

11. ANNEXES

ANNEXE 1 : RETOUR DES CONSULTATIONS	287
ANNEXE 2 : ETUDE D'EFFET D'OMBRAGE – NEOEN – 2022.....	296

ANNEXE 1 : Retour des consultations



Orange
Unité de Pilotage Réseau Ouest
5 Rue du Moulin de la Garde
BP 53149
44331 Nantes Cedex 3

NEOEN
Jean-Michel CHAUVET
4 rue Euler
75008 PARIS

Nantes, le 12/07/2017

Objet : Consultation pour un projet éolien sur la commune de : Canihuel

Monsieur,

En réponse à votre courrier reçu dans nos services en date du 29 mai 2017, concernant le projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune citée en objet dans le département des Côtes-d'Armor, vous trouverez ci-jointes les remarques relatives aux servitudes sur le secteur concerné.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de notre considération distinguée.

Benjamin Villeneuve
Responsable Département
Négociations & Affaires Réseau



Orange – SA au capital de 10 595 541 532 € - 78 rue Olivier de Serres - 75505 Paris Cedex 15 - 380 129 866 RCS Paris



Unité de Pilotage Réseau Ouest

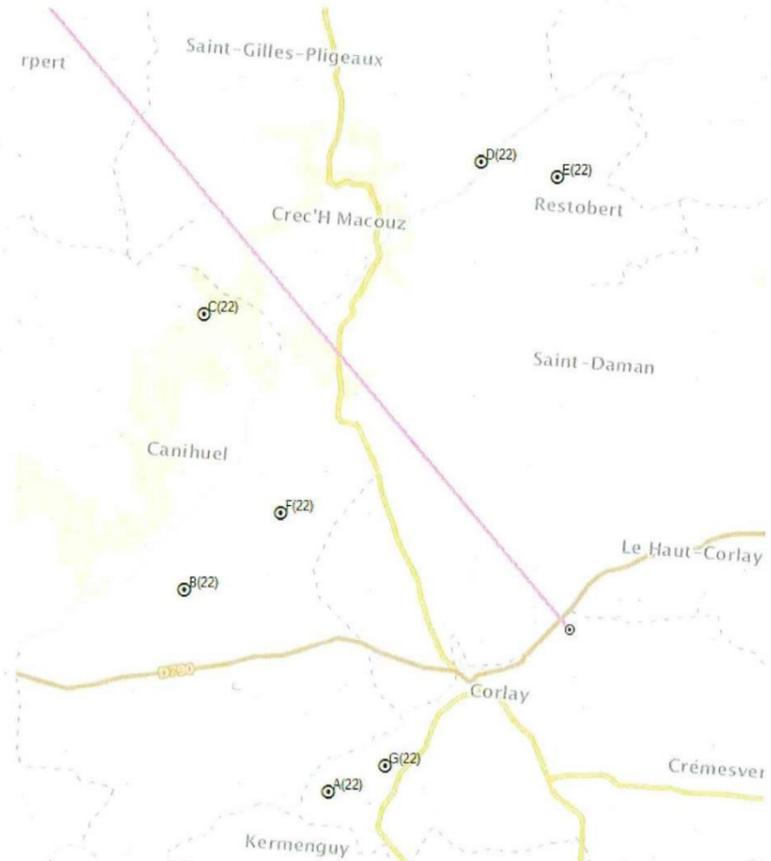
Annexe 1

SERVITUDES PT1 – PT2

Projet concerné : Canihuel (22)

Remarques formulées sur ce projet :

- Liaison : Depuis CORLAY 2 (V220023) (3°2'44"W – 48°19'26"N), dans l'azimut 315.7°, prendre 18 mètres de part et d'autre de l'axe du faisceau.



Orange – SA au capital de 10 595 541 532 € - 78 rue Olivier de Serres - 75505 Paris Cedex 15 - 380 129 866 RCS Paris



Orange
Unité de Pilotage Réseau Ouest

Annexe 2

SERVITUDES PT3

Projet concerné : Projet éolien sur la commune de CANIHUEL (Dpt 22) - Dossier Neonen

Remarque préliminaire :

La zone d'étude proposée s'étend sur environ 10 km². A l'intérieur ainsi qu'à la périphérie immédiate de cette zone d'étude très étendue, on note la présence d'un très grand nombre de réseaux fixes ORANGE dont il est impossible de fournir l'intégralité dans ce document-réponse mais dont il faudra cependant tenir compte lors du projet du réseau maillé de terre des éoliennes projetées et lors du projet de poste de livraison et de son raccordement en liaison 20kV ou 63 kV aux sites éoliens proprement dit. En effet, le réseau d'ORANGE étant lui-même maillé par l'intermédiaire de ses mises à la terre, un défaut sur l'une de ses « branches » peut être propagé à l'ensemble de son réseau arborescent.

Remarques formulées sur ce projet :

Pas de servitude de type PT3 ; cependant, à noter ci-dessous les remarques les plus importantes concernant les réseaux fixes d'ORANGE :

Légendes couleurs des cartes ci-dessous :

- bleu pâle : limites de communes
- ■ : répartiteur téléphonique avec mises à la terre de protection et de fonctionnement (valeur prises de terre inférieure à 1 ohm)
- rouge : câbles Orange Longue Distance sous conduites de génie civil avec chambres de tirage et de raccordement et protection d'abonnés (réseau structurant)
- vert : conduites de génie civil Orange avec chambres de tirage et de raccordement et protection d'abonnés (réseau structurant)
- mauve : câbles enterrés Orange avec protections des transitions aéro-souterraines et protection d'abonnés
- jaune : artères aériennes Orange avec mises à la terre de protection du réseau et des abonnés
- ● : sous-répartiteur téléphonique avec mises à la terre de protection et de fonctionnement

a) D'une façon générale, le polygone d'étude proposé est situé à proximité immédiate des agglomérations SAINT-GILLES-PLIGEUX et de CORLAY (distance inférieure à 300 mètres). Plus particulièrement, il conviendra de prendre en compte, dans l'étude de ce projet, les réseaux maillés aériens et souterrains Orange desservant l'ensemble des agglomérations de SAINT-GILLES-PLIGEUX et de CORLAY.

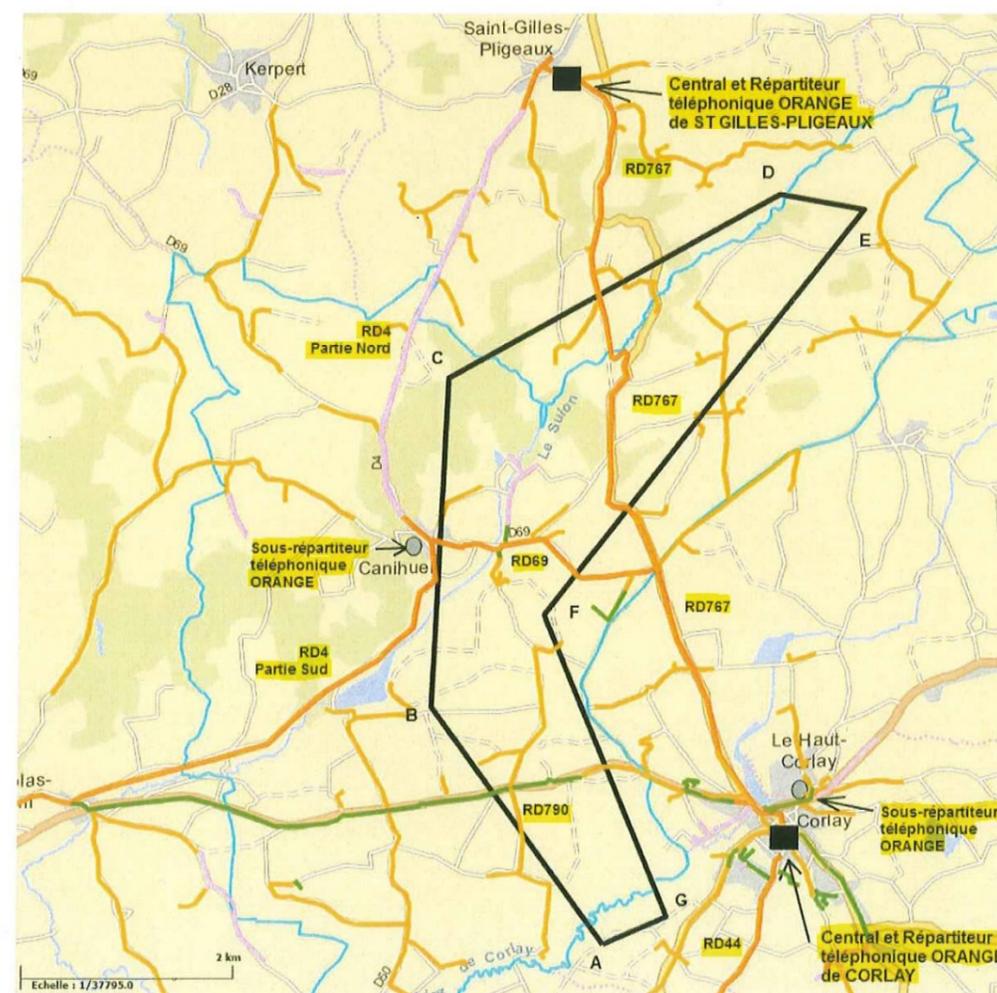
- b) Le long du RD767, présence d'un câble de transmission sous conduite Orange d'importance stratégique n° RG22018 (réalisant une liaison stratégique Interurbaine).
 - Le long du RD767, présence d'un câble de transmission sous conduite Orange d'importance stratégique n° RG22126 (réalisant une liaison stratégique Interurbaine).
 - Le long du RD69, présence d'un câble de transmission sous conduite Orange d'importance stratégique n° RG22018 (réalisant une liaison stratégique Interurbaine).
 - Le long du RD4 (Partie Nord), présence d'un câble de transmission enterré Orange d'importance stratégique n° RG22018 (réalisant une liaison stratégique Interurbaine).
 - Le long du RD4 (Partie Sud), présence d'un câble de transmission sous conduite Orange d'importance stratégique n° RG22018 (réalisant une liaison stratégique Interurbaine).
 - Le long du RD44, présence d'un câble de transmission sous conduite Orange d'importance stratégique n° RG22126 (réalisant une liaison stratégique Interurbaine).
- Ces conduites de génie civil Orange comporte des chambres de tirage et de raccordement ainsi que des protection d'abonnés (tronçons rouges sur le plan joint ci-dessous).



c) Présence de nombreux réseaux d'artères souterraines et aériennes de transport et de distribution Orange (tronçons verts, mauves et jaunes sur le plan joint ci-dessous) avec nombreuses mises à la terre pour les transitions aéro-souterraines et la protection des abonnés alimentant, entre autres, les lieux-dits suivants : les agglomérations de Corlay et de Saint-gilles-Pligeaux, «La Ville Blanche», «Montohan», «Pellinec», «Kergoff», «Le Petit Paris», «Ker anna», «Kerguener», «Crec'h Macouz», «Le Moulin du Rojou», «La Garenne Barat», «Kerault», «Goresto», «Kerispert»,... (liste évidemment non exhaustive)

Il conviendra donc de respecter les distances réglementaires des réseaux d'énergie vis-à-vis de l'ensemble de ces réseaux ORANGE dans :

- Le projet du réseau maillé de terre des éoliennes projetées
- Le projet de poste de livraison et de son raccordement en liaison 20kV ou 63 kV aux sites éoliens proprement dit.



De : LEROY Xavier <xavier-e.leroy@intradef.gouv.fr>

Envoyé : jeudi 6 février 2020 17:17

À : Fabien Lebreton <Fabien.Lebreton@neoen.com>

Objet : Porté à connaissance afférent à votre demande de pré-consultation pour un projet éolien sur les communes de Canihuel et Corlay (22) - BR_0069_2020

Monsieur,

Après consultation des différents organismes des forces armées concernés par votre projet éolien pour des aérogénérateurs d'une hauteur sommitale de 150 mètres, pale haute à la verticale, sur le territoire de la commune de Canihuel et Corlay (22) transmis par courriel en date du 15 janvier 2020, j'ai l'honneur de porter à votre connaissance les informations qui devraient vous permettre d'apprécier l'opportunité de poursuivre vos études.

Le projet se situe sous un tronçon du réseau de vol à très basse altitude des armées dénommé LF-R 57 et dans sa zone latérale de protection, destiné à protéger les aéronefs des armées qui évoluent à très grande vitesse et par toutes conditions météorologiques, sans détecter systématiquement les obstacles ou éoliennes en dessous et à proximité immédiate.

En mode radar suivi de terrain, les aéronefs (évoluant à 300 mètres/sol) doivent respecter une marge de franchissement d'obstacles de 150 mètres. L'application de ces dispositions, est compatible avec la hauteur du projet.

Cependant, la faisabilité du transit sous le RTBA sera un élément dimensionnant qui sera pris en considération lors de l'étude de la demande d'autorisation environnementale au regard des parcs existants ou autorisés. En effet, lorsqu'il est actif, le RTBA est à contournement obligatoire pour tout trafic situé à l'extérieur. Tout projet éolien, associé ou non à d'autres parcs déjà construits ou autorisés, peut donc constituer un obstacle massif de nature à compromettre ou empêcher le transit sous le RTBA en toute sécurité aux aéronefs volant à vue selon les règles des circulations aériennes civile ou militaire (CAG ou CAM). L'analyse de cette exigence ne peut être conduite à ce stade du dossier.

En cas de construction, compte tenu de la hauteur totale hors sol des éoliennes, un balisage "diurne et nocturne" devra être mis en place conformément à la réglementation en vigueur. En conséquence, je vous invite à consulter la direction de la sécurité de l'aviation civile Ouest située à Brest (29) afin de prendre connaissance de la technique de balisage appropriée à votre projet.

Dans l'éventualité où ce projet subirait des modifications postérieures au présent courrier, il devra systématiquement faire l'objet d'une nouvelle consultation.

Ce document est établi sur la base des critères actuellement pris en compte par le ministère des armées et des informations recueillies à ce stade de la consultation. Il tient compte de la réglementation et des contraintes en vigueur au jour de l'étude, des parcs éoliens à proximité dont les armées ont connaissance au moment de sa rédaction et ne préjuge en rien de l'éventuel accord du ministère des armées qui sera donné dans le cadre de l'instruction de la demande d'autorisation environnementale à venir.

Ce document n'est pas un acte faisant grief, il est donc insusceptible de recours et de demande de reconsidération. Il est inopposable aux tiers et ne crée pas de droit d'antériorité à l'égard d'autres éventuels projeteurs. Il ne vaut pas autorisation d'exploitation, celle-ci n'étant étudiée que lors de l'instruction de la demande d'autorisation environnementale, sur saisine du préfet.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le sous-directeur de la circulation aérienne militaire Nord,

 Commandant Xavier Leroy
 Chef de la division environnement aéronautique
 Sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire Nord
 811 927 27 93 - 02 47 96 19 93 - xavier-e.leroy@intradef.gouv.fr

mar. 06/06/2017 10:06

R Rozenn.BARRET@ars.sante.fr
 ARS/ projet éolien Canihuel (22)

À Jean-Michel CHAUVET
 Cc Sylvie.LEHELLOCO@ars.sante.fr

 MX-3140N_20170606_095847.pdf
 .pdf Fichier

Monsieur,

Suite à votre demande ci-jointe, j'ai l'honneur de vous faire savoir qu'il n'y a pas de captage connu de mes services situé dans la zone d'étude décrite dans le document ci-joint.

INSTALLATIONS REMARQUABLES AUTRES ou BASSIN VERSANT
A noter que la zone d'étude se situe dans le SAGE BLAVET sur lequel il existe des actions visant à la reconquête de la qualité de l'eau.

Mes services seront, le cas échéant, consultés lors de l'instruction du permis de construire à venir ; un avis pourra alors être émis au vu du projet définitif et au vu de l'étude d'impact, notamment sur le plan des nuisances sonores. A ce sujet, mes services exigeront une étude acoustique complète réalisée par un acousticien portant sur :

- ☆ l'état initial,
- ☆ l'impact prévisible des installations,
- ☆ les mesures compensatoires éventuelles.

Mes services vous invitent, si ce n'est déjà fait, à prendre l'attache du paysagiste-conseil de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer avant toute démarche supplémentaire. Par ailleurs, une demande de Certificat d'Urbanisme vous permettrait de connaître l'ensemble des servitudes applicables sur le terrain envisagé.

Cordialement

Rozenn BARRET

• Agence régionale de santé Bretagne
 Direction Départementale des Côtes d'Armor
 Pôle santé environnement
 Adresse postale : 34, rue de Paris - BP 2152 | 22021 SAINT BRIEUC
 CEDEX
 Adresse des bureaux : 20, rue Notre Dame | 22021 SAINT BRIEUC
 Tél. : 02.96.60.42.20

NOUVEAU ! Consultez l'information relative à la qualité de l'eau de votre commune sur le site [Internet de l'ARS Bretagne](#).



Service national d'Ingénierie aéroportuaire
« Construire ensemble, durablement »

Département SNIA-Ouest
Unité instruction servitudes aéronautiques

Nos réf. : N° 2020/2095 /T86136
Vos réf. : Votre courriel du 09/09/2020
Affaire suivie par : Thierry BAILLOUX
snia-ouest-ads-bf@aviation-civile.gouv.fr
Tél. : 02 28 09 27 10

Bouguenais, le 19 OCT. 2020

Société NEOEN
Monsieur LEBRETON Fabien

Objet : Pré-consultation 4 éoliennes – Canihuel (22)

Monsieur,

Par courriel cité en référence, vous nous adressez une demande de renseignement pour l'implantation de 4 éoliennes d'une hauteur hors sol de 150 mètres, soit une altitude sommitale maximale de 353 mètres NGF, sur des terrains situés sur la commune de Canihuel.

Au vu des éléments inclus à ce dossier, le projet se situe en dehors de toute servitude aéronautique ou radioélectrique associée à des installations de l'aviation civile et ne sera pas gênant au regard des procédures de circulation aérienne publiées.

En application de l'arrêté du 25 juillet 1990 relatif aux installations dont l'établissement à l'extérieur des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement est soumis à autorisation, les éoliennes seront équipées d'un balisage diurne et nocturne : il conviendra de respecter l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

Ce projet pourrait également impacter les procédures privées de circulation aérienne (GNSS) de l'aérodrome de Morlaix-Ploujean, dont la CCI de Morlaix a la gestion. Après étude de votre projet par un bureau d'études compétent, je vous invite à contacter ses services à l'adresse suivante : equipements.geres@morlaix.cci.fr, pour déterminer si le projet interfère avec leurs procédures.

En conséquence, sous réserve du strict respect de ces conditions, je n'ai pas d'objection à formuler à l'encontre de ce projet.

Si votre projet doit se réaliser, il vous appartient de déposer la demande d'autorisation environnementale unique correspondante, à laquelle vous joindrez cet avis. Ce dernier est établi sur la base des informations techniques et réglementaires recueillies à ce stade du projet, et ne préjuge pas de celui qui sera rendu dans l'instruction de l'autorisation environnementale.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Le chef du département SNIA Ouest

Christophe PERROQUIN

Service national d'Ingénierie aéroportuaire Ouest- Pôle de Nantes – Zone aéroportuaire – CS 14321 – 44341 Bouguenais cedex
Tél : 02 28 09 27 10



Direction des Opérations

Pôle Exploitation Centre Atlantique
Département Maintenance - Travaux Tiers et Données

NEOEN
4 rue Euler
75008 Paris

A l'attention de Monsieur CHAUVET Jean-Michel

VOS RÉF. : -
NOS RÉF. : LT-CNC/ RBR / YBO / P2017-000111
INTERLOCUTEUR : Yann BOUQUIN Tel : 02 40 38 87 96 Fax : 02 40 38 85 85
COURRIEL : BLG-GRT-DO-PECA-TTU-RBR@grtgaz.com
OBJET : Consultation préalable au développement d'un parc éolien
COMMUNE(S) : CORLAY ; CANIHUEL ; ST GILLES PLIGEAX

Nantes, le 23 mai 2017,

Monsieur,

En réponse à votre courriel du 23/05/2017, concernant le projet cité en objet, nous vous informons que GRTgaz – POLE EXPLOITATION CENTRE ATLANTIQUE ne possède aucun ouvrage de transport de gaz sur le territoire de cette commune.

Restant à votre disposition pour tout complément que vous jugeriez utile, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Le Responsable du Département Maintenance, Travaux Tiers & Données
Laurent MUZART

ATTENTION : Cette réponse ne concerne que les ouvrages de transport de gaz naturel haute pression exploitées par le GRTgaz à l'exclusion des conduites d'Enedis, GrDF ou celles d'autres concessionnaires.

Service Travaux Tiers et Urbanisme- Site Nantes
10 quai Emile Cormerais - CS 10002 - 44801 ST HERBLAIN Cedex
téléphone 02 40 38 86 29 - télécopie 02 40 38 85 85

Service Travaux Tiers et Urbanisme - Site Angoulême
62 rue de la Brigade Rac - ZI Rabion 16023 Angoulême Cedex -
téléphone 05.45.24.24.29 - télécopie 05.45.24.24.26

www.grtgaz.com
SA au capital de 538 165 490 euros - RCS Nanterre 440 117 620

ven. 28/07/2017 14:09

BI BERTRAND Isabelle <isabelle.bertrand@onf.fr>
projet de parc élien sur la commune de Canihuel (22)

À Jean-Michel CHAUVET
 C KABOUD Caroline

Bonjour,

Suite à votre mail, je vous informe qu'aucun terrain bénéficiant du régime forestier n'est répertorié sur la commune de Canihuel.

Bien cordialement,



Isabelle Bertrand
 service forêt

Agence Bretagne
 211 rue de Fougères
 35000 RENNES
 02 99 27 20 58 - 06 50 41 89 18
isabelle.bertrand@onf.fr







ven. 20/12/2019 17:40

D Dir-ded-dabm-specifique-trans <Dir-ded-dabm-specifique-trans@sfr.com>
RE: 22, Canihuel, première demande

À Fabien Lebreton
 Cc Dir-ded-dabm-specifique-trans
 i Assurer un suivi. Commencer avant vendredi 20 décembre 2019. Échéance le vendredi 20 décembre 2019.

Bonjour,

À ce jour, votre projet de parc éolien sur la commune de Canihuel (22) n'impacte à priori pas le réseau de transmission hertzien SFR.

Je reste à votre disposition pour tous renseignements complémentaires.

Bien Cordialement,

Nawel RAMDHAN
Design et Capacité Nord



RHON' TELECOM Pour SFR
 16, rue du Général Alain de Boissieu
 Bureau: **+33187261688**




lun. 28/05/2017 07:54

R BOURGEOIS Norbert <norbert.bourgeois@rte-france.com> de la part de RTE-CM-NTS-GMR-BRE-ENVIRONNEMENT <rte-cm-nts-gmr-bre-environnement@rte-france.com>
RE: Consultation préalable au développement d'un parc éolien sur la commune de la Canihuel (22)

À Jean-Michel CHAUVET
 Vous avez répondu à ce message le 28/05/2017 09:28.

Bonjour Mr CHAUVET, une ligne HTB 63 000 volts (LANFRAINS – ST NICOLAS DU PELEM) passe dans le polygone de votre projet et une zone bleu est très proche.

Une distance de 20m + hauteur bout de pôle (soit 120 m pour votre projet) est demandé comme distance minimum de sécurité par rapport à nos ouvrages.

Restant à votre disposition pour d'autres informations.

Cordialement,



Norbert BOURGEOIS

Technicien Contremaitre Environnement Tiers
norbert.bourgeois@rte-france.com
 Tel : 02 98 66 60 78



ATLANTICA
76, RUE DES FRANÇAIS LIBRES
BP 36338
44263 NANTES CEDEX 2

TÉL. : 02 28 08 22 00
FAX : 02 28 08 22 04

www.bouyguestelecom.fr

Neoen
Monsieur Fabien LEBRETON
22 mail Pablo Picasso
44000 NANTES

Nantes, le 14 octobre 2019

Objet : projet éolien sur la commune de la Canihuel (22)
Votre courrier du 01/10/19

Monsieur,

Nous tenons à vous remercier pour l'attention que vous portez aux installations BOUYGUES TELECOM, et aux services rendus à nos clients.

Concernant votre projet sur la commune de la Canihuel (22) et après vérification, nous vous informons que nous avons deux liaisons qui traversent votre zone d'étude (contour rouge sur notre plan).

Vous trouverez ci-dessous les coordonnées Lambert II étendues de nos liaisons :

Liaison 1 : T71781 → T71573

Extrémité A : T71781
X = 202520
Y = 2381580
Extrémité B : T71573
X = 191835
Y = 2382970

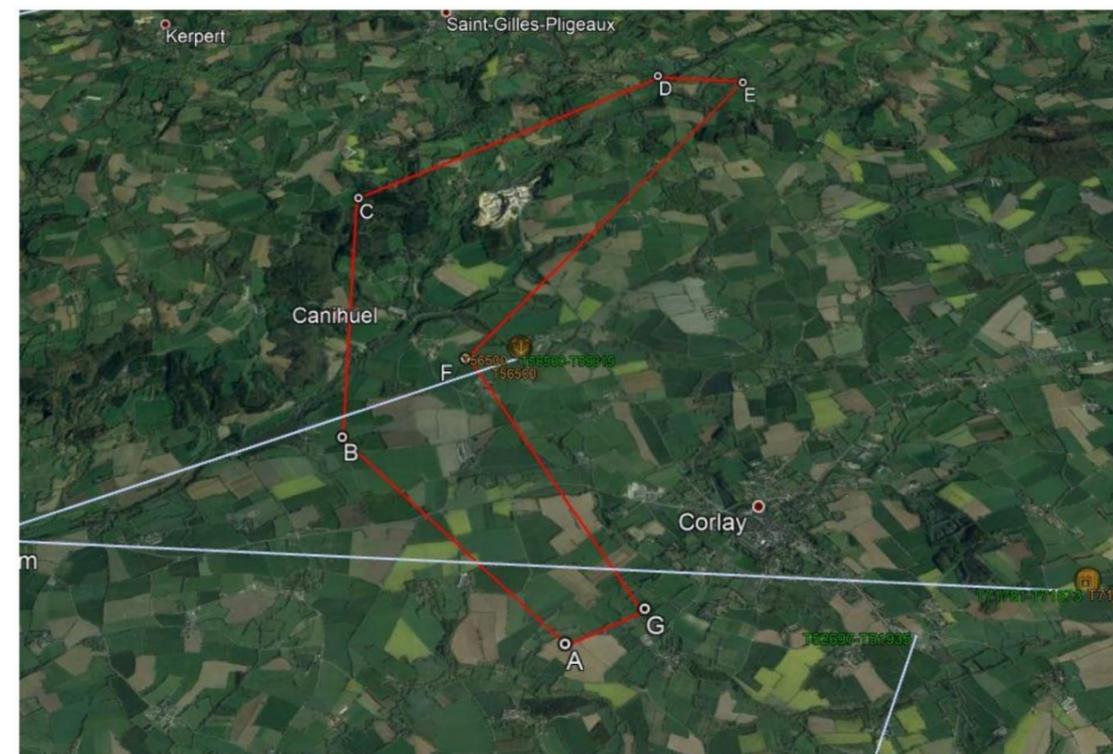
Liaison 2 : T56500 → T59019

Extrémité A : T56500
X = 198305
Y = 2384475
Extrémité B : T59019
X = 169505
Y = 2373273

Nous vous remercions de nous tenir informés d'une éventuelle évolution de votre projet. Afin d'éviter toutes perturbations, merci de prévoir l'installation à plus de 100m autour à partir des fûts de vos éoliennes.

Vous souhaitant bonne réception de ce courrier, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.

Mariannick CAILLE-TARRADE
Direction Réseau Ouest
BOUYGUES TELECOM





Direction interrégionale OUEST
Rue Jules Vallès
BP 49139
Saint-Jacques-de-la-Lande
35091 Rennes Cedex 9

NEONEN
A l'attention de M. Chauvet
4 rue Euler
75008 PARIS

Affaire suivie par : *Catherine Conseil*
Téléphone : 02 22 51 53 30
Référence : DIRO/EC 170171 du 2 juin 2017

Rennes, le 2 juin 2017

OBJET : Projet éolien vis-à-vis des radars météorologiques
REF : Votre mail du 29 mai 2017

Monsieur,

Par courrier en référence, vous avez saisi Météo-France concernant un projet d'installation de parc éolien sur les communes de Canihuel, Corlay et Saint-Gilles-Pligeaux (22). Ce parc éolien se situerait à une distance de 33 kilomètres du radar¹ le plus proche utilisé dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens (à savoir le radar de Noyal-Pontivy).

Cette distance est supérieure à la distance minimale d'éloignement fixée par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne. Dès lors, aucune contrainte réglementaire spécifique ne pèse sur ce projet éolien au regard des radars météorologiques, et l'avis de Météo-France n'est pas requis pour sa réalisation.

Je vous prie, Monsieur, de croire en l'assurance de toute ma considération.

Catherine Conseil

Copies : DSO/CMR/ERF/DA, DIRO/OBS

¹ ; Les coordonnées géographiques des radars concernés vous sont accessibles depuis l'extranet <http://www.meteo.fr/special/DSO/RADEOL/> (avec le login « radeol » et le mot de passe « !V1-314! »).

Étude d'effet d'ombrage

Projet de parc éolien de Neo Avel, Commune de Canihuel (22), France

1

Introduction

L'étude d'effet d'ombrage a été effectuée par Neoen, développeur de projets d'énergies renouvelables, pour évaluer l'effet des ombres portées pour le projet de parc éolien de Neo Avel, Commune de Canihuel (22), France. Les simulations ont été menées pour 4 éoliennes de gabarit VESTAS V126-3.6MW avec un diamètre de rotor de 126m, une hauteur de moyeu de 87m.

Le logiciel WindPRO a été utilisé pour déterminer les contours d'ombrage créé par les éoliennes ainsi que pour effectuer un calcul d'effet de papillotement. Le résultat de cette étude présente un cas réaliste aux lieux-dits étudiés dans un rayon de 1,5km autour des éoliennes.

Le rapport comprend des calendriers journaliers détaillés de la probabilité non nulle de l'occurrence des ombres portées par éolienne et une synthèse cartographique des enjeux.

2

Description du Projet

Site du projet

Le site se situe à environ 1,5 km au sud-est du bourg de la commune du Canihuel dans les Côtes-d'Armor (22), France. L'étude prend en compte la topographie de la commune qui est caractérisée par des plateaux de plus de 250m d'altitude au nord et un secteur plutôt plane entre deux vallons au centre sous la ville de Canihuel. Le terrain se compose principalement de parcelles agricoles et de champs séparés de haies avec des cours d'eau et boisements ponctuels.

Le projet comprend 4 éoliennes en 2 regroupements comme illustrés à la Figure 1, les éoliennes E1 et E2 sont en formation linéaire au sud-est des éoliennes E3 et E4. Le modèle de machine utilisé pour la simulation s'agit de gabarit VESTAS V126-3.6MW avec un diamètre de rotor de 126m, une hauteur de moyeu de 87m et une hauteur sommitale de 150m en bout de pale.

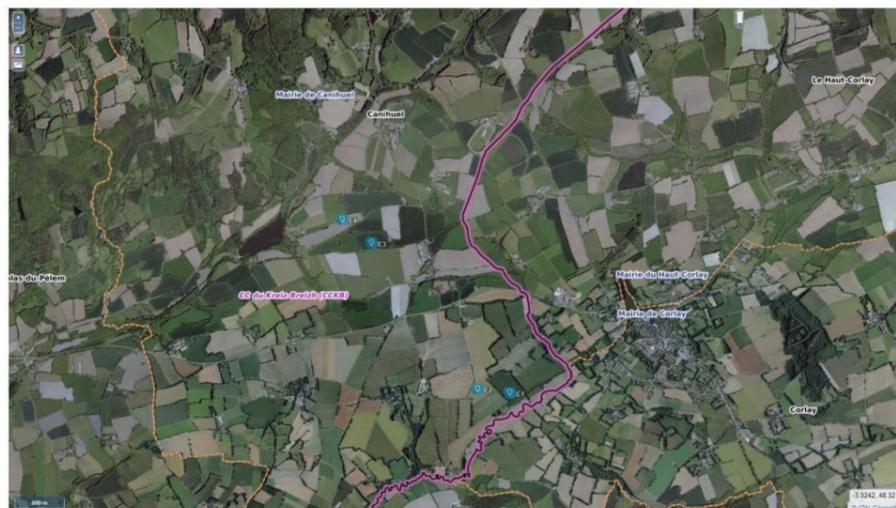


Figure 1 Photo aérienne du site et emplacement des éoliennes

Les emplacements des éoliennes sont renseignés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 Coordonnées des éoliennes à l'étude [Lambert 93]

Éolienne	Altitude (m)	Longitude	Latitude
E1	168	249 775,19	6 818 587,94
E2	190	249 446,99	6 818 652,83
E3	200	248 188,88	6 820 499,98
E4	200	248 470	6 820 237

Modélisation du terrain

Les données altimétriques utilisées sont intégrées au logiciel. Le relief est défini d'après le modèle d'élévation de NASA à partir des données NASA-DEM.

La prise en compte du relief permet de prendre en compte les situations impliquant le masquage du soleil par la topographie au niveau d'un récepteur. Un calcul de ZVI (Zone Visuellement Impactée) a été effectué préalablement afin d'exclure les éoliennes non visibles. Par ailleurs, les zones boisées d'une hauteur de 15m autour du site sont prises en compte et utilisées comme obstacles dans le calcul. Cependant les haies, arbres isolés ou autres structures végétalisées linéaires ne sont pas pris en compte, car ils représentent des obstacles plus aléatoires et variables dans le temps. Cette hypothèse reste conservatrice.

Détermination des contours d'ombrage

Méthodologie et paramètres généraux considérés

Méthodologie

WindPRO a été utilisé afin de calculer les contours de cumul annuel et cumul maximum journalier d'ombres portées selon les paramètres listés ci-dessous :

- La durée pendant laquelle un récepteur est exposé à un ensoleillement constant lorsque l'éolienne est en rotation ne doit pas excéder 30 minutes par jour et 30 heures par an dans un rayon de 250m de chaque éolienne, selon les recommandations. Dans le cas présent aucune habitation ne se trouve dans ce rayon et le potentiel effet a été étudié aux coordonnées d'une habitation représentative par lieu-dit se trouvant dans un rayon de 1,5km autour des éoliennes.
- L'ombre portée est considérée comme négligeable quand le soleil fait un angle avec l'horizon inférieur à 3°.
- La distance limite à partir de laquelle il n'y a plus de probabilité d'ombre portée est déterminée par le module de calcul des ombres portées.

Probabilité d'ensoleillement et statistique de vent

Les **données d'ensoleillement** à la station météo de Brest (29) en 2020 ont été utilisées pour le calcul des calendriers d'effet d'ombres portées cumulé. La probabilité d'ensoleillement en moyenne d'heures de soleil par jour est affichée pour tous les mois de l'année 2020 dans le tableau 2.

Un an complet de **mesure de vent** est nécessaire pour permettre d'estimer les heures d'opérations des éoliennes sur site. Le mât de mesure des vents qui mesure le gisement à l'emplacement du projet a été installé en mars 2021 donc nous ne disposons pas d'un an complet de données. Les données Merra2 du sud de Guingamp (22) ont donc été utilisées pour estimer la distribution du vent par secteur sur site. À partir de ce jeu de données, de la modélisation du site et de la courbe de puissance des éoliennes à l'étude (soit les VESTAS V126 3.6MW), le nombre d'heures de fonctionnement des éoliennes par secteur a été estimé.

Tableau 2 Nombres d'heures moyennes d'ensoleillement par mois à la station météo de Brest (29).

Jan.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2,08	3,32	3,80	5,18	7,70	6,90	6,02	6,26	4,68	3,52	2,74	1,64

Tableau 3 Heures/an de fonctionnement (par secteur) des éoliennes à l'étude à partir des données de vent Merra2 du sud de Guingamp (22).

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSO	OSO	O	ONO	NNO	Somme
571	648	769	506	350	389	595	1 063	1 147	1 001	861	697	8 596

Scénario considéré

Le scénario détaillé dans ce rapport présente un « cas réaliste ». Ce scénario prend en compte la probabilité d'ensoleillement mensuelle intégrant aussi le fait que le rotor n'est pas en rotation 100% du temps, et que l'orientation du rotor varie en fonction de l'orientation du vent.

Selon l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à autorisation au titre des ICPE, la limite acceptable de l'ombre portée sur les bâtiments à usage de bureau situés à moins de 250m d'une éolienne ne doit pas excéder dans le cas réaliste, l'ombre portée générée par le parc éolien ne peut excéder 30 heures par an et 30 minutes par jour.

Récepteurs

Une liste de **38 récepteurs** a été compilée, correspondant à des habitations existantes (à noter que dans la numérotation il n'y a pas de point 33). Les bâtiments susceptibles de subir l'effet de papillotement ont été modélisés comme des « récepteurs d'ombre » et définis comme dans le Tableau 4 :

Tableau 4 Définition des récepteurs

Surface	1x1m
Orientation	Fenêtre omnidirectionnelle
Inclinaison	90° (surface verticale)
Hauteur du récepteur	2m correspondant à la hauteur du regard

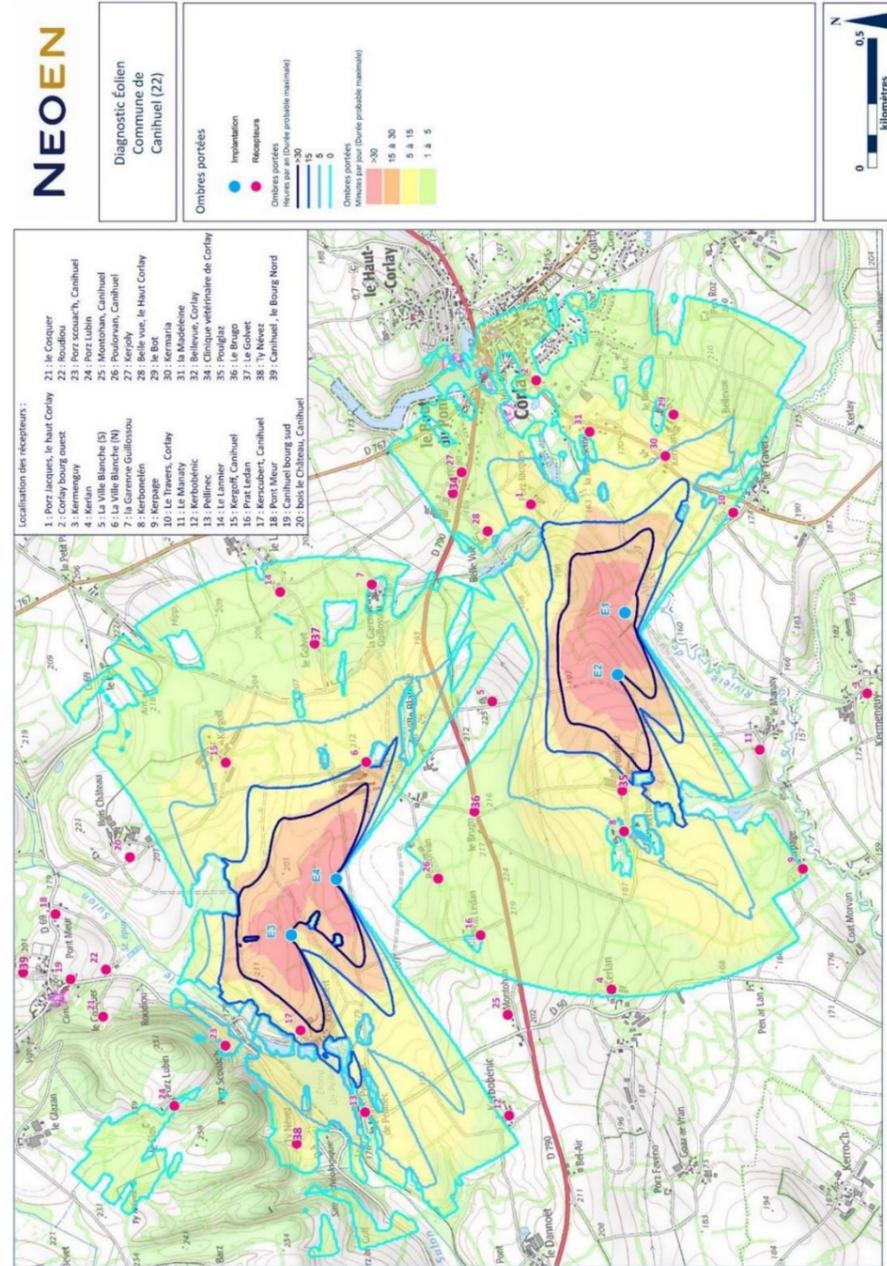
Les coordonnées des récepteurs sont fournies dans Tableau 7.

Présentation des résultats

La carte ci-dessous (Figure 2) montre les durées maximales d'ombres portées pour un « cas réaliste ». Ce calcul prend en compte la probabilité d'ensoleillement, la variation de la direction de vent et la disponibilité des éoliennes. La carte présente donc un résultat de durée probable maximale avec des contours h/an et une carte topographique en min/jour. Les récepteurs à l'intérieur d'un contour sont susceptibles de recevoir un effet de papillotement en h/an indiqué par la légende et la couleur topographique indique l'effet d'ombrage maximal journalier. Le bilan des récepteurs concernés par les cumulés d'effet de papillotement journalier et annuel est renseigné ci-dessous :

Ombres portées (h/an)	Nombres de récepteurs concernés
>30	0
15 à 30	2
5 à 15	5
1 à 5	14
0	17

Ombres portées (min/jour)	Nombres de récepteurs concernés
>30	0
15 à 30	1
5 à 15	12
1 à 5	11
0 à 1	14



AE 31	la Madeleine	-3° 3'55.70"	48°18'47.66"	3 :30
AF 32	Bellevue, Corlay	3° 3'51.13"	48°18'22.58"	0 :00
AH 34	Clinique vétérinaire de Corlay	-3° 4'11.70"	48°19'11.36"	2 :36
AI 35	Pouglaz	-3° 5'29.12"	48°18'42.01"	10 :34
AJ 36	Le Brugo	-3° 5'34.58"	48°19'7.61"	1 :50
AK 37	le Golvet	-3° 4'50.87"	48°19'35.29"	2 :01
AL 38	Ty Névez	-3° 7'1.05"	48°19'38.41"	3 :04
AM 39	Canihuel , le Bourg Nord	-3° 6'16.51"	48°20'25.77"	0 :00

Les résultats montrent que récepteur le plus impacté s'agit du lieu-dit « Kerscubert, Canihuel » avec 20h21min /an de papillotement suivi de la partie nord de la Ville Blanche avec 15h et 16min de papillotement par an. Ces chiffres représentent la durée probable dans un cas réaliste et seront pris en compte lors de la planification de l'opération des éoliennes à l'étude.

Les périodes et plages horaires pour lesquelles l'effet d'ombrage se produit pour chacune des éoliennes sur les différents récepteurs sont illustrées sur les figures ci-dessous. Il apparaît que :

- Les effets d'ombrages apparaissent de manière ponctuelle selon la période de l'année et du jour de manière différente sur chacun des récepteurs.
- Les sites sont soit impactés par le groupement d'éoliennes E1 et E2 soit E3 et E4.
- Aucun site n'est impacté par toutes les éoliennes au cours de l'année.

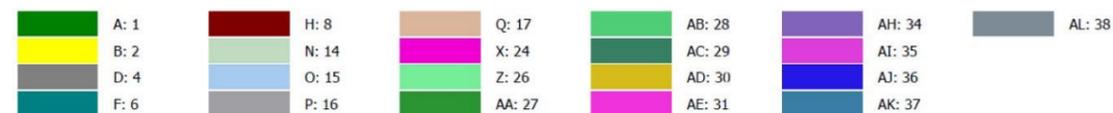
Groupement éolien E1 et E2

- Les récepteurs à l'Ouest des éoliennes E1 et E2 sont impactés ponctuellement entre mi-mars à fin-avril et mi-août à fin-septembre entre 7h et 9h. Le récepteur à Pouglaz (35) est principalement concerné par l'effet de papillotement généré par E2 recevant une durée maximale de 10h34 de papillotement par an.
- Les récepteurs au NO des éoliennes E1 et E2 sont impactés entre décembre et février entre 9h et 10h. Le récepteur du lieu-dit Le Brugo (36) est concerné principalement par l'effet de papillotement généré par E2.
- Les récepteurs à l'est des éoliennes sont impactés entre août et mai entre 16h et 21h. Les récepteurs plus au NE des éoliennes sont impactés en période hivernale alors que les récepteurs au SE sont impactés plus en période printanière et automnale. Les résultats montrent que les éoliennes ont nul impacte en juin et en juillet.
- Les récepteurs les plus impactés à l'est sont ceux de Porz Jacques, le haut Corlay (1) en période printanière et automnale et Kermaria (30) en période hivernale.

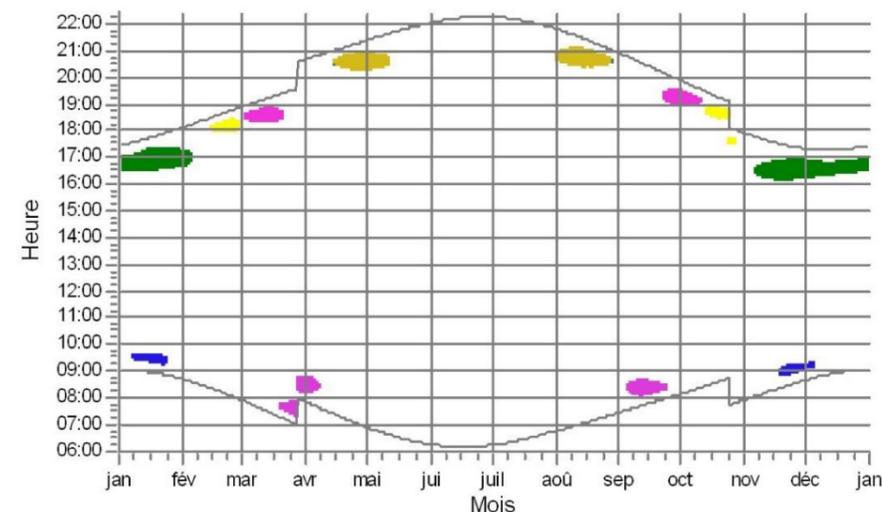
Groupement éolien E3 et E4

- Les récepteurs à l'ouest de E3 et E4 sont impactés entre mars et mi-mai entre les heures de 8h à 9h. Le récepteur de Kerscubert (17) est principalement concerné.
- Les récepteurs au SE sont plus proches de E4 et ressentent le plus d'ombrage pendant les mois de mai, avril, août et septembre. Le récepteur à La Ville Blanche (N) (6) est principalement concerné.
- Les récepteurs au NE sont soumis aux effets d'ombres portées générées par E3 et E4 entre octobre et mars entre 16h et 18h. Le seul récepteur impacté est le lieu-dit Kergoff, Canihuel (15).

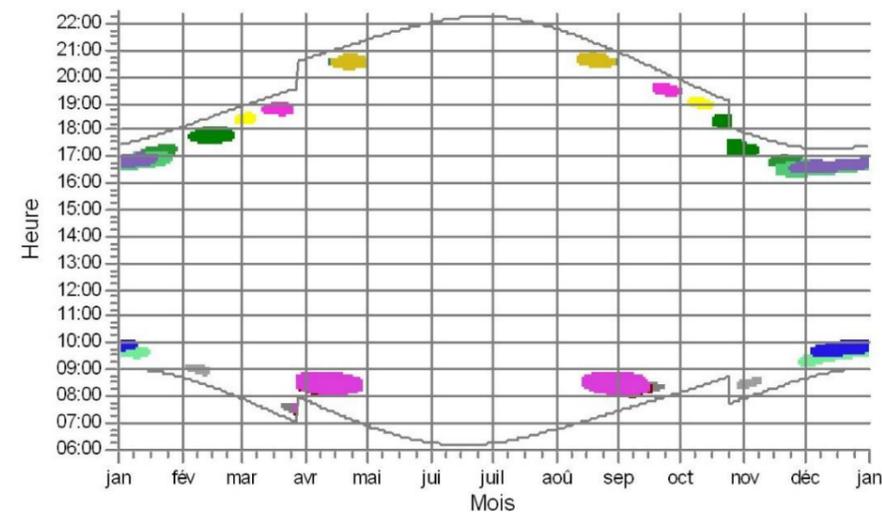
Récepteurs-d'ombre

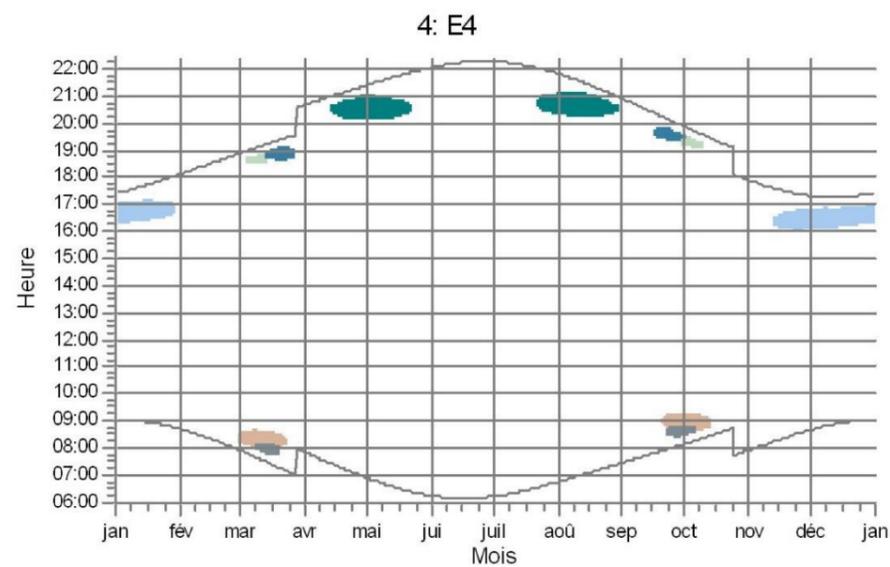
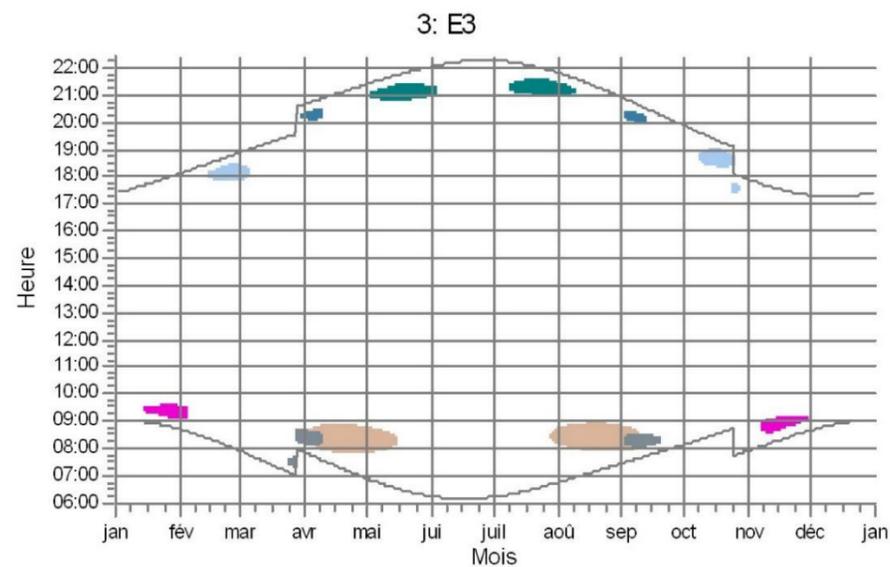


1: E1



2: E2





Conclusion

Ce rapport évalue l'effet de papillotement pour pouvoir déterminer le calendrier de bridage lié à cet effet pour le projet de parc éolien Neo Avel. L'étude a été réalisée pour les 4 éoliennes de hauteur de moyeu de 87m selon le « cas réaliste », mais en considérant que chaque récepteur possédait au moins une fenêtre en direction de chaque éolienne, ce qui reste une hypothèse très maximisante.

Les résultats démontrent que 2 récepteurs sont soumis à des cumuls de 15-20 heures d'ombrage annuellement. Le lieu-dit Kerscubert représente le récepteur le plus impacté par les éoliennes à l'étude E3 et E4, cumulant le plus d'ombrage annuel, soumis à un maximum de 20h21min/an, et journalier (15-30min/jour) en avril, mai, août et septembre. Les groupements d'éoliennes impactent des lieux différents et aucun lieu ne serait exposé à un effet de papillotement de toutes les éoliennes.

Suivant leur positionnement est ou ouest, les sites sont ombragés le soir ou le matin respectivement. L'effet d'ombrage est principalement présent lors des soirées hivernales pour le groupement E1/E2. En revanche le groupement E3/E4 crée un effet d'ombrage plus ponctuel au fil de l'année.

Les résultats seront pris en considération lors de l'opération des machines et Neoen développera un module d'ombrage pour améliorer le confort des récepteurs impactés et particulièrement celui du lieu-dit Kerscubert.