnues s'appuient particulièrement sur les grands bassins versants du secteur, dont le Quillimadec et l'Aber Wrac'h.

Les connexions écologiques potentielles au sein de l'AEI-PN et à proximité directe sont identifiées comme moyennes à assez bonnes dans le SRCE, en lien avec la présence de haies, de lisières, de petits cours d'eau et de prairies.

Les milieux bocagers composés de haies, prairies, cours d'eau, en alternance avec des boisements sont en effet les secteurs les plus fonctionnels et attractifs pour la biodiversité au sein de l'AEI-PN. Ces milieux sont les plus représentés et les mieux préservés au nord de l'AEI-PN.

Globalement l'AEI-PN est localisé sur un point topographique haut, en tête de bassin versant, avec la présence de plusieurs petits cours d'eau s'écoulant vers le nord, jusqu'au fleuve du Quillimadec. D'autres cours de tête de bassin, localisés à environ 1 km au sud de l'AEI-PN, s'écoulent dans le fleuve de l'Aber Wrac'h. Les habitats proches de ces cours sont composés de milieux bocagers et humides, et ils concentrent des enjeux particulièrement importants pour le secteur. **Les connexions écologiques potentielles entre ces deux bassins versants sont très limitées, voire inexistantes, en raison de leur distance assez importante, de l'absence de milieux naturels attractifs (prairies, boisements, zones humides...) et de corridors biologiques fonctionnels (haies) au sein de l'AEI-PN permettant de les relier.** Les habitats de l'AEI-PN favorables à la biodiversité n'étant pas connectés aux secteurs d'intérêts plus au sud, nous pouvons évaluer que l'AEI-PN ne joue pas de rôle écologique majeur dans la trame verte et bleue à l'échelle paysagère.

D'après le PLU en cours de validité de la commune, des prescriptions environnementales s'appliquent au sein de l'AEI-PN. Celles-ci concernent la conservation des zones humides, identifiées en tant que corridor écologique et réservoir de biodiversité. Elles visent également la préservation des haies et talus. Le projet de centrale photovoltaïque a été élaboré de façon à éviter les surfaces de zones humides et les atteintes notables à l'ensemble des haies et talus de l'AEI-PN. Notons que 87 mètres linéaires (ml) de végétations de haies et talus vont être impactés par le projet, dont environ 4 ml sont identifiés dans le PLU. En parallèle, 1115 ml de haies seront plantés afin de limiter l'impact paysager du parc et de favoriser le déplacement des espèces mobiles comme les oiseaux et les chiroptères.

L'emprise retenue du projet permet d'éviter les éléments de la trame verte et bleue, et les réservoirs de biodiversité présents au sein de l'AEI-PN. Aucune atteinte ne sera donc portée sur la trame verte et bleue locale, et sur les milieux naturels attractifs de l'AER-PN (boisement, cours d'eau et zones humides au nord de l'AEI-PN).

Notons que certaines mesures environnementales comme la conversion des prairies temporaires en prairies permanentes, la mise en place de fauches tardives ou les plantations de haies permettront d'augmenter les fonctionnalités écologiques de l'AEI-PN et donc de renforcer la trame verte et bleue locale.

3/ « L'Ae recommande de compléter le dossier par des éléments montrant l'efficacité des mesures mises en œuvre (retour d'expérience, références bibliographique), afin de démontrer l'absence d'incidences résiduelles sur la biodiversité. » - page 11/13

Une analyse des retours d'expérience propres à EDF Renouvelables est présentée en page 245 de l'étude d'impact. EDF Renouvelables peut, en effet, s'appuyer sur de nombreux retours d'expérience internes pour attester du maintien de la biodiversité sur ses centrales photovoltaïques. Les plans de gestion de la végétation mis en œuvre sur l'ensemble de nos parcs photovoltaïques en exploitation ont montré qu'ils permettent :

- de favoriser le développement des espèces protégées/patrimoniales (respect des mises en défens et des périodes de fauche mécanique...) ainsi que la biodiversité plus ordinaire ;
- de faire de la centrale une zone d'accueil pour la biodiversité (gestion différenciée de la végétation dans le temps et dans l'espace, rare présence humaine en exploitation pour l'entretien du parc, absence d'éclairage...);
- de limiter l'expansion voire de supprimer des espèces invasives.

Les suivis environnementaux réalisés par des experts naturalistes indépendants sur de nombreux actifs d'EDF Renouvelables à travers la France métropolitaine et l'Outre-Mer révèlent une recolonisation progressive des centrales solaires après travaux par la faune présente initialement sur le site ou provenant des environs.

Par ailleurs, un document publié par I.CARE & CONSULT ET BIOTOPE (2020) présente une analyse approfondie des connaissances sur les impacts de 111 parcs photovoltaïques en France et Europe, sur la base de la comparaison d'états initiaux et de suivis post-implantations. **Cette compilation indique notamment un effet positif de l'implantation des parcs sur la diversité floristique.** Cet effet est particulièrement important sur les parcs où la patrimonialité floristique initiale était faible. Plus globalement, ce document montre que l'implantation de parcs photovoltaïques peut avoir des effets bénéfiques sur la biodiversité, et tout particulièrement sur les secteurs d'implantations présentant initialement des enjeux biologiques relativement faibles, comme dans le cas présent. Une compilation de données publiée par l'entreprise CALIDRIS (2019) appuie cela, en indiquant notamment que les panneaux photovoltaïques émettent une lumière polarisée attractive pour les insectes, et indirectement pour les oiseaux insectivores et les chiroptères.

L'enceinte de la centrale photovoltaïque va être clôturée, et afin de permettre le transit de la petite faune, des passages vont être mis en place tous les 50 m. Comme le précise le rapport de CEREMA (2021) sur les passages à faune, les clôtures possédant de grandes mailles n'auront que peu d'effet sur les espèces de la petite faune. Les incidences résiduelles du projet sur les déplacements de la petite faune sont donc négligeables.

Les niveaux d'impacts de l'implantation d'un parc photovoltaïque sont dépendants des enjeux initiaux, mais également de la gestion post-implantation mise en place. Les mesures de réduction des impacts proposées dans l'étude de Le Folgoët, comme la gestion extensive des prairies (maintien des prairies permanentes, mise en place d'une fauche annuelle tardive...), le maintien et la création de haies (haies multi-stratifiées composées d'essences locales, avec une gestion extensive...) et la mise en place d'hibernaculums pour l'herpétofaune sont reconnus comme bénéfiques à la biodiversité dans le cadre d'installations photovoltaïques (SOLAR ENERGY UK, 2022 ; H.BLAYDES ET AL., 2021 ; MONTAG, H., & PARKER, G. C., 2016 ; BRE, 2014). Les effets positifs de ces mesures sont particulièrement importants dans les parcs incorporant des éléments de la trame verte et bleue (haies, cours d'eau), et à proximité de milieux naturels fonctionnels. **Le site d'implantation de Le Folgoët se trouvant dans ce contexte, les mesures proposées devraient permettre d'obtenir des incidences résiduelles en phase d'exploitation nulle à très faibles. De plus, des effets positifs peuvent être attendus sur la plupart des groupes d'espèces (augmentation de richesse spécifique, de l'abondance).**

Par ailleurs, l'implantation du parc a été définie de façon à éviter les secteurs à enjeux de l'aire d'étude immédiate, et notamment ceux avec des espèces patrimoniales. De plus, les périodes de construction de la centrale photovoltaïque ont été définies de manière à éviter les périodes sensibles pour les espèces patrimoniales, et plus largement pour la biodiversité. **Avec la mise en place de ces mesures, les impacts résiduels temporaires en phase travaux sont évalués comme allant de faibles à nuls.**

Afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction, des suivis biologiques seront mis en place après la construction du parc (mesure d'accompagnement), sur la faune, la flore et la flore exotique envahissante. Les incidences résiduelles de l'implantation du parc feront l'objet d'une réévaluation au cours de ces suivis. Si ceux-ci sont différents de l'évaluation initiale proposée dans l'étude d'impacts, des mesures correctives seront envisagées (adaptation du plan de gestion de la végétation par exemple).

Références :

BRE, 2014. *Biodiversity Guidance for Solar Developments*. Eds G E Parker and L Greene.

CALIDRIS, 2019. *Photovoltaïque et biodiversité : Etude bibliographique & retours d'expérience*.

CEREMA, 2021. *Les passages à faune. Préserver et restaurer les continuités écologiques, avec les infrastructures linéaires de transport*. Bron : Cerema, 2021. Collection : références.

H. BLAYDES ET AL., 2021. *Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks*. Elsevier

I CARE & CONSULT ET BIOTOPE, 2020. *Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France Rapport final*.

MONTAG, H., & PARKER, G. C., 2016. *The effects of Solar farms on local biodiversity : a comparative study*. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity.

SOLAR ENERGY UK, 2022. *Natural Capital Best Practice Guidance Increasing biodiversity at all stages of a solar farm's lifecycle*. B. Howell et al.

2. Milieu eau - Protection des captages d'eau potable de Kergoff, Lannuchen 1 et 2

1/ « L'Ae recommande d'intégrer à la liste des mesures d'évitement et de réduction l'interdiction de stockage d'hydrocarbure et d'engins dans le périmètre de protection rapprochée » - page 9/13

Dans le cadre de la mesure d'évitement E1.1 (détaillée page 210 et page 282 de l'étude d'impact sur l'environnement), EDF Renouvelables s'engage à éviter tout stockage de produits potentiellement polluants (étant compris dans ces produits les hydrocarbures) dans les périmètres de protection rapprochée A et B des captages de Lannuchen et de Kergoff.

De plus, et comme indiqué dans l'étude d'impact sur l'environnement, le stockage et l'entretien des engins de chantier seront réalisés au niveau de la base vie pour lequel l'engagement a été pris de l'installer à l'extérieur des périmètres de protection rapprochée A et B des captages d'eau potable (mesure E1.1).

Ainsi, EDF Renouvelables s'est engagé dans le cadre de la mesure d'évitement E1.1 de l'étude d'impact du projet de centrale photovoltaïque de Le Folgoët à interdire le stockage des hydrocarbures et des engins dans le périmètre de protection rapprochée A et B des captages d'eau potable de Lannuchen et de Kergoff.

2/ « Les talus ont été cartographiés. 110 m seront détruits. De nouveaux talus seront créés à proximité de ceux supprimés pour garder la fonction de frein aux écoulements d'eaux pluviales et favoriser l'infiltration. Des modélisations mettent en lumière une modification faible ou nulle des écoulements sur le site. Un suivi est prévu, mais les mesures correctrices envisagées gagneraient à être précisées. » - page 9/13

Comme indiqué dans l'étude d'impact, les aménagements consisteront en la mise en place de talus semblables aux talus supprimés en termes de dimension et de nature de manière à conserver la fonction de frein aux écoulements d'eaux pluviales et favoriser l'infiltration. Lorsque ces nouveaux talus seront posés perpendiculairement à des talus existants, les mesures correctrices concerneront essentiellement la phase travaux, au cours de laquelle la bonne continuité avec l'existant constituera un point de vigilance majeur, afin de s'affranchir de tout risque de circulation d'eau superficielle à la jonction des talus. Si nécessaire, les talus seront repris afin de parfaire la jonction. En cas de constat significatif de matières en suspension (MES) dans les fossés, en phase travaux ou exploitation, des bottes de paille seront rapidement mises en place en travers de l'écoulement jusqu'à la fin des fortes précipitations, afin de stopper l'entraînement de ces MES. L'intégrité des talus sera ensuite vérifiée et un reprofilage partiel sera réalisé si nécessaire.

3/ « Les contrastes de répartition des ruissellements d'eaux pluviales aux pieds des panneaux photovoltaïques sont susceptibles de créer des phénomènes d'érosion des sols. Ce phénomène est encore peu documenté. Le dossier gagnerait à faire apparaître les éléments bibliographiques aujourd'hui disponibles. Le porteur de projet s'engage à maintenir une végétation permettant de limiter le phénomène. » - page 9/13

De manière générale, les aménagements de parcs photovoltaïques sont des projets qui sont sans incidence particulière sur l'eau et les sols.

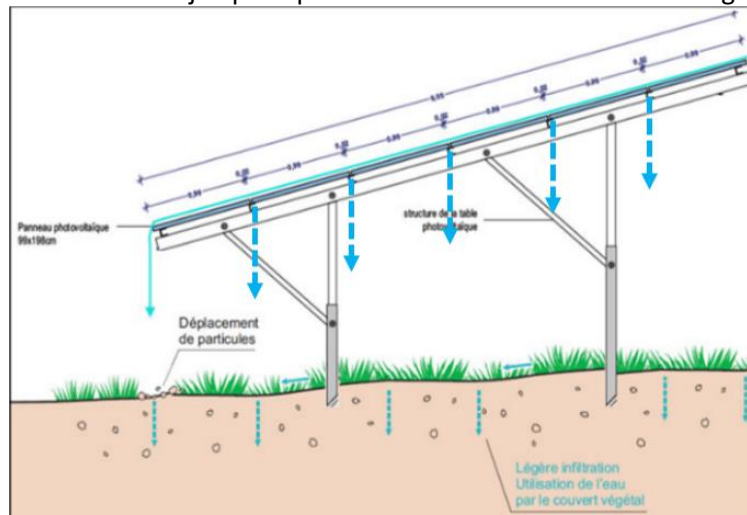
Le guide pour l'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol du Ministère de la transition écologique et solidaire, publié en 2020, confirme cette approche : « Les projets de centrale solaire au sol ne sont, sauf terrain d'implantation très spécifique, pas concernés par la nomenclature « loi sur l'eau » et les procédures d'autorisation ou déclaration associées. » .

