Avril 2016

EOLIS. LES QUATRE CHEMINS

PROJET DE PARC EOLIEN DE SUD-OSARTIS (PAS-DE-CALAIS, 62)

RESUME NON TECHNIQUE : ETUDE DE DANGERS

EOLIS. Les quatre chemins

1 RESUME NON TECHNIQUE

1.1 L'INSTALLATION ET SON ENVIRONNEMENT

Le parc éolien d'EOLIS les quatre chemins, composée de 6 aérogénérateurs de puissance unitaire 3 MW environ soit une puissance totale de 18 MW **sur les communes de Riencourt-lès-Cagnicourt et Noreuil, dans le département du Pas-de-Calais (62) en région Nord-Pas-de-Calais**. Les principales agglomérations autour de la zone d'études sont : Arras à 15 km au nord-ouest, Douai à 15 km au Nord et Cambrai à 17 km à l'est. **Riencourt-lès-Cagnicourt appartient à la Communauté de Communes Osartis-Marquion, Noreuil à la Communauté de Communes Sud-Artois.**

Pour ce projet six modèles d'aérogénérateurs de même gabarit sont envisagés :

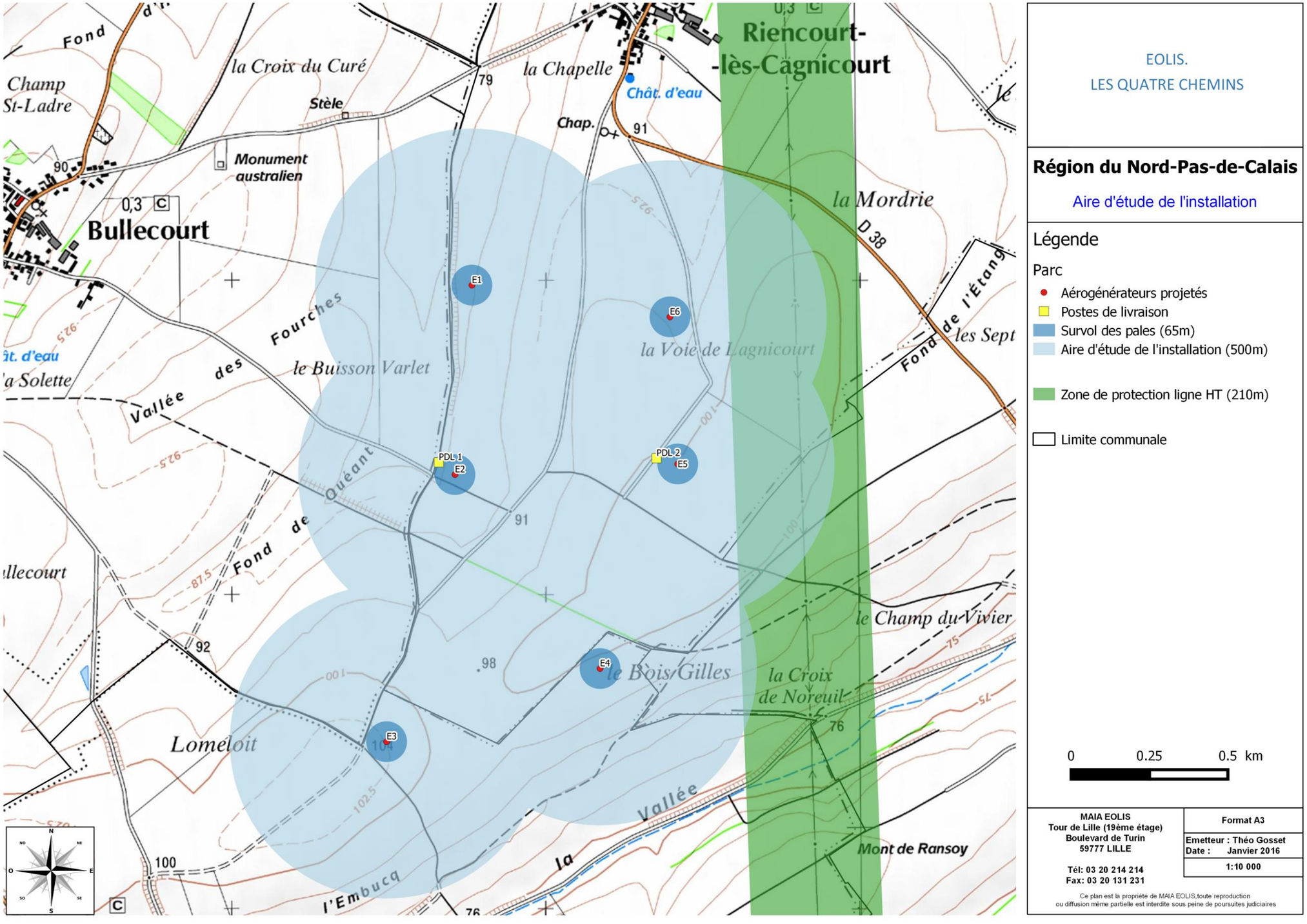
- les aérogénérateurs Senvion 3.2M114 qui ont une hauteur de moyeu de 93 mètres (soit une hauteur de mât de 95,5 mètres au sens de la règlementation ICPE). Le diamètre du rotor vaut 114 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale de 150m ;
- les aérogénérateurs Senvion 3.4M104 qui ont une hauteur de moyeu de 98 mètres (soit une hauteur de mât de 100,5 mètres au sens de la règlementation ICPE). Le diamètre du rotor vaut 104 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale de 150m ;
- les aérogénérateurs Vestas V117-3.3 qui ont une hauteur de moyeu de 91 mètres (soit une hauteur de mât de 93,5 mètres au sens de la règlementation ICPE). Le diamètre du rotor vaut 105 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale de 150m ;
- les aérogénérateurs Siemens SWT 3.2 113 qui ont une hauteur de moyeu de 93 mètres (soit une hauteur de mât de 95,5 mètres au sens de la règlementation ICPE). Le diamètre du rotor vaut 113 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale de 149m ;
- les aérogénérateurs Siemens SWT 3.3 130 qui ont une hauteur de moyeu de 85 mètres (soit une hauteur de mât de 87,5 mètres au sens de la règlementation ICPE). Le diamètre du rotor vaut 130 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale de 150m ;
- les aérogénérateurs GE 2.75-120 qui ont une hauteur de moyeu de 85 mètres (soit une hauteur de mât de 87,5 mètres au sens de la règlementation ICPE). Le diamètre du rotor vaut 120 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale de 145m ..