Le guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, publié en 2011, définit deux types d'effets possibles des projets photovoltaïques sur l'eau et les sols :

« il convient d'apprécier si les modules et leurs supports sont de nature à :

- modifier les écoulements pluviaux et avoir indirectement une action érosive sur le sol ;
- contribuer à imperméabiliser les sols (selon les systèmes de fixation au sol ou les fondations) ; »

Concernant **l'érosion des sols**, le guide rappelle qu'il « est important d'éviter ce risque d'érosion et d'assurer une répartition homogène de l'écoulement des eaux de pluie sur le sol. Afin de répartir le ruissellement sur les panneaux, les modules qui les constituent peuvent être légèrement espacés. » C'est le cas du projet photovoltaïque de Le Folgoët où la disposition des panneaux est telle que les précipitations peuvent s'écouler vers le sol par les espaces situés entre les structures (1 à 2 cm, voir illustration ci-dessous) et entre les rangées (1,80 mètre). Les interstices de 1 à 2 cm permettent de répartir l'eau au sol, puis la laisser s'écouler jusqu'au point bas des surfaces enherbées légèrement pentues.



Concernant **l'imperméabilisation liée aux panneaux**, le guide précise que : « les fondations des panneaux peuvent entraîner une légère imperméabilisation des sols. Les semelles en béton présentent une emprise au sol beaucoup plus importante que les fondations de type pieux (qui sont des tubes métalliques enfoncés ou vissés dans le sol). Les taux d'imperméabilisation attendus, quels que soient les types de fondations, sont généralement négligeables. » Ce même guide rappelle ensuite qu'« à l'imperméabilisation due aux fondations, il faut ajouter l'imperméabilisation causée par les stations de conversion d'énergie que sont les onduleurs et les transformateurs. », et donne un exemple où l'imperméabilisation globale reste de l'ordre de 1%, de la surface totale, ce qui « ne représente pas une surface significative à l'échelle du projet ».

Le projet photovoltaïque de Le Folgoët, présente environ 2 500 m² de nouvelles surfaces imperméabilisées (postes électriques, pistes lourdes et pieux), soit 1,4 % de la surface clôturée du projet. Ces surfaces sont faibles et restent par ailleurs partiellement perméables, c'est le cas des pistes lourdes qui sont composées de grave non traitée compactée sans revêtement particulier. **L'imperméabilisation liée au projet est donc négligeable et sans impact sur le fonctionnement hydraulique du site et le risque d'érosion des sols.**

De plus, et comme le remarque la MRAe, EDF Renewables **s'engage à maintenir une végétation sur le site permettant de limiter le phénomène d'érosion.**

En conclusion, aucun phénomène d'érosion n'est à attendre car :

- (i) Le projet ne modifie pas les écoulements actuels,
- (ii) l'imperméabilisation liée au projet est négligeable,
- (iii) le projet maintient le développement de la végétation sur le site,
- (iv) le porteur de projet prévoit un suivi du fonctionnement hydraulique (S2.2) la première année d'exploitation du site pouvant, en fonction des résultats, être renouvelé ou proposer des mesures correctrices.

4/ « Il serait a minima intéressant d'ajouter le paramètre zinc aux paramètres suivis dans la mesure où les pieux sont en acier galvanisé. » - page 9/13

En réponse à cette recommandation, EDF Renewables s'engage à ajouter au suivi de la qualité des eaux souterraines (mesure S1.2 de l'étude d'impact sur l'environnement) le paramètre zinc.

Par ailleurs, EDF Renewables souhaite rappeler les éléments suivants :

- Utilisé en revêtement anti-corrosion sur l'acier et dans des conditions habituelles, il est considéré comme inerte et sans risque particulier pour la santé humaine.
- Dans le cadre du projet photovoltaïque de Le Folgoët et des mesures d'évitement prise, aucun pieux ne sera en contact avec la nappe d'eau souterraine.
- A l'heure actuelle la législation française ne fixe pas de valeur limite réglementaire pour les teneurs en zinc dans les sols ni les eaux (en particulier arrêté du 11 janvier 2017 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine).

5/ « Dans l'état initial, il est bien précisé qu'une canalisation d'alimentation en eau potable (AEP) traverse la zone au nord-est ; l'étude hydrogéologique préconise de vérifier que la réalisation de pistes lourdes est bien possible à son aplomb. Ce point n'a pas fait l'objet d'une analyse dans le dossier. Il est donc nécessaire que le dossier soit complété par une démonstration de l'absence de risque sur la canalisation ou par un engagement du porteur de projet à préserver des zones de sécurité autour de cet équipement. » - page 9/13

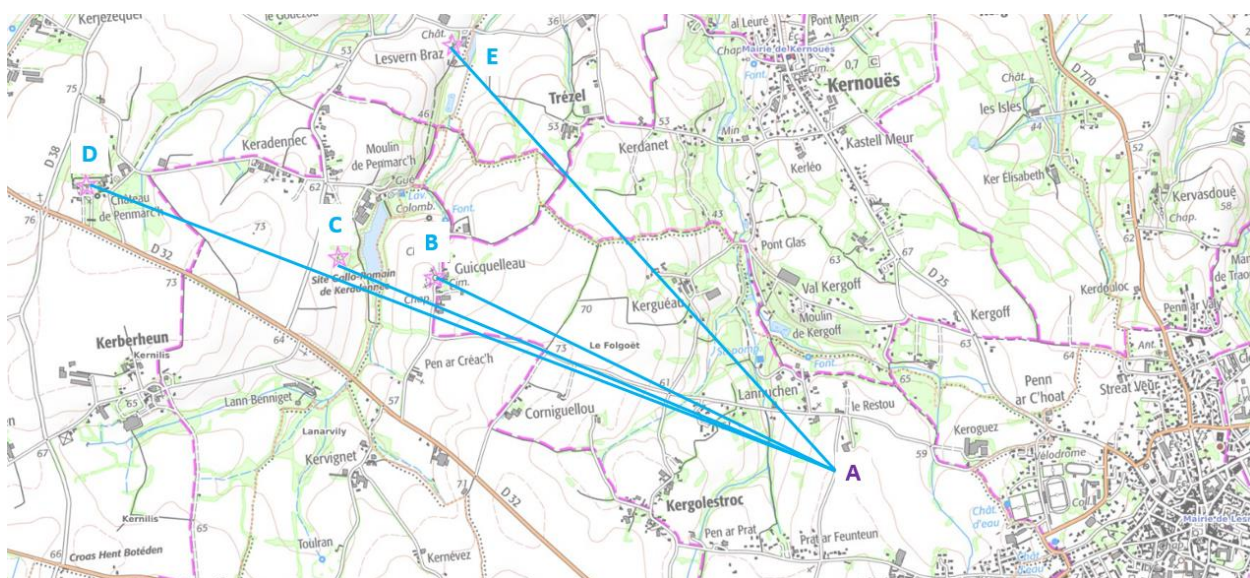
Afin de s'assurer de l'absence de risque de porter atteinte à la canalisation souterraine d'alimentation en eau potable (AEP) traverse la zone au nord-est du site, EDF Renewables est en contact avec le syndicat des eaux du Bas-Léon ainsi que son délégataire Suez. Il est ainsi prévu qu'au préalable des travaux de construction de la centrale photovoltaïque au sol EDF Renewables engage la réalisation de sondages au niveau de l'emprise de la piste traversant la canalisation souterraine. Il sera notamment vérifié la capacité de la conduite à supporter le poids des matériaux prévus pour la création de la piste lourde. En fonction des résultats, des adaptations de la piste lourde seront envisagées.

3. Milieu paysager et patrimonial et cadre de vie

1/ « Pour les aspects patrimoniaux, le dossier précise que, les monuments étant situés en contexte urbain, aucune covisibilité n'est possible. Si ce constat est vrai pour trois monuments situés au Folgoët, il doit être mieux justifié pour les autres, des covisibilités pouvant subsister, notamment depuis les quatre monuments situés à Saint-Frégan. » – page 11/13

L'étude d'impact précise que les monuments historiques intéressants d'un point de vue du patrimoine culturel sont situés à plus de 500 mètres du projet. En raison de la topographie relativement plane et de la présence de haies bocagères autour du site mais également dans l'aire d'étude éloignée, le projet est visible depuis les abords du site mais peu perceptible lorsqu'on s'éloigne un peu (au-delà d'un kilomètre). Aussi, la centrale photovoltaïque n'aura pas d'impact sur les monuments historiques du territoire (parties 6.4.1 et 3.4.3 de l'étude d'impact sur l'environnement).

La prise de vue depuis le point de vue 7 : vue sur la ZIP depuis l'Ouest (depuis le manoir de Penmarc'h) vise à illustrer l'absence de covisibilité depuis les monuments situés à Saint-Frégan (partie 4.5.2 de l'étude d'impact – périmètre éloignée). En complément, les profils altimétriques suivants, depuis chacun des quatre monuments historiques de Saint-Frégan en direction d'un point haut de la ZIP confirment cette analyse.



PROFIL ALTIMÉTRIQUE B-A

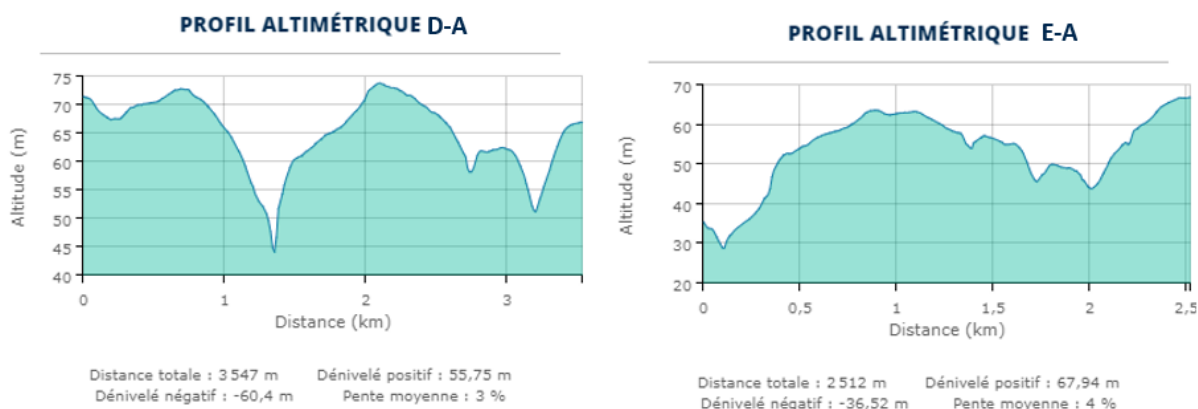


Distance totale : 1 959 m Dénivelé positif : 36,02 m
Dénivelé négatif : -30 m Pente moyenne : 3 %

PROFIL ALTIMÉTRIQUE C-A



Distance totale : 2 384 m Dénivelé positif : 52,83 m
Dénivelé négatif : -44,56 m Pente moyenne : 4 %



2/ « L'Ae recommande d'améliorer le volet paysager du dossier en complétant la description de l'état actuel des paysages du site, ainsi qu'en renforçant l'analyse des effets de la construction de la centrale photovoltaïque sur les paysages et le cadre de vie (photomontages, solutions alternatives aux écrans végétaux comme mesure de réduction). » - page 12/13

Le volet paysager du dossier nous apparaît complet et solidement argumenté au regard des enjeux du site et de la nature du projet. En effet, le volet paysage et patrimoine de l'état initial de l'environnement de l'étude d'impact (partie 4.5) replace le site du projet dans le contexte paysager régional (paysages du Pays de Brest et plateau du Léonard) et communal.

Il s'attache ensuite à décrire et illustrer le paysage de la ZIP (zone d'implantation potentielle), aussi bien depuis l'intérieur que depuis ses abords immédiats. Il vise à identifier les enjeux pour l'intégration du projet et ses aménagements dans la trame paysagère et végétale existante. Les points de vue (au nombre de 20) ont été sélectionnés afin de rendre compte de la majorité des points de vue rapprochés depuis lequel le site est visible, en particulier : habitations, chemins de randonnées, routes.

La perception éloignée de la ZIP a été étudiée à l'échelle de l'aire d'étude éloignée (AEE), soit un périmètre de 5 km autour de la ZIP, distance qui apparaît suffisante au regard des enjeux du site et des dimensions du projet (pour rappel, le guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques du MEDDTL recommande 3 km). Là aussi, le choix des prises de vue a été opéré selon un double critère : représentativité du point de vue (accessibilité par une route ou un chemin, proximité d'une ou plusieurs habitations, élément patrimonial) et topographie (points les plus hauts de l'AEE, depuis lesquels la ZIP est susceptible d'être vue – topographie présentée en partie 4.2.2.1).

Au regard des enjeux paysagers identifiés, l'implantation de la centrale photovoltaïque de Le Folgoët a été simulée par la réalisation de 22 photomontages (tous intégrés à l'étude d'impact : partie 6.4.3 et annexe 7), dont le choix des emplacements a été guidé par ce même objectif : rendre compte de ce qui pourra être visible depuis l'AEE, les rendant ainsi représentatifs des différents enjeux et échelles de perception du projet. A titre d'exemple, aucun point de vue n'a été sélectionné depuis le centre du bourg du Folgoët ou de Lesneven car la topographie y étant peu marquée, la ZIP et le projet (de hauteur limitée) sont masqués par les bâtiments. Enfin, ces photomontages réalisés à différentes périodes de l'année permettent d'appréhender les différentes vues de la centrale au fil des saisons.

Ainsi, le parc photovoltaïque projeté sera peu visible depuis ses abords du fait de la végétation existante (conservation de la quasi-totalité des haies) et des plantations de haies bocagères multistrates prévues dans le cadre du projet (plus d'un kilomètre de haies seront plantées). Ces mesures permettent d'assurer une cohérence dans le paysage local bocager et de réduire considérablement la visibilité de la centrale en perception rapprochée comme éloignée.

Le projet tel que présenté permet ainsi d'allier préservation de l'environnement, insertion paysagère et production d'énergie renouvelable au sein du territoire.

Enfin, il pourrait également être envisagé que **cette centrale photovoltaïque au sol contribue au dessin d'un nouveau paysage sur ce secteur de la commune.** Elle représente, en effet, un élément du paysage assumé par le territoire. L'intégration paysagère de la centrale a ainsi été travaillé dans cet état d'esprit.

4. Milieu humain

Ambiance sonore

1/ « Une campagne de mesures acoustiques a été menée afin de qualifier les niveaux sonores en situation d'avant-projet. Elle met en lumière des niveaux de bruit ambiant compris entre 42,5 dB et 54 dB en période diurne, et 40,5 et 50 dB en période nocturne. Le porteur de projet explique ce niveau par la présence de vent (1 à 5 m/s). Ces résultats paraissent peu cohérents, compte-tenu du caractère rural du secteur et des faibles vitesses de vent, et mériteraient d'être comparés à d'autres environnements similaires. » - page 12/13

Comme précisé dans l'étude d'impact (partie 4.3.3.1 de l'étude d'impact), les mesurages ont été réalisés suivant les préconisations de l'Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage, et conformément à la norme NF S 31-010 à laquelle il est fait référence dans l'Arrêté. Cette norme précise notamment que les mesures de bruit peuvent être réalisées avec des vents jusqu'à 5 m/s, comme cela a été observé.

De plus, comme indiqué dans l'étude d'impact (partie 4.3.3.3), la vitesse mensuelle moyenne du vent dans ce secteur géographique varie de 5 à 6m/s tout au long de l'année. Les mesures réalisées sont donc représentatives des conditions habituelles dans cette zone de plateau exposé au vent, qui en constitue la principale source de bruit.

Rappelons enfin que les niveaux sonores de l'ordre de 40 à 50 dB sont associés à des environnements sonores qualifiés de calmes à relativement calmes, en cohérence avec un secteur rural.

2/ « Dans le cas de ce projet, les pieux seront enfoncés dans le sol par battage. Cette technique est l'une des plus bruyantes. Il serait nécessaire de qualifier plus précisément le niveau de bruit pendant les travaux pour les riverains les plus proches. » - page 12/13

EDF Renouvelables rappelle que les bruits de chantier sont soumis à la réglementation relative à la lutte contre les bruits de voisinage (art. R.1334-36 du Code de la santé publique). Celle-ci indique que l'atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme se caractérise, pour un bruit de chantier, par l'une des circonstances suivantes :

- le non-respect des conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels, ou d'équipements ;
- l'insuffisance de précautions appropriées pour limiter ce bruit (exemple : pause des travaux entre 12h et 14h ; travaux de nuit sans dérogation) ;
- un comportement anormalement bruyant.

EDF Renouvelables respectera, comme c'est le cas sur l'ensemble de ses chantiers de construction, la réglementation.

De plus, et comme indiqué dans l'étude d'impact (partie 6.2.2.5 « incidences et mesures liées au cadre de vie), les mesures de réduction suivantes seront mises en œuvre dans le cadre du projet en phase travaux :

- Le maître d'ouvrage limitera ses émissions de bruit pendant une journée de travail de 8 heures (mesure R1.5b),
- Les travaux auront lieu en période diurne : pas de travaux la nuit (mesure R1.5b),
- Les engins utilisés respecteront la réglementation relative au bruit de chantier en vigueur (mesure R1.5b).

Enfin, avant les travaux de la centrale photovoltaïque au sol, une lettre d'informations sera transmise à la mairie ainsi qu'aux riverains proches du site. **Cette communication permettra de transmettre les principales informations liées au chantier de construction ainsi que les coordonnées du Chargé d'Affaires réalisation, en charge de l'élaboration technique du projet.** Ainsi, les riverains, tout comme les élus de Le Folgoët, pourront à tout moment du chantier, contacter directement le Chargé d'Affaires pour toutes questions ou demandes. Il sera aussi proposé à la mairie de Le Folgoët de désigner un élu référent en charge de suivre le chantier de construction de la centrale photovoltaïque et qui pourra également être en charge de recueillir les avis de la population sur le chantier, les éventuelles nuisances sonores, l'impact du trafic et le respect des mesures engagées, pour le relater au maître d'ouvrage.

3/ « En phase d'exploitation de la centrale, les émissions sonores proviendront des onduleurs et des transformateurs. D'après les éléments du dossier, le bruit ambiant lié aux onduleurs devrait rapidement diminuer, avec la distance. Le bruit émis par les installations en phase d'exploitation devrait donc être couvert en journée par l'ambiance sonore et ainsi avoir une incidence négligeable. Compte-tenu des incertitudes actuelles laissées par le dossier (emplacement et nombre non défini des onduleurs et transformateurs), il est nécessaire qu'un suivi a posteriori soit mis en place afin d'assurer l'absence d'effet résiduel pour les riverains. » - page 12/13

Les effets sur l'ambiance sonore tant en phase chantier qu'en phase d'exploitation ont été décrits dans l'étude d'impact (*Partie « 6. Incidences et mesures du projet sur l'environnement » Chapitre « 6.2. Incidences et mesures concernant le milieu humain » Sous-chapitre « 6.2.2.5, 6.2.2.6 et 6.2.3.7 » et annexes 12.5 et 12.6 « Etat initial acoustique » et « calculs d'atténuation acoustique »*) et **l'analyse conclut à des incidences résiduelles négligeables en phase chantier comme en phase exploitation.** Ce point est d'ailleurs relevé dans l'avis de la MRAe.

Par ailleurs, afin de confirmer cette conclusion, EDF Renouvelables s'engage à mettre en place une campagne acoustique de vérification du respect des niveaux réglementaires de bruit dans les 6 mois après la mise en service de la centrale photovoltaïque. Ces mesures seront réalisées par un bureau d'études spécialisé en acoustique afin de s'assurer de la conformité de l'installation et viseront à vérifier le respect des niveaux réglementaires de bruit au droit des lieux habités les plus proches de la centrale.

Cet engagement fait l'objet d'une mesure d'accompagnement complémentaire au projet : A4 – Réalisation d'une campagne de mesures acoustiques post-implantation.

Eblouissement et champs électromagnétique

4 / « Il existe un risque d'éblouissement par réflexion de la lumière en direction des habitations. Il convient de renforcer l'analyse par des cartes montrant les habitations concernées, en fonction du moment de la journée et de l'année, et d'approfondir les éléments permettant de lever le risque (présence de clôture, angle de vue vers la centrale). » - page 12/13

- Généralité

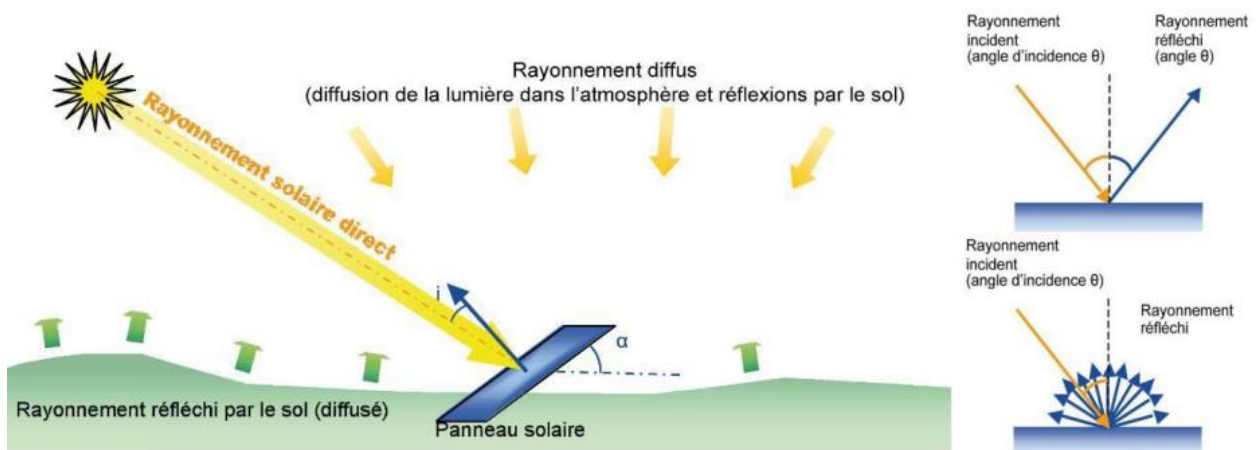
Le rayonnement solaire atteignant un module solaire peut provenir de directions indépendantes et d'intensités différentes. Les trois sources de rayonnement atteignant un panneau sont :

- le rayonnement direct, en provenance du soleil ;
- le rayonnement diffus, issu de la diffusion par l'atmosphère des rayons du soleil ;
- le rayonnement réfléchi par le sol à proximité du panneau solaire.

Les schémas suivants décrivent les principales sources de rayonnement solaire illuminant un panneau photovoltaïque. Le rayonnement réfléchi par une surface peut se présenter sous deux aspects :

- un rayonnement diffus : tout le rayonnement issu de la surface de réflexion est réparti dans tout l'espace
- un rayonnement spéculaire : les rayons réfléchis sont dirigés vers une seule direction telle que l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence.

Les panneaux solaires possèdent ces deux propriétés optiques, c'est-à-dire que les surfaces les constituant ne sont ni parfaitement réfléchissantes ni parfaitement diffuses.



Sources de rayonnement solaire atteignant un panneau (à gauche) et Rayonnement spéculaire (en haut, à droite) et diffus (en bas, à droite) (Source : Gêne visuelle liée aux panneaux solaires implantés à proximité d'aéroports, DGAC, août 2013)

En conséquence et contrairement à une crainte parfois exprimée, **le risque de reflets aveuglants issu des panneaux photovoltaïques est inexistant**. En effet, la face externe du verre qui protège les cellules reçoit systématiquement un traitement antireflet dans le but d'améliorer le rendement de conversion. Ainsi, seulement 5% de la lumière incidente est réfléchi par les modules actuels. De plus, l'inclinaison des modules fait que la lumière réfléchi (5%) se dirige plus ou moins haut dans le ciel suivant l'heure de la journée et ne peut donc être perçue que par un observateur se trouvant en un point très dominant : montagne ou aéronef (le phénomène sera alors très ponctuel et sans danger).

En résumé, une grande partie des rayons du soleil est piégée à l'intérieur du capteur solaire et le peu de rayon réfléchi ne peut être perçu par un observateur se trouvant sur le même niveau topographique.

La recherche de la diminution de réflexion du soleil sur le verre des modules photovoltaïque est un élément de l'évolution global du rendement d'un module solaire photovoltaïque.

Selon le Guide du MEEDAT (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire) reprenant le retour d'expérience Allemand:

« Les modules solaires réfléchissent une partie de la lumière. Les modules s'orientant vers le soleil, les éblouissements n'affectent pas de la même façon tous les sites qui se trouvent à proximité d'installation. Dans le cas d'installations fixes, les rayons du soleil sont réfléchis en milieu de journée vers le sud, en direction du ciel. Les perturbations au sud d'une installation sont pratiquement inexistantes du fait de l'incidence perpendiculaire. Quand le soleil est bas (c'est-à-dire le soir et le matin), la lumière se reflète davantage à cause de l'incidence rasante. Des éblouissements peuvent alors se produire dans des zones situées à l'ouest et à l'est de l'installation. Ces perturbations sont toutefois à relativisées car les miroitements des modules sont masqués dans certaines conditions par la lumière directe du soleil. A faible distance des rangées de modules, il ne faut plus s'attendre à des éblouissements en raison de la propriété de diffusion des modules.»¹ .

- Cas du site de Le Folgoët

Comme l'indique l'étude d'impact sur l'environnement de la centrale photovoltaïque au sol de Le Folgoët (pages 231 et 232) :

« **Aucun éblouissement n'est attendu au niveau des habitations et de la route de Kerbriant au Sud.** En effet, pour la partie Sud, les habitations les plus proches se trouveront à environ 100 m des premiers panneaux photovoltaïques. Les différentes zones du projet disposeront d'une clôture de 2 m de haut ; la hauteur maximale des structures étant de 2,40 m les panneaux seront peu visibles par les automobilistes circulant sur la route de Kerbriant. Par ailleurs, les haies existantes et conservées et les haies à créées bordant le projet, limiteront d'autant plus la perception des installations.

De plus, les éblouissements (phénomènes passagers le matin ou le soir) sont à relativiser puisque les panneaux sont orientés vers le sud et inclinés de 10° et la lumière directe du soleil masque alors souvent la réflexion (pour observer le phénomène, la personne devra regarder vers le soleil) d'où l'absence d'un risque d'éblouissement. »

La carte ci-après montre les habitations concernées par la présente analyse ainsi que les masques liés à la végétation existante et à créer.

Dans le cas du site de la centrale photovoltaïque de Le Folgoët, les habitations au Sud étant toutes à un niveau topographique proche de la centrale solaire, aucun effet d'éblouissement n'est attendu sur ces dernières. De plus, aucune habitation ne se situe de façon immédiate à l'est ou à l'ouest de l'installation, aussi, aucun effet n'est attendu.

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



Plan masse sur fond topographique de la centrale photovoltaïque de Le Folgoët

Par conséquent, l'incidence du projet en terme d'éblouissement sur les habitations est considéré comme nul.

5/ Il aurait pu être intéressant qu'une simulation du champ électromagnétique soit effectuée au niveau des habitations les plus proches et qu'un lien ou qu'un contact pour obtenir des éléments d'information complémentaires sur ce sujet soit proposé, en particulier pour des personnes électrosensibles.

Les effets du champ électromagnétique d'une centrale photovoltaïque au sol sur la santé ont été décrits dans l'étude d'impact (*Partie « 6. Incidences et mesures du projet sur l'environnement » Chapitre « 6.2.3.4 Incidences et mesures liées à la santé, la sécurité et la salubrité »*) et l'analyse conclut à une incidence résiduelle négligeable sur la santé des populations environnantes.

En effet, et comme rappelé dans l'étude d'impact, dans le cas d'une centrale photovoltaïque au sol, les équipements générant des champs électromagnétiques sont les onduleurs et les transformateurs. Au niveau de ces équipements, les valeurs mesurées sont d'une part très nettement inférieures aux valeurs limites recommandées et sont même inférieures à celles émises par de nombreux appareils électroménagers, comme par exemple une télévision, ou un microonde. Ces équipements seront situés à plus de 150 mètres des premières habitations, ainsi, l'étude d'impact a conclu qu'ils ne représenteront aucun risque.

Par ailleurs, **EDF Renouvelables maintiendra un contact régulier avec les élus de la commune** pendant toute l'exploitation de la centrale solaire. Dans ce cadre, il sera proposé à la mairie de Le Folgoët de désigner **un élu référent** qui pourra être en charge de recueillir les avis et questionnement de la population pour le relater au maître d'ouvrage qui pourra transmettre, autant que faire se peut, des **éléments de réponse adaptée**.

5. Justifications des choix réalisés

« Ce travail [démonstration de la recherche du moindre impact] mérite notamment d'être complété par une étude des options techniques alternatives (entre autres, choix technologiques, densité de panneaux solaires), ainsi que concernant certaines mesures d'évitement et de réduction envisagées (plantation bocagère en vue de masquer la centrale par exemple). » - Page 7/13

EDF Renouvelables remercie la MRAe d'avoir soulevé ce point lui permettant d'apporter des éléments sur les options techniques alternatives envisagées dans le cadre de ce projet et les choix réalisés :

1/ Concernant les différentes options techniques :

- La technologie de panneaux solaires : choix du silicium cristallin

Les panneaux photovoltaïques retenus pour le projet photovoltaïque de Le Folgoët, en silicium cristallin, ont été choisis pour leurs caractéristiques inertes vis-à-vis des milieux. En effet, ces panneaux sont constitués principalement de verre et de matériaux conducteurs à base de silicium. Le cadre du module est constitué d'aluminium. Le silicium est obtenu par une transformation du sable ou du quartz (élément très abondant). Ainsi, les panneaux ne contiennent aucun fluide potentiellement polluant, ils ne contiennent pas non plus de terres rares ou métaux lourds (source – étude ADEME 2019). Les seuls matériaux exposés aux intempéries sont le verre et l'aluminium du cadre. Enfin, en cas de bris ou d'avarie de panneaux, les sous-produits sont non solubles et non toxiques.

Considérant l'enjeu majeur lié au périmètre de protection des captages d'eau et soucieuse de préserver la qualité de l'eau potable, le choix a été tourné vers cette technologie aux caractéristiques inertes et non toxiques.

D'autres technologies, comme le Tellurure de Cadmium (TeCd) présente, selon l'ANSES², des risques de lixiviation des éléments en cas de bris.

- Le modèle de modules : choix de modules biverres

Il existe deux types de modules : les modules biverres composés de deux couches de verres de part et d'autres des matériaux conducteurs et les modules verre/backsheet composés de verre sur la face exposée au soleil et d'un backsheet en face arrière utilisé comme feuille de fond au dos des modules pour le protéger.

Les modules qui seront installés sur le site de Le Folgoët seront des modules biverres (c'est-à-dire qu'il y a du verre sur les deux faces du module – arrière et avant). En effet, cette technologie présente l'avantage que le verre vient encapsuler les matériaux conducteurs, est inerte (cf. paragraphe précédent) et ne contient pas de composés perfluorés (à la différence des modules contenant un backsheet).

Ainsi, ce choix de modules biverres permet l'absence de composés perfluorés.

- Les structures : choix de structures fixes

Les structures fixes présentent l'avantage sur les trackers de ne pas avoir de moteurs et donc d'éviter de potentielles fuites d'huile. Il est donc naturel, sur ce site où l'enjeu majeur est la protection de la ressource en eau, de choisir la mise en place de structures fixes.

- Design de l'installation :

EDF Renouvelables a étudié plusieurs designs pour ces sites en France et a établi un design standard fixe en se basant sur des comparaisons évaluant le LCOE (Levelized Cost Of Energy) de chaque design. C'est donc ces caractéristiques de dispositions optimales qui ont été retenues pour le site de Le Folgoët.

² Avis de l'ANSES – Juillet 2022 - Dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine

2/ Concernant le choix de certaines mesures d'évitement et de réduction d'impact

Dans son avis, la MRAe cite comme exemple sur ce point la plantation bocagère en vue de masquer la centrale, ce paragraphe s'attachera donc à argumenter sur le choix de cette mesure de réduction d'impact (mesure R2.2k détaillée page 311 de l'étude d'impact).

Au préalable, EDF Renewables souhaite rappeler que dans le cadre du développement du projet un démarche d'évitement rigoureuse a été appliquée sur l'ensemble des milieux. De plus, EDF Renewables s'est appuyé sur des experts indépendants pour l'assister dans la définition du projet et des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement. Ces mesures ont été choisies en s'appuyant sur l'expérience des experts et d'EDF Renewables et, lorsque cela été possible, sur l'avis des acteurs locaux et notamment des riverains de la future centrale solaire.

Concernant la mesure ciblée ici, les mesures existantes visant à limiter la visibilité vers la centrale solaire sont :

- L'éloignement des installations,
- La mise en place de brise vue naturelle ou artificielle.

Dans le cadre du travail de concertation réalisé avec les riverains (voir chapitre 2.5 pages 31 et suivantes de l'étude d'impact), un éloignement des installations a été pris en compte. Ainsi, aucun panneau solaire ne se situe à moins de 60 mètres des habitations.

De plus, afin de réduire les vues sur la centrale et participer à l'impact positif de ce projet sur le climat (cf. détail en partie 8 de la présente réponse), plus de 1 115 ml de haies seront créées avec des essences locales afin de masquer la vue sur les panneaux, soit environ 1 300 arbres et arbustes plantés. Cette mesure, couplée à la mesure de maintien des haies existantes, est très efficace pour masquer les installations d'une centrale solaire (ne dépassant pas 2,4 mètres de haut) et permet également un impact positif sur le cadre de vie et le climat. C'est donc naturellement et de façon concertée, qu'EDF Renewables a choisi de mettre en place cette mesure visant à masquer les vues sur la centrale.

6. Retours d'expériences

1/ Analyse des incidences : « Il convient de renforcer l'analyse des incidences par des retours d'expérience tirés de projets similaires (effet sur la biodiversité, les nuisances sonores, le cadre de vie). En l'état, l'analyse des incidences apparaît très théorique. Compte-tenu de cet aspect, le suivi devra être particulièrement développé pour permettre une réelle identification d'incidences environnementales non prévues (nuisances sonores, éblouissement, biodiversité). » - page 7/13

EDF Renouvelables développe, construit et exploite des centrales photovoltaïques en France et dans le monde depuis plus de 10 ans. Forte de cette expérience, EDF Renouvelables gère l'exploitation maintenance de plus de 60 centrales photovoltaïques en France.

Sur l'ensemble de ces centrales en exploitation, EDF Renouvelables assure un lien et un contact régulier auprès des acteurs locaux et notamment des élus en charge de remonter toute information utile, notamment concernant le cadre de vie en lien avec la centrale de production d'électricité et le rapport des riverains avec celle-ci.

Ces dix dernières années, bien que certaines centrales solaires soient situés à proximité immédiate de lieux d'habitation, aucune plainte sur les nuisances sonores, l'éblouissement ou tout autre sujet n'a été remonté aux équipes d'EDF Renouvelables qui s'assure continuellement de garder le lien avec les acteurs locaux.

Concernant le volet biodiversité, EDF Renouvelables bénéficie de l'expérience de la gestion environnementale (faune, flore et milieux naturels) de ces centrales solaires au sol réparties dans des contextes environnementaux différents en France métropolitaine et dans les territoires ultramarins. Sur l'ensemble des centrales suivies, il est observé **un retour systématique du couvert végétal sur la centrale**. Les suivis environnementaux réalisés par des experts naturalistes indépendants révèlent par ailleurs une **recolonisation des parcs photovoltaïques après travaux par la faune** présente initialement sur le site ou provenant des environs. La présence des panneaux **ne paraît gêner aucunement le déplacement des oiseaux**, régulièrement observés survolant les sites d'implantation en migration ou les utilisant pour une recherche de nourriture. Les suivis réalisés font en outre état de **nidifications d'espèces patrimoniales sous les panneaux ou à proximité** (ex : Alouette lulu.). Il est également observé qu'une **importante diversité d'espèces d'insectes se retrouve au sein des parcs photovoltaïques**. Cette augmentation de la diversité traduit la maturation des habitats présents, voire la patrimonialité de certaines espèces floristiques, et permet d'expliquer **l'attractivité des sites pour la faune insectivore**. Les parcs photovoltaïques forment en effet des surfaces d'habitats suffisamment grandes pour permettre de conserver ou de constituer des populations d'espèces. Ils concourent à la sécurisation de l'espace et permettent ainsi une **stabilité des habitats naturels sur toute la durée de vie du parc solaire**.

Dans le cadre du projet, plusieurs suivis sont prévus (détaillés dans l'étude d'impact en pages 294, 295 et 313) en phase chantier et en phase exploitation, afin de garantir la bonne mise en œuvre des différentes mesures d'évitement et de réduction décrites dans l'étude d'impact, qui pourront être renforcées et/ou adaptées en fonction de leur efficacité constatée à l'issue des suivis, lorsque les enjeux et les risques d'impacts locaux le nécessiteront.

7. Dispositifs de suivi

« Plusieurs mesures de suivi sont prévues. L'une d'elles concerne le suivi de la qualité des eaux souterraines, en cohérence avec l'importance de cet enjeu, pendant les travaux (respect des préconisations en vue de limiter le risque de pollution, suivi de la qualité des eaux souterraines) et durant l'exploitation de la centrale.

Le suivi est détaillé pour ce que le dossier présente comme trois « mesures » (la première concerne la qualité des eaux souterraines, la seconde le suivi hydraulique, et la dernière le suivi en phase exploitation).

Pour le suivi de la « qualité des eaux souterraines », le pétitionnaire précise les modalités appliquées et les actions mises en œuvre en cas de constat d'incidences. Les dispositifs de « suivi hydraulique » (concernant les eaux de surface) et le « suivi en phase exploitation » (regroupant toutes les autres suivis à réaliser) ne sont pas très précis ni aussi détaillés. Afin d'assurer l'efficacité du suivi, il convient d'étendre ce travail aux deux autres mesures, pour ce qui concerne les mesures prévues pour préserver la biodiversité et supprimer les nuisances aux riverains, en cas de constat d'incidences.

L'Ae recommande de renforcer le dispositif de suivi en précisant les mesures que le pétitionnaire compte mettre en œuvre en cas de constat d'incidences sur la biodiversité et de nuisances aux riverains (en phase chantier et exploitation). » - page 7 et 8/13

En phase chantier, comme détaillé dans l'étude d'impact (mesure S1.1 pages 292 et 293), un suivi du chantier contrôlant le respect des textes réglementaires liés à la gestion des déchets, à la protection du milieu naturel, du milieu physique et humain et à la gestion des produits dangereux ainsi que l'ensemble des précautions, restrictions, interdictions et obligations détaillés dans l'étude d'impact sera assuré par un bureau d'étude externe et indépendant.

Le non-respect des préconisations environnementales lors du chantier sera sanctionné d'une pénalité. Le Maître d'Œuvre, le Maître d'Ouvrage ou le Responsable Environnement, lorsqu'il met en évidence un défaut, peut dresser immédiatement un constat précisant :

- La date ;
- L'emplacement de la non-conformité ;
- La nature de la non-conformité ;
- Le montant de la pénalité ;
- Le délai laissé à l'Entrepreneur pour remédier au défaut.

De plus un suivi écologique du chantier sera assuré par un ingénieur écologue spécialisé chargé de garantir la bonne mise en œuvre des différentes mesures d'évitement et de réduction décrites dans l'étude d'impact. Des comptes-rendus en continu pendant toute la phase de chantier seront réalisés.

En cas de constat d'incidences en phase chantier, il sera automatiquement mis en évidence auprès d'EDF Renouvelables et des mesures correctrices seront immédiatement prises.

En phase exploitation, comme indiqué dans l'étude d'impact du projet photovoltaïque de Le Folgoët, l'ensemble des actions engagées (suivis, mesures de réduction voire de compensation, mesures d'accompagnement) fera l'objet d'un suivi et d'une adaptation si nécessaire (mesure S2.1 – page 294 de l'étude d'impact). Ainsi, tout au long de l'exploitation de la centrale photovoltaïque, les actions pourront être renforcées et adaptées en fonction de leur efficacité constatée à l'issue des suivis, lorsque les enjeux et les risques d'impacts locaux le nécessiteront.

De plus, et plus spécifiquement sur le milieu naturel, des suivis biologiques seront mis en place après la construction du parc (mesure d'accompagnement A4.1b page 313 de l'étude d'impact), tous les ans les 3 premières années puis tous les 5 ans, sur la faune, la flore et la flore exotique envahissante. Les incidences

résiduelles de l'implantation du parc feront l'objet d'une réévaluation au cours de ces suivis. Si ceux-ci sont différents de l'évaluation initiale proposée dans l'étude d'impacts, des mesures correctives seront envisagées (adaptation du plan de gestion de la végétation, replantation d'arbres au niveau des haies en cas de mauvais développement des espèces plantées par exemple).

En ce qui concerne le cadre de vie en phase exploitation, EDF Renewables rappelle que les incidences résiduelles sur le milieu humain, et notamment sur le cadre de vie, ont été décrits dans l'étude d'impact (*Chapitre « 6.2.3 Incidences et mesures en phase exploitation » - pages 231 et suivantes*) et **l'analyse conclut à des incidences résiduelles faibles à négligeables pendant toute l'exploitation de la centrale solaire.**

Par ailleurs, afin de confirmer l'absence de nuisance sonore, EDF Renewables s'engage à mettre en place une **campagne acoustique de vérification du respect des niveaux réglementaires de bruit dans les 6 mois après la mise en service de la centrale photovoltaïque.** Ces mesures seront réalisées par un bureau d'études spécialisé en acoustique afin de s'assurer de la conformité de l'installation et viseront à vérifier le respect des niveaux réglementaires de bruit au droit des lieux habités les plus proches de la centrale.

Cet engagement fait l'objet d'une mesure d'accompagnement complémentaire au projet : A4 – Réalisation d'une campagne de mesures acoustiques post-implantation.

Par ailleurs, **EDF Renewables maintiendra un contact régulier avec les élus de la commune** pendant toute l'exploitation de la centrale solaire. Dans ce cadre, il sera proposé à la mairie de Le Folgoët de désigner **un élu référent** qui pourra être en charge de recueillir les avis et questionnement de la population pour le relater au maître d'ouvrage qui pourra transmettre, autant que faire se peut, des **éléments de réponse adaptée.** Si nécessaire et si cela se justifie, des mesures correctrices seront envisagées.

8. Climat et énergie

« L'Ae recommande de développer le bilan « effet de serre » du projet en analysant l'incidence des choix retenus concernant des éléments déterminants, notamment la localisation des sites de fabrication des composants et d'évacuation des produits issus du démantèlement. »- page 13/13

1. Les effets positifs du projet sur l'environnement

Le rayonnement solaire est une ressource inépuisable qui constitue le fondement de la vie terrestre. Disponible en tout point du globe, le soleil est à l'origine directement ou indirectement des principales sources d'énergies existant sur Terre.

La technologie solaire photovoltaïque est très simple, elle se base sur la propriété de certains matériaux de convertir l'énergie du rayonnement solaire en électricité, il s'agit de l'effet photoélectrique. Ces matériaux sont assemblés sous forme de modules photovoltaïques pour produire du courant continu. Des onduleurs assurent la conversion en courant alternatif et des transformateurs permettent d'élever la tension à des plages compatibles avec celles des consommateurs ou du réseau.

La production d'électricité à partir d'une installation solaire photovoltaïque n'émet pas de gaz à effet de serre tout au long de son exploitation. Par ailleurs, la production d'énergie solaire va permettre de réduire la dépendance aux énergies fossiles, et aura donc un impact globalement positif sur le climat.

En prenant en compte le facteur d'émission moyen en France (69g CO₂ eq/kWh) et le facteur d'émission du photovoltaïque (48g CO₂ eq/kWh), **les émissions de CO₂ évitées grâce à l'électricité produite par la centrale photovoltaïque de Le Folgoët seront de 430 tonnes d'équivalent CO₂ par an³** (12 900 tonnes sur la durée de vie du projet). Ce chiffre est indiqué dans l'étude d'impact au chapitre 6.1.3 Incidences et mesures en phase exploitation, sous chapitre 6.1.3.1 Climat et rappelle que l'incidence du projet photovoltaïque de Le Folgoët sur le climat est largement positif.

Le total des émissions de CO₂ évitées grâce au projet de Le Folgoët sera de 430 tonnes de CO₂eq/an, soit 12 900 tonnes de CO₂eq pendant toute la durée de vie de la centrale solaire au sol.

2. Bilan carbone de l'installation

Une analyse du cycle de vie de la centrale photovoltaïque du Folgoët, sur des hypothèses à ce stade très conservatrices, a été réalisée par le cabinet d'expertises externe Icare & Consult. Cette étude a permis d'estimer les émissions de gaz à effet de serre des différentes phases du projet.

- Paramètres de l'étude

Les étapes du cycle de vie suivantes ont été considérées :

- **L'acquisition de matières premières** pour les composants et leur fabrication : l'extraction des matières premières nécessaires aux modules PV et la fabrication ;
- **Le transport** : depuis le fabricant jusqu'à la centrale ;
- **L'installation** : l'énergie et les matériaux nécessaires à l'installation de centrale ;

³ Facteurs d'émission moyens du kWh électrique (France), ACV incluse, par filière et par région - Sources : Calculs R&D EDF sur la base des données sources suivantes :

- Facteurs d'émission du kWh pour le photovoltaïque, ACV incluse : valeurs médianes mondiales selon GIEC 2014 AR5 Chapitre 7 page 539, et Annexe III p 1335 ; sauf fuel : SRREN 2011 (valeurs les plus récentes disponibles)

- Émissions du kWh électrique consommé en France continentale : Base Carbone de l'ADEME (données disponibles en ligne en janvier 2020)

- **L'utilisation** : la production d'énergie, la maintenance, le remplacement de pièces, etc. ;
- **La fin de vie** : le démontage de centrale et le traitement des déchets.

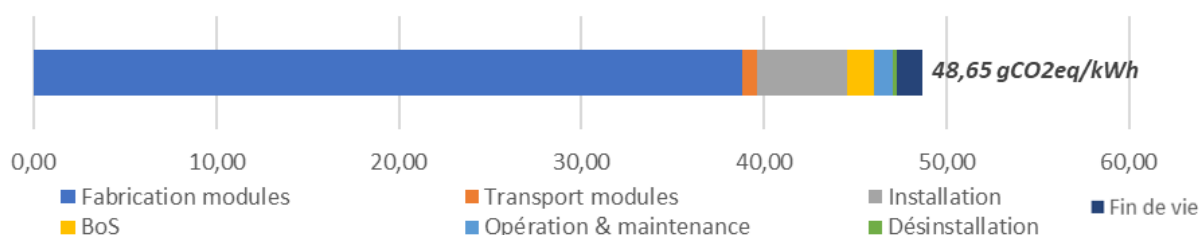
Les hypothèses retenues pour le calcul de l'empreinte carbone de la centrale solaire du Folgoët sont les suivantes :

- Éléments sur le dimensionnement de la centrale présenté dans le dossier d'étude d'impact ;
- Modules dit « classique » monocristallins bifaciaux d'une puissance de 445 Wc, produit en Chine ;
- Structures en acier galvanisé ;
- Durée de vie de la centrale photovoltaïque : 30 ans ;
- Taux de dégradation de la production des modules de 0,45%/an ;
- Les données complémentaires d'inventaire sont issues de la base de données ecoinvent⁴, spécialisées dans les données d'inventaire du cycle de vie et internationalement reconnue.

Cette **analyse est menée très en amont de la réalisation du projet**, les hypothèses pour le calcul sont des estimations basées sur le marché actuel du photovoltaïque. A titre d'exemple, le module choisi pour cet exercice est un module « classique », produit en Chine représentant environ 70 % du marché actuel. **En aucun cas cette hypothèse démontre l'engagement d'EDF Renouvelables de choisir ces modules pour la centrale photovoltaïque du Folgoët.** Une mise en concurrence auprès des différents fournisseurs de modules préqualifiés par EDF Renouvelables sera lancée en amont de la construction pour sélectionner le meilleur candidat selon des paramètres de prix, de performance et de bilan carbone.

L'impact carbone de la centrale solaire du Folgoët a donc été estimé à 48.6 gCO₂eq/kWh, ce qui positionne la centrale dans la moyenne en comparaison aux valeurs de la littérature (entre 35 et 85 g CO₂eq / kWh en moyenne⁵), **soit au total 1 098 Tonnes de CO₂ sur l'ensemble de son cycle de vie** (en tenant compte de la production de 22 600 MWh/an).

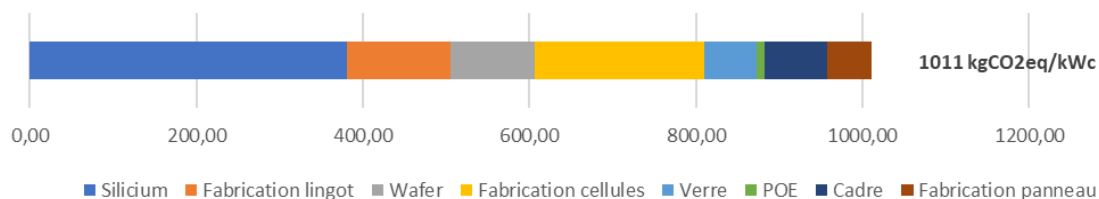
La fabrication des modules compte pour 80% de l'impact carbone comme illustré sur la figure suivante. Ce chiffre s'explique par l'origine des modules. En effet, l'électricité chinoise est très carbonée, donc la fabrication d'un module en Chine émet beaucoup de CO₂. L'empreinte carbone du module choisi est de 1011 kgCO₂e/kWc. L'étape la plus critique au regard des émissions carbonées est la fabrication des cellules et des éléments qui la composent : silicium, lingot, wafer, comme illustré.



Impact de la centrale de Le Folgoët sur le changement climatique

⁴ <https://www.ecoinvent.org/database/older-versions/ecoinvent-34/ecoinvent-34.html>

⁵ La Base Carbone® <http://www.bilans-ges.ademe.fr>



Impact du module sur le changement climatique

Le bilan des émissions totales de CO2eq généré par le projet de centrale photovoltaïque de Le Folgoët sera de 1 098 tonnes de CO2eq.

3. Masse de CO2eq évitée sur la durée de vie de la centrale

Sur la durée de vie de la centrale photovoltaïque (30 ans), l’empreinte carbone de la centrale est de **1 098 tonnes CO2eq**. Les émissions de carbone évitées seront de **12 900 tonnes CO2eq**. Soit un bilan pour le projet de Le Folgoët de : **1 098 – 12 900 = - 11 802 tonnes CO2eq**.

Le bilan carbone de la centrale photovoltaïque de Le Folgoët sur l’ensemble de son cycle de vie est donc de – 11 802 Tonnes CO2eq, c’est-à-dire que la centrale photovoltaïque de Le Folgoët contribuera, sur l’ensemble de son cycle de vie, à éviter l’émission de 11 802 Tonnes de CO2 équivalent dans l’atmosphère.

4. Conclusion

Les éléments suivants sont donc à considérer :

- La centrale photovoltaïque de Le Folgoët permettra d’éviter l’émission de 430 Tonnes de CO₂ / an, donc sur une durée de vie de 30 ans, **elle permettra d’éviter 12 900 Tonnes CO2**
- Parallèlement **l’impact carbone de la centrale photovoltaïque de Le Folgoët est estimé à 1 098 Tonnes de CO2** sur l’ensemble de son cycle de vie.
- Ainsi, la centrale photovoltaïque de Le Folgoët contribuera, sur l’ensemble de son cycle de vie, à **éviter l’émission de 11 802 Tonnes de CO2 équivalent** dans l’atmosphère.

A noter que la volonté d’EDF Renouvelables de **diminuer l’empreinte carbone du projet photovoltaïque de Le Folgoët** a conduit à identifier **deux axes d’amélioration** comme évoqué dans l’étude d’impact sur l’environnement :

- **L’utilisation de modules produits dans un pays où l’électricité serait moins carbonée** (comme la France),
- **L’utilisation de modules contenant une quantité plus importante de silicium recyclé.**

Ainsi, l’impact sur le changement climatique de la centrale photovoltaïque de Le Folgoët est positif.



Annexe : Avis complet de l'autorité environnementale (MRAE)



Mission régionale d'autorité environnementale

Bretagne

**Avis délibéré de la mission régionale d'autorité
environnementale de Bretagne sur le projet de
centrale photovoltaïque au sol sur la commune
du Folgoët (29)**

n° MRAe : 2022-010116

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

La mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) de Bretagne s'est réunie le 3 novembre 2022 à Rennes. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le projet de centrale solaire au Folgoët (29).

Étaient présents et ont délibéré collégalement : Françoise Burel, Florence Castel, Alain Even, Audrey Joly, Sylvie Pastol, et Philippe Viroulaud.

En application du règlement intérieur de la mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) de Bretagne adopté le 24 septembre 2020, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans l'avis à donner sur le projet qui fait l'objet du présent avis.

* *

La direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) de Bretagne a été saisie par SAS Centrale photovoltaïque du Folgoët pour avis de la MRAe, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 6 septembre 2022.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 et du I de l'article R. 122-7 du code de l'environnement, il en a été accusé réception. Selon le II de ce même article, l'avis doit être fourni dans un délai de deux mois.

La DREAL, agissant pour le compte de la MRAe, a consulté l'agence régionale de santé (ARS), ainsi que le préfet de la Finistère. L'ARS a transmis sa contribution à la date du 21 octobre 2022.

Sur la base des travaux préparatoires de la DREAL Bretagne, et après en avoir délibéré, la MRAe rend l'avis qui suit.

Il est rappelé ici que, pour tous les projets soumis à évaluation environnementale, une « autorité environnementale » (Ae) désignée par la réglementation doit donner son avis. Cet avis doit être mis à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité ou des autorités compétentes pour autoriser le projet, et du public.

L'avis de l'Ae ne porte pas sur l'opportunité du projet mais sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable ; il vise à favoriser la participation du public et à permettre d'améliorer le projet. À cette fin, il est transmis au maître d'ouvrage et intégré au dossier d'enquête publique ou de la procédure équivalente de consultation du public, conformément à la réglementation. La décision de l'autorité ou des autorités compétentes pour autoriser la réalisation du projet prend en considération cet avis (articles L. 122-1-1 et R. 122-13 du code de l'environnement).

Le présent avis ne préjuge pas du respect des autres réglementations applicables au projet. Il est publié sur le site des MRAe.

Synthèse de l'avis

Le projet de centrale solaire photovoltaïque du Folgoët (29) est porté par la société SAS Centrale photovoltaïque du Folgoët¹. La centrale solaire doit être implantée sur un terrain de 17,4 ha situé à 300 m des centres urbains de Lesneven et du Folgoët, avec une couverture effective de 10,2 ha en panneaux solaires. La puissance sera de 21,3 MWc, la production est estimée à 22,6 GWh par an, soit la consommation électrique de 5 000 foyers environ.

Le site retenu est entièrement situé dans le périmètre de protection rapprochée de trois captages d'eau potable (Kergoff, Lannuchen 1 et 2). Le projet est prévu à l'est du bourg du Folgoët. Les hameaux du Restou, de Lannuchen, Kergolestroc, Prat ar Feunteun et Pen ar Prat se trouvent à proximité du site, dont certains à moins de 100 m.

Le projet a fait l'objet d'une première demande en 2009, restée sans suite en raison d'un avis défavorable de l'Agence régionale de santé (ARS), motivé par la présence de captages d'eau potable et un risque de pollution de ceux-ci, notamment lors des travaux.

Au regard de la nature du projet et de son site d'implantation, les principaux enjeux identifiés sont le risque de pollution des captages d'eau potable de Kergoff et Lannuchen 1 et 2, la préservation de la biodiversité et des fonctions écologiques du secteur, la préservation de la qualité paysagère et du cadre de vie des riverains, la contribution du projet à l'enjeu climatique, en prenant en compte le cycle de vie des matériaux.

Le dossier, de lecture aisée, présente une évaluation environnementale globalement étayée et de qualité pour les enjeux de protection des captages d'eau potable et de préservation de la biodiversité. L'identification des enjeux et les impacts potentiels du projet sont, en général, correctement définis. **Toutefois, les effets attendus des mesures d'évitement et de réduction pourraient être mieux établis afin d'assurer l'absence d'incidences résiduelles.** Des variantes mériteraient d'être étudiées en termes de choix techniques (technologie, densité de panneaux solaires), ainsi que concernant certaines mesures d'évitement et de réduction envisagées (par exemple plantation bocagère en vue de masquer la centrale). **Le dispositif de suivi gagnerait à être renforcé concernant la biodiversité et les nuisances (bruit, éblouissements, champs magnétiques).**

L'évaluation environnementale du projet a été approfondie pour les aspects liés à la protection des captages d'eau potable, avec en particulier la réalisation d'une étude hydrogéologique spécifique et l'émission d'un avis par un hydrogéologue, conformément aux demandes de l'ARS. Ce travail a débouché sur la mise en œuvre d'un ensemble de mesures destinées à limiter le risque d'atteinte aux captages.

Une justification plus approfondie de certains choix permettrait de mieux démontrer le caractère optimal du projet du point de vue de l'environnement et son optimisation en termes de qualité paysagère et de contribution à l'atténuation du changement climatique :

- le dossier comporte une analyse comprenant la recherche des points de vue sur le site, mais le faible nombre de photomontages réalisés ne permet pas de s'assurer de l'absence d'incidences et du caractère suffisant des mesures prévues (plantation d'une haie) notamment depuis les hameaux d'habitations ;
- au-delà de l'intérêt réel du projet pour la production d'énergies renouvelables, son bilan « effet de serre » mériterait d'être développé en faisant apparaître l'incidence globale des choix retenus pour cette installation, notamment concernant le mode de fabrication et le transport des panneaux photovoltaïques.

L'ensemble des observations et recommandations de l'autorité environnementale est présenté dans l'avis détaillé ci-après.

1 Le dossier a été élaboré par EDF Renouvelables, filiale de EDF.



Plan masse du projet de centrale solaire

Environnement du projet

Le projet est prévu dans la commune du Folgoët, comptant 3 215 habitants et appartenant à la communauté de communes de Lesneven Côte des Légendes (CCLCL).

Le site retenu est un ensemble de terres agricoles, appartenant à la communauté de communes, exploitées en tant que prairie de fauche. La pente est faible, généralement inférieure à 3 %. Il est entièrement situé dans le périmètre de protection rapprochée de trois captages d'eau potable (Kergoff, Lannuchen 1 et 2). Ces captages fournissent au total 270 000 m³ à 333 000 m³ d'eau potable par an, soit 39 à 49 % de la ressource en eau potable de la communauté de communes.

Le projet est prévu au nord-ouest du bourg du Folgoët. Les hameaux du Restou, de Lannuchen, Kergolestroc, Prat ar Feunteun et Pen ar Prat se trouvent à proximité du site, dont certains à moins de 100 m.

On trouve plusieurs cours d'eau et des zones humides associées au sein de la zone d'implantation potentielle du projet. Des haies bocagères constituent des éléments utiles pour les chiroptères et l'avifaune, en continuité de boisements plus importants au nord du site. Le schéma de cohérence territoriale (SCoT) du Pays de Brest situe le site en bordure d'une zone de perméabilité écologique.

Plusieurs monuments classés et inscrits au titre des monuments historiques se trouvent à environ 1,5 km du site³.

3 Église Notre-Dame et son prieuré au Folgoët (classés), chapelle de Guicqueleau et son calvaire également au Folgoët (inscrit), église à Lesneven (inscrit), site gallo-romain de Keradenec (Saint-Frégant).

Procédures et documents de cadrage

La centrale photovoltaïque nécessite un permis de construire. Le projet est soumis à évaluation environnementale car la puissance développée dépasse 1MWc. Le présent avis est émis dans ce cadre.

Le plan local d'urbanisme a été adopté en 2015. Un PLUi valant programme local de l'habitat (PLUi-H) est en cours d'élaboration pour la communauté de communes de Lesneven Côte des Légendes. Le PLU autorise la construction d'équipements collectifs de production d'énergie renouvelable au sein des zones N. Le zonage Ncap concernant directement la zone d'implantation potentielle du projet admet les « installations et occupations du sol compatibles avec la protection des captages en eau potable ».

L'étude d'impact se réfère au schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de Bretagne approuvé le 16 mars 2021⁴, plus spécifiquement à son objectif 27.1 concernant le développement de la production d'énergie renouvelable, et au plan climat-air-énergie territorial (PCAET) de la CCLCL, adopté en 2021 qui comporte une action spécifique à l'installation d'une centrale photovoltaïque au sol sur les périmètres de captage d'eau potable de Lannuchen.

Principaux enjeux identifiés par l'Ae

Au regard de la nature du projet et de son site d'implantation, les principaux enjeux identifiés sont les suivants :

- le risque de pollution des captages d'eau potable de Kergoff et Lannuchen 1 et 2 lors des travaux de construction de la centrale solaire ;
- la préservation de la biodiversité et des fonctions écologiques du secteur, du fait de la présence d'espèces protégées, et de sa situation en bordure d'un corridor écologique au nord ;
- la préservation de la qualité paysagère et du cadre de vie des riverains ;
- la contribution du projet à l'enjeu climatique, en prenant en compte le cycle de vie des matériaux.

2. Qualité de l'évaluation environnementale

Qualité formelle du dossier

Le dossier est clair, bien structuré. Il permet une compréhension rapide du projet et de ses enjeux par l'utilisation d'un vocabulaire simple et l'inclusion de nombreux schémas et tableaux récapitulatifs. Le résumé non technique est de bonne qualité. Il permet un accès synthétique aux informations clés du projet et de son évaluation environnementale.

Qualité de l'analyse

État initial et identification des enjeux

La description de l'état initial de l'environnement est menée à trois échelles, retenues selon leur pertinence (zone d'implantation potentielle, aire d'études rapprochée (1 km) et l'aire d'étude éloignée (3 km)).

L'état initial de l'environnement est assez complet pour les aspects liés à la biodiversité et l'eau, mais lacunaire pour les paysages et le patrimoine. Concernant les nuisances sonores, il conviendrait d'explicitier comment un vent moyen de 20 km/h est suffisant pour produire une ambiance sonore atteignant 50 dB (décibels). Les chapitres de l'état actuel de l'environnement sont conclus par la liste des enjeux identifiés

4 Le projet contribue aux ambitions que se sont données la Bretagne dans le SRADDET qui fixe pour objectif de multiplier par 8 la production d'électricité renouvelable entre 2016 et 2030 (l'objectif national de part des énergies renouvelables étant de 32 % à l'horizon 2030).

pour chaque thématique et leur caractérisation selon six niveaux (nul, très faible, faible, modéré, fort, très fort). Cette caractérisation est détaillée et généralement cohérente avec les éléments de description de l'état initial de l'environnement. **Il convient toutefois de préciser comment les niveaux d'enjeux donnés par espèce faunistique ont été évalués.** On trouve une synthèse de l'état initial de l'environnement et des enjeux environnementaux à la page 195 de l'étude d'impact.

Justifications des choix réalisés

Le dossier présente une première analyse concernant le choix d'implantation. Celui-ci est justifié par des critères techniques (ensoleillement suffisant, site non concerné par les mouvements de terrains, proximité de points de consommation, accès routiers existants), réglementaires (conformité aux objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables (EnR), conformité au PCAET de la communauté de communes Lesneven Côte des Légendes), et environnementaux (site aux enjeux écologiques modérés, risques limités, possibilité de nuisances limitées, absence de conflit d'usage avec l'activité agricole, compatibilité avec la protection de la ressource en eau potable).

Au sein de la zone d'implantation potentielle, trois variantes d'implantation des installations photovoltaïques ont été étudiées. Ces variantes répondent de manière graduée à la prise en considération des enjeux environnementaux au sein des projets, la première n'en tenant pas compte tandis que la troisième vise à permettre de limiter les effets sur la biodiversité, la nappe d'eau souterraines, les paysages, les nuisances sonores et le cadre de vie. D'après ce travail, le projet retenu évite les zones aux sensibilités environnementales les plus élevées. **La démonstration de la recherche du moindre impact (notamment vis-à-vis de la proximité du cours d'eau et de zones humides) aurait gagné à présenter des variantes plus diverses qu'une simple comparaison entre des variantes d'implantation étendues ou réduites des panneaux photovoltaïques.** Ainsi, ce travail mérite notamment d'être complété par une étude des options techniques alternatives (entre autres, choix technologiques, densité de panneaux solaires), ainsi que concernant certaines mesures d'évitement et de réduction envisagées (plantation bocagère en vue de masquer la centrale par exemple).

Analyse des incidences

Il convient de renforcer l'analyse des incidences par des retours d'expérience tirés de projets similaires (effet sur la biodiversité, les nuisances sonores, le cadre de vie). En l'état, l'analyse des incidences apparaît très théorique. Compte-tenu de cet aspect, le suivi devra être particulièrement développé pour permettre une réelle identification d'incidences environnementales non prévues (nuisances sonores, éblouissement, biodiversité).

Au total, neuf mesures d'évitement et vingt-six mesures de réduction sont prévues afin de limiter les risques d'incidences environnementales. Chaque mesure contient elle-même un ensemble d'actions. Deux mesures de compensation, pour la suppression des talus et la perte de productivité agricole sont prévues dans le projet.

Dispositif de suivi

Plusieurs mesures de suivi sont prévues. L'une d'elles concerne le suivi de la qualité des eaux souterraines, en cohérence avec l'importance de cet enjeu, pendant les travaux (respect des préconisations en vue de limiter le risque de pollution, suivi de la qualité des eaux souterraines) et durant l'exploitation de la centrale.

Le suivi est détaillé pour ce que le dossier présente comme trois « mesures » (la première concerne la qualité des eaux souterraines, la seconde le suivi hydraulique, et la dernière le suivi en phase exploitation). Pour le suivi de la « qualité des eaux souterraines », le pétitionnaire précise les modalités appliquées et les actions mises en œuvre en cas de constat d'incidences. Les dispositifs de « suivi hydraulique » (concernant les eaux de surface) et le « suivi en phase exploitation » (regroupant toutes les autres suivis à réaliser) ne sont pas très précis ni aussi détaillés. **Afin d'assurer l'efficacité du suivi, il convient d'étendre ce travail aux**

deux autres mesures, pour ce qui concerne les mesures prévues pour préserver la biodiversité et supprimer les nuisances aux riverains, en cas de constat d'incidences.

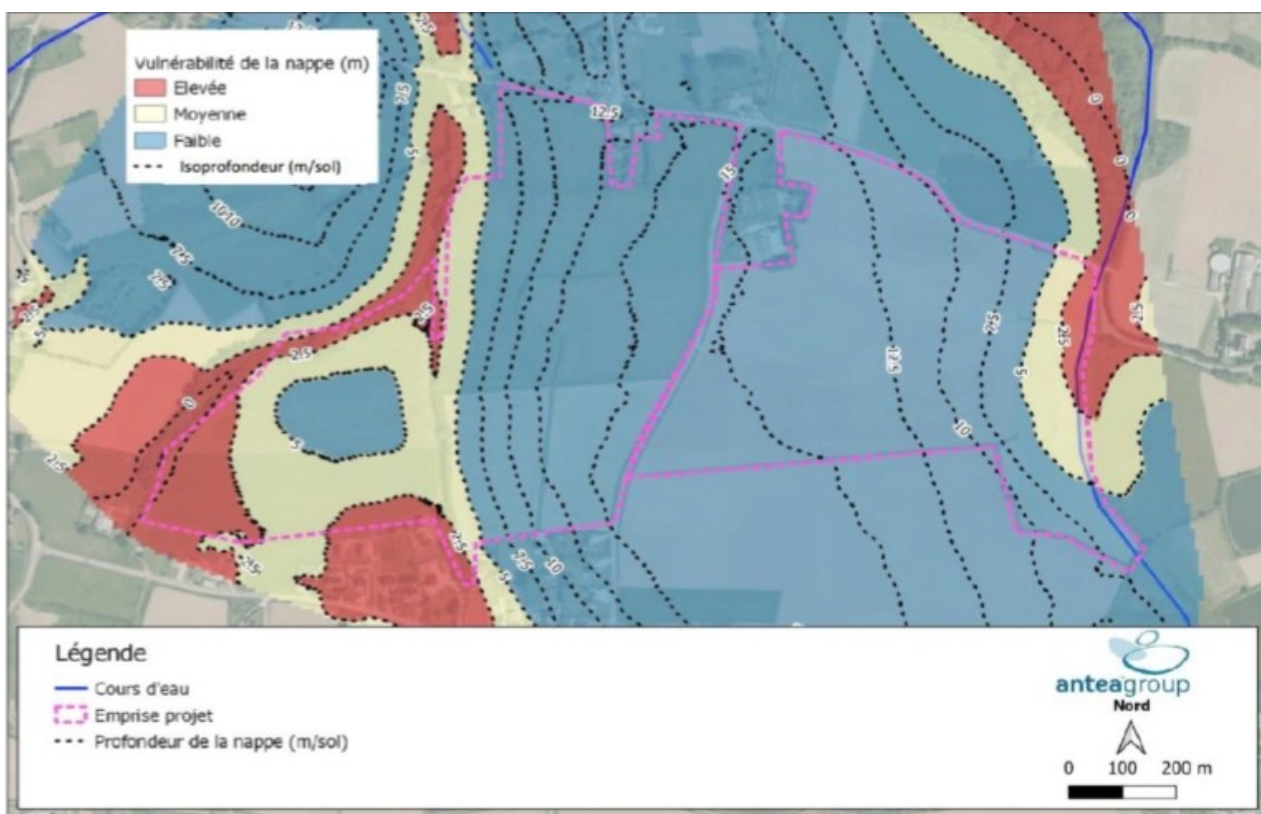
L'Ae recommande de renforcer le dispositif de suivi en précisant les mesures que le pétitionnaire compte mettre en œuvre en cas de constat d'incidences sur la biodiversité et de nuisances aux riverains (en phase chantier et exploitation).

3. Prise en compte de l'environnement

Protection des captages d'eau potable de Kergoff, Lannuchen 1 et 2

Une étude hydrogéologique a été menée, dans le but de mettre à jour les connaissances concernant les niveaux piézométriques des nappes et leur sens d'écoulement⁵. Cette étude met en lumière des nappes localement plus hautes de 5 m ou plus que les relevés de 1994. La description de l'état initial est complétée par une étude hydrologique destinée à modéliser les écoulements superficiels. La caractérisation issue de ce travail, figurée sur la carte suivante, a conduit à définir différents niveaux de vulnérabilité de la nappe aux travaux de construction selon sa profondeur (nappe à moins de 2 m sous le sol, entre 2 et 5 m, à plus de 5 m).

Le porteur de projet a fait intervenir, en concertation avec l'ARS, un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique qui a émis un avis assorti de recommandations afin d'assurer la protection des captages.



Niveau de vulnérabilité de la nappe d'eau souterraine (source dossier)

Ces recommandations concernent le risque de pollution de la nappe et de dégradation de sa qualité, le maintien de la perméabilité du sol aux infiltrations d'eaux pluviales, le maintien des écoulements actuels.

5 Une première étude a été réalisée par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) en 1994.

Le niveau de vulnérabilité de la nappe a été pris en compte par le porteur de projet qui a limité ses possibilités d'implantation de panneaux photovoltaïques. Dans les zones de vulnérabilités forte, aucun aménagement n'est retenu.

L'hydrogéologue recommande dans son étude d'interdire le stockage des hydrocarbures et des engins dans le périmètre de protection rapprochée. Cette préconisation n'a pas été reprise parmi les mesures de réduction que le porteur de projet s'engage à suivre. Par ailleurs, l'étude préconise également une cimentation rapide (dans les 24 h) pour les décaissements à l'aplomb des postes électriques. Le porteur de projet indique que les fondations des structures portant les panneaux solaires seront faites préférentiellement en pieux battus (pieux préfabriqués), mais n'écarte pas la possibilité de réalisation de pieux en béton par injection, pour laquelle il existe un risque d'infiltration de ciment. Un suivi fin des quantités utilisées doit permettre de limiter ce risque. La mesure R1.1d prévoit le rebouchage des piézomètres utilisés pour l'étude, et leur protection en cas de maintien sur site.

L'Ae recommande d'intégrer à la liste des mesures d'évitement et de réduction l'interdiction de stockage d'hydrocarbure et d'engins dans le périmètre de protection rapprochée.

Les talus ont été cartographiés. 110 m seront détruits. De nouveaux talus seront créés à proximité de ceux supprimés pour garder la fonction de frein aux écoulements d'eaux pluviales et favoriser l'infiltration. Des modélisations mettent en lumière une modification faible ou nulle des écoulements sur le site. Un suivi est prévu, mais les mesures correctrices envisagées gagneraient à être précisées.

Les contrastes de répartition des ruissellements d'eaux pluviales aux pieds des panneaux photovoltaïques sont susceptibles de créer des phénomènes d'érosion des sols. Ce phénomène est encore peu documenté. Le dossier gagnerait à faire apparaître les éléments bibliographiques aujourd'hui disponibles. Le porteur de projet s'engage à maintenir une végétation permettant de limiter le phénomène.

Des restrictions calendaires quant à la réalisation des travaux sont également intégrées par le porteur de projet (le décapage sera réalisé en dehors d'une période d'octobre à mars pour limiter les risques d'érosion et de pollution avec des matières en suspension). Les câbles seront posés hors sol pour limiter les mouvements de terre.

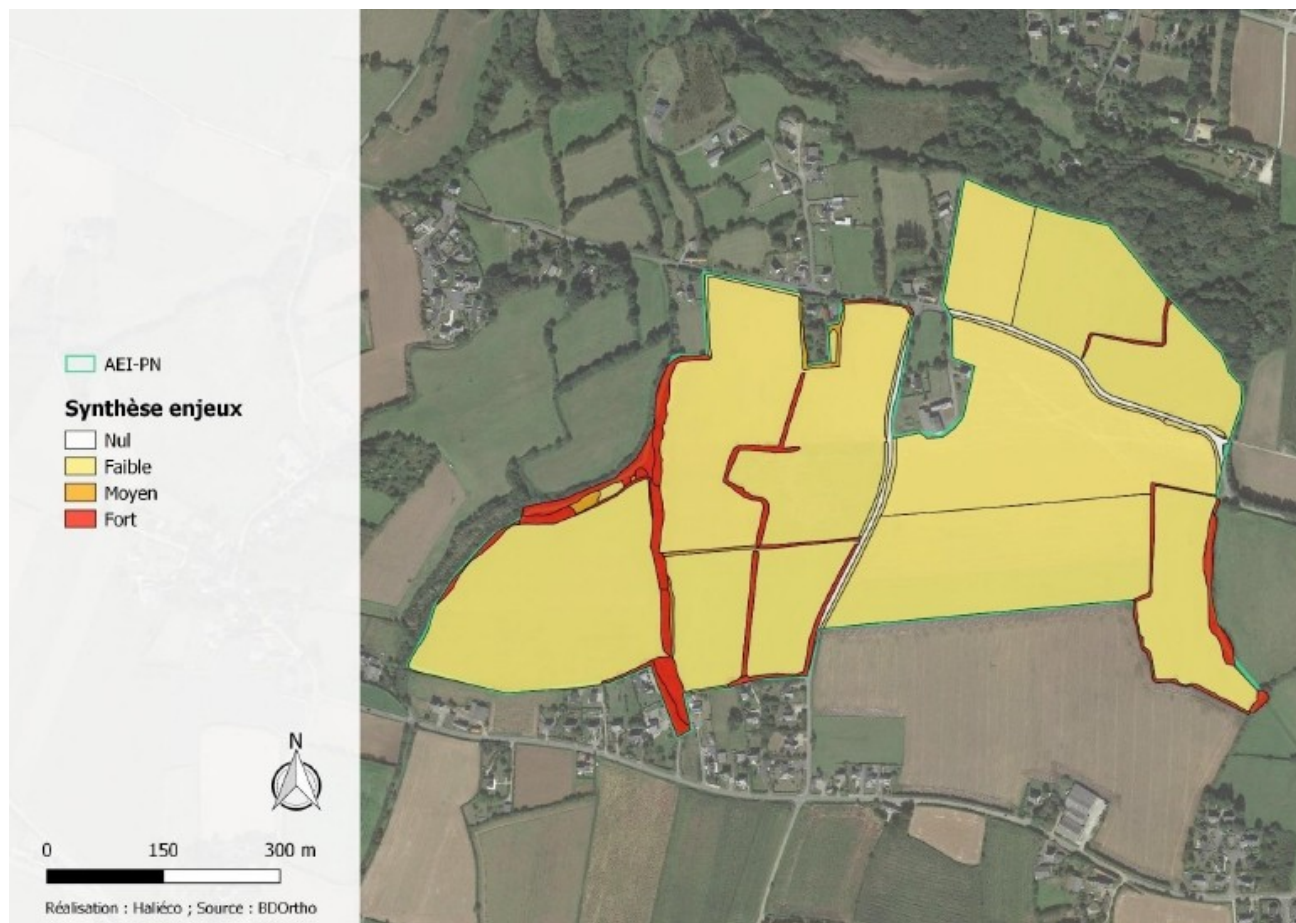
Pendant l'exploitation, le porteur de projet prévoit d'interdire l'utilisation de produits nettoyants polluants sur le site. Un suivi hebdomadaire est prévu concernant la qualité des eaux souterraines au niveau des piézomètres. Le pétitionnaire précise être en attente d'un avis d'EDF Renouvelable concernant la pollution des sols et des nappes par la dégradation des panneaux photovoltaïques, notamment par le zinc. Il convient que le porteur de projet s'engage à mettre en œuvre des suivis complémentaires en fonction des résultats de l'étude (suivi des polluants éventuels qui pourraient être révélés dans l'étude), mais **il serait a minima intéressant d'ajouter le paramètre zinc aux paramètres suivis dans la mesure où les pieux sont en acier galvanisé.**

Dans l'état initial, il est bien précisé qu'une canalisation d'alimentation en eau potable (AEP) traverse la zone au nord-est ; l'étude hydrogéologique préconise de vérifier que la réalisation de pistes lourdes est bien possible à son aplomb. Ce point n'a pas fait l'objet d'une analyse dans le dossier. Il est donc nécessaire que le dossier soit complété par une démonstration de l'absence de risque sur la canalisation ou par un engagement du porteur de projet à préserver des zones de sécurité autour de cet équipement.

Préservation de la biodiversité du site

La description de l'état initial de l'environnement comprend utilement un inventaire des milieux naturels et des habitats, réalisé de mai 2020 à avril 2021, ainsi que des données écologiques issues de recherches bibliographiques, dont l'étude d'impact réalisée pour le projet en 2010. 181 sondages pédologiques ont été réalisés pour déterminer la présence de zone humide. D'après ces sondages, le site comprend 0,54 ha de zones humides.

Pour chaque type de milieu naturel et d'espèce faunistique, le niveau d'enjeu est apprécié au regard de critères comme l'abondance de l'espèce, son statut de conservation et l'intérêt du site pour celle-ci. Le dossier gagnerait à inclure des éléments d'appréciation concernant le niveau d'abondance des espèces par rapport à d'autres sites. Les enjeux sont estimés par le porteur de projet comme forts pour la préservation des alignements bocagers denses, des fourrés et de la végétation ligneuse basse, des zones humides, des cours d'eau. La présence de certaines espèces d'oiseaux et de chiroptères est également considérée comme particulièrement remarquable pour le bouvreuil pivoine, la linotte mélodieuse, la pipistrelle commune, la pipistrelle de Nathusius, la sérotine commune.



Enjeu biodiversité dans la zone d'implantation du projet (source : dossier)

Les discussions concernant la trame verte et bleue ne sont pas conclusives quant à la présence d'éventuels corridors écologiques, et les aspects liés aux fonctionnalités de ces corridors ne sont pas traités. Compte-tenu de la présence de cours d'eau et de bois au nord du site, l'existence de connexions écologiques au sein de la zone d'implantation du projet est possible.

L'Ae recommande de renforcer l'analyse des fonctionnalités écologiques potentielles de la zone vis-à-vis de la trame verte et bleue locale et de prévoir des mesures appropriées si la trame verte et bleue est affectée par la réalisation du projet.

La quasi-totalité des haies existantes sera conservée (24 m de haies supprimés), et 1 115 m de haies seront plantés pour réduire la visibilité de la centrale, ce qui aura un effet potentiellement bénéfique pour la biodiversité. Le projet évite les zones humides, et plus généralement toutes les « zones à enjeux environnementaux et paysagers majeurs » (zones en rouge dans la carte ci-dessus).

Les périodes de travaux sont retenues de manière à limiter les risques d'atteinte à la faune et aux habitats, et un panel de mesures sera mis en œuvre (balisage des habitats et espèces patrimoniales, absence de rejet dans le milieu naturel, suivi du chantier par un écologue, lutte contre les espèces exotiques envahissantes, dispositif anti-franchissement pour les amphibiens).

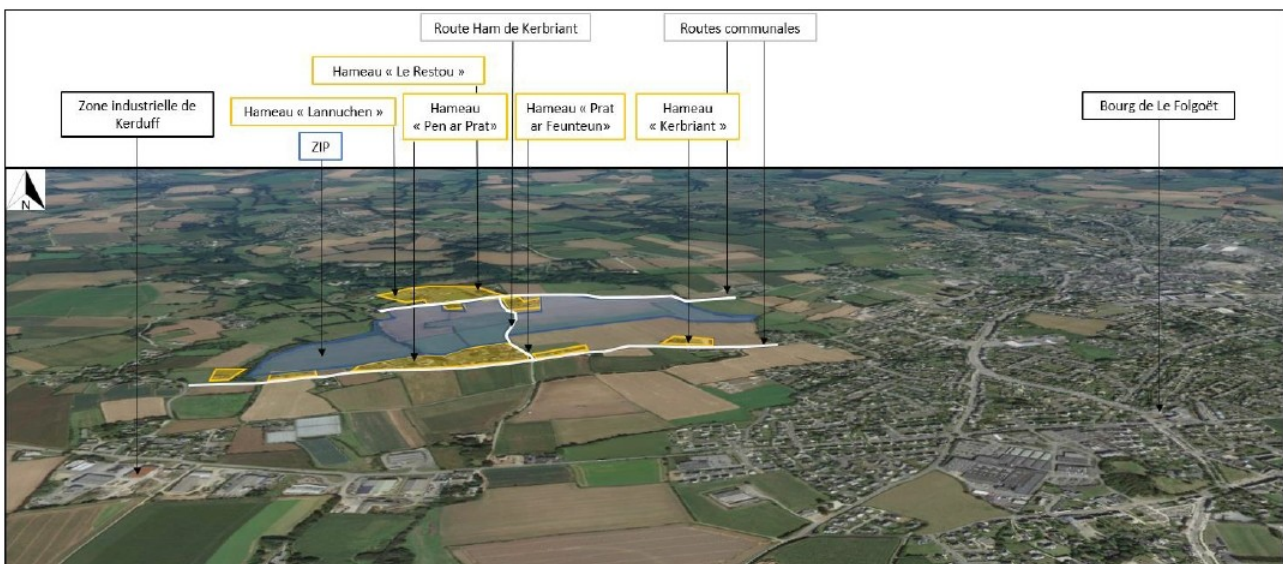
Durant l'exploitation du site, l'absence d'utilisation de produits phytosanitaires favorisera la biodiversité. Plusieurs mesures écologiques spécifiques seront mises en œuvre, comme l'installation de gîtes et d'abris pour les reptiles, la création de passages à petite faune au sein des clôtures, la fauche tardive, la création de haies multistrates.

Pour favorable que soit l'ensemble de ces mesures, il conviendrait d'abonder le dossier par des éléments (références bibliographiques ou retour d'expérience par exemple) permettant d'en montrer l'efficacité vis-à-vis des enjeux présentés précédemment.

L'Ae recommande de compléter le dossier par des éléments montrant l'efficacité des mesures mises en œuvre, afin de démontrer l'absence d'incidences résiduelles sur la biodiversité.

Préservation de la qualité paysagère et du cadre de vie

L'atlas des paysages situe le projet dans l'ensemble paysager du plateau Léonard, dont les caractéristiques sont des larges panoramas ponctués d'éléments verticaux, avec un bocage peu présent. Plusieurs vues du site sont présentées dans le dossier, dont certaines dans un format trop petit pour être vraiment utiles. Par ailleurs, il conviendrait de discuter le choix des lieux de prises de vue selon leur intérêt pour rendre compte du paysage actuel. En particulier, les vues éloignées mériteraient d'être justifiées selon des critères paysagers en lien avec la topographie.



Vue aérienne de la zone d'implantation du projet et des habitations (source : dossier)

Pour les aspects patrimoniaux, le dossier précise que, les monuments étant situés en contexte urbain, aucune covisibilité n'est possible. Si ce constat est vrai pour trois monuments situés au Folgoët, il doit être mieux justifié pour les autres, des covisibilités pouvant subsister, notamment depuis les quatre monuments situés à Saint-Frégan.

Plusieurs circuits communaux de randonnée et un circuit départemental passent à proximité ou au sein de la zone d'implantation potentielle. L'enjeu associé est considéré comme fort par le porteur de projet.

Afin de limiter la perception du site depuis les hameaux les plus proches, le porteur de projet prévoit la plantation de 1 115 m de haies, principalement dans le secteur ouest du site. Le dossier contient plusieurs analyses paysagères et séries de photomontages, sans explication suffisante pour permettre de rendre l'analyse claire (choix des points de vue, choix des périodes, recoupement ou différences des analyses...). Une synthèse permettrait au lecteur d'appréhender plus simplement leur contenu. Le photomontage n°3 (figure 177 page 265) présente des panneaux solaires dont la taille est visiblement sous-évaluée. Le choix des points de vue mérite d'être discuté (vues depuis le bourg, depuis les axes routiers, depuis les éventuels

éléments paysagers d'intérêt). Alors que la première série de photographies et de photomontages a été faite en situation hivernale (situation la plus pénalisante du fait de la réduction de l'écran végétal), la seconde série présente des écrans végétaux denses susceptibles de masquer le projet. Il est nécessaire d'améliorer l'étude en ajoutant au dossier des photomontages présentant les vues où la centrale sera la plus visible. Il conviendrait en outre d'inclure des vues depuis le hameau de Lannuchen au nord du site.

L'Ae recommande d'améliorer le volet paysager du dossier en complétant la description de l'état actuel des paysages du site, ainsi qu'en renforçant l'analyse des effets de la construction de la centrale photovoltaïque sur les paysages et le cadre de vie (photomontages, solutions alternatives aux écrans végétaux comme mesure de réduction).

La prévention des nuisances sonores

Le projet sera implanté à 70 m des premières habitations, situées au nord et au sud.

Situé en secteur rural, l'environnement sonore du site est relativement calme. Le principal risque de nuisances sonores sera lié aux engins utilisés en phase chantier, en particulier pendant les travaux de terrassement et de fondation des structures photovoltaïques.

Une campagne de mesures acoustiques a été menée afin de qualifier les niveaux sonores en situation d'avant-projet. Elle met en lumière des niveaux de bruit ambiant compris entre 42,5 dB et 54 dB en période diurne, et 40,5 et 50 dB en période nocturne. Le porteur de projet explique ce niveau par la présence de vent (1 à 5 m/s). Ces résultats paraissent peu cohérents, compte-tenu du caractère rural du secteur et des faibles vitesses de vent, et mériteraient d'être comparés à d'autres environnements similaires.

Dans le cas de ce projet, les pieux seront enfoncés dans le sol par battage. Cette technique est l'une des plus bruyantes. **Il serait nécessaire de qualifier plus précisément le niveau de bruit pendant les travaux pour les riverains les plus proches.**

En phase d'exploitation de la centrale, les émissions sonores proviendront des onduleurs et des transformateurs. D'après les éléments du dossier, le bruit ambiant lié aux onduleurs devrait rapidement diminuer, avec la distance. Le bruit émis par les installations en phase d'exploitation devrait donc être couvert en journée par l'ambiance sonore et ainsi avoir une incidence négligeable. **Compte-tenu des incertitudes actuelles laissées par le dossier (emplacement et nombre non défini des onduleurs et transformateurs), il est nécessaire qu'un suivi a posteriori soit mis en place afin d'assurer l'absence d'effet résiduel pour les riverains.**

Il existe un risque d'éblouissement par réflexion de la lumière en direction des habitations. Il convient de renforcer l'analyse par des cartes montrant les habitations concernées, en fonction du moment de la journée et de l'année, et d'approfondir les éléments permettant de lever le risque (présence de clôture, angle de vue vers la centrale).

Il aurait pu être intéressant qu'une simulation du champ électromagnétique soit effectuée au niveau des habitations les plus proches et qu'un lien ou qu'un contact pour obtenir des éléments d'information complémentaires sur ce sujet soit proposé, en particulier pour des personnes électrosensibles.

Deux mesures sont prévues pour sécuriser le site vis-à-vis des chemins de randonnées (mesure R2.6) et implanter des panneaux pédagogiques concernant le fonctionnement d'une centrale photovoltaïque.

Climat et énergie

La centrale solaire délivrera une production estimée à 22,6 GWh par an, soit la consommation électrique d'environ 5 000 foyers (hors chauffage et eau chaude sanitaire). D'après le dossier, la centrale photovoltaïque permet d'éviter l'émission de 430 tonnes de CO₂ par an. **Il convient d'étayer cette estimation.** Notamment, l'analyse du cycle de vie du projet, basé sur les données moyennes fournies par l'Ademe, serait utile (depuis la fabrication jusqu'au démantèlement ainsi que la provenance des panneaux)⁶. Cela permettrait d'appréhender l'impact plus réaliste du projet et, in fine, sa contribution nette à l'atténuation du changement climatique.

L'Ae recommande de développer le bilan « effet de serre »⁷ du projet en analysant l'incidence des choix retenus concernant des éléments déterminants, notamment la localisation des sites de fabrication des composants et d'évacuation des produits issus du démantèlement.

Pour la MRAe de Bretagne,
le président,

Signé

Philippe VIROULAUD

-
- 6 L'origine du matériel peut faire varier le bilan carbone dans une proportion de 1 à 3 en fonction de sa provenance, entre la Chine, l'Europe ou la France, par exemple. Ce bilan dépend fortement du mode d'énergie prépondérant (mix énergétique) utilisé dans le pays de fabrication et de la distance de transport (source : ADEME).
- 7 Il s'agit d'un bilan prenant en compte, d'une part, les émissions de gaz à effet de serre produites par les installations sur leur cycle de vie (phases de construction, y compris les éventuels volumes de carbone déstockés, d'exploitation et de démantèlement) et, d'autre part, les émissions de gaz à effet de serre évitées grâce à l'exploitation du parc. Ce bilan peut être établi en se référant au [guide ministériel sur la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact](#).