1.1.1 AIRE D'ETUDE RETENUE

Compte tenu des spécificités de l'organisation spatiale d'un parc éolien, composé de plusieurs éléments disjoints, la zone sur laquelle porte l'étude de dangers est constituée d'une aire d'étude par éolienne.

Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur. Cette distance équivaut à la distance d'effet retenue pour les phénomènes de projection.

La zone d'étude n'intègre pas les environs des postes de livraison, qui seront néanmoins représentés sur la carte. Les modélisations réalisées dans le cadre de la présente étude ont en effet démontré l'absence d'effet à l'extérieur des postes de livraison pour chacun des phénomènes dangereux potentiels pouvant l'affecter.



Carte 1 : Aire d'étude de l'installation (source : Maïa Eolis – janvier 2016)

1.2 ENVIRONNEMENT LIE A L'INSTALLATION

1.2.1 ENVIRONNEMENT NATUREL

L'aire d'étude se situe donc dans une zone climatique à **températures modérées, avec des précipitations assez marquées, peu de neige, une présence de gel modérée (20% de l'année) et des vents favorables.**

L'ensemble des **risques naturels** (sismique, effondrement de terrain, orage et tempête et feux de forêt) **sont peu importants voir inexistants** sur l'aire d'étude**.**

Il n'y a aucune ZNIEFF, zone NATURA 2000, ZICO, parc naturel régional ou Arrêté de Protection de Biotope à moins de 20 km de l'aire d'étude.

1.2.2 ENVIRONNEMENT LIE A L'ACTIVITE HUMAINE

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011, un recul minimum de 500 m aux premières habitations, zones habitables ou destinées à l'habitation a été observé. Ainsi, les éoliennes sont implantées au minimum à 830 m des habitations les plus proches. **Aucune habitation n'est située au sein de l'aire d'étude (500m)**.

Actuellement, l'ICPE existante la plus proche se situe à 2200 m de l'aérogénérateur 6. Il s'agit du parc éolien des plaines de l'Artois, qui produit de l'électricité.

Une ligne électrique haute tension est située dans l'aire d'étude . Les préconisations d'éloignement émises par ERDF ont été intégrées.

1.2.3 IDENTIFICATION DES CIBLES

En conclusion de ce chapitre de l'étude de dangers, la cartographie ci-dessous permet d'identifier géographiquement les enjeux à protéger dans la zone d'étude :

- Le nombre de personnes exposées par secteur (champs, routes, habitations…) ;
- La localisation des biens, infrastructures et autres établissements.

A partir de la partie 3 et de la *fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers*, il est possible de comptabiliser le nombre de personnes exposées.

Les enjeux exposés, situées à plus de 500 m de l'aérogénérateur du présent projet, ne sont pas comptabilisées ci-dessous car hors de l'aire d'étude retenue.

La route communale reliant Riencourt-lès-Cagnicourt à Noreuil, et sa desserte locale vers E3. Il est difficile d'y comptabiliser véhicules et promeneurs. Cette route est cependant non structurante et en l'absence de données sur le trafic routier, on fixera donc un taux de fréquentation inférieur à 2.000 véhicules par jour. La fiche n°1 précise que cette route est donc à prendre en compte comme un terrain aménagé mais peu fréquenté, avec une personne comptabilisée par tranche de 10 hectares.

La route communale de desserte locale sur Riencourt-lès-Cagnicourt. Il est difficile d'y comptabiliser véhicules et promeneurs. Cette route est cependant non structurante et en l'absence de données sur le trafic routier, on fixera donc un taux de fréquentation inférieur à 2.000

véhicules par jour. La fiche n°1 précise que cette route est donc à prendre en compte comme un terrain aménagé mais peu fréquenté, avec une personne comptabilisée par tranche de 10 hectares.

La route communale de desserte agricole sur Bullecourt. Il est difficile d'y comptabiliser véhicules et promeneurs. Cette route est cependant non structurante et en l'absence de données sur le trafic routier, on fixera donc un taux de fréquentation inférieur à 2.000 véhicules par jour. La fiche n°1 précise que cette route est donc à prendre en compte comme un terrain aménagé mais peu fréquenté, avec une personne comptabilisée par tranche de 10 hectares.

La route communale de desserte agricole sur Noreuil. Il est difficile d'y comptabiliser véhicules et promeneurs. Cette route est cependant non structurante et en l'absence de données sur le trafic routier, on fixera donc un taux de fréquentation inférieur à 2.000 véhicules par jour. La fiche n°1 précise que cette route est donc à prendre en compte comme un terrain aménagé mais peu fréquenté, avec une personne comptabilisée par tranche de 10 hectares.

Le chemin agricole à la frontière entre Bullecourt et Riencourt-lès-Cagnicourt. Il est difficile d'y comptabiliser véhicules et promeneurs. Ce chemin est cependant non structurant et en l'absence de données sur le trafic routier, on fixera donc un taux de fréquentation inférieur à 2.000 véhicules par jour. La fiche n°1 précise que ce chemin est donc à prendre en compte comme un terrain aménagé mais peu fréquenté, avec une personne comptabilisée par tranche de 10 hectares.

Le réseau de chemins agricoles entre Bullecourt et Riencourt-lès-Cagnicourt. Il est difficile d'y comptabiliser véhicules et promeneurs. Ces chemins sont cependant non structurants et en l'absence de données sur le trafic routier, on fixera donc un taux de fréquentation inférieur à 2.000 véhicules par jour. La fiche n°1 précise que ce chemin est donc à prendre en compte comme un terrain aménagé mais peu fréquenté, avec une personne comptabilisée par tranche de 10 hectares.

Le réseau de chemins agricoles sur Noreuil. Il est difficile d'y comptabiliser véhicules et promeneurs. Ces chemins sont cependant non structurants et en l'absence de données sur le trafic routier, on fixera donc un taux de fréquentation inférieur à 2.000 véhicules par jour. La fiche n°1 précise que ce chemin est donc à prendre en compte comme un terrain aménagé mais peu fréquenté, avec une personne comptabilisée par tranche de 10 hectares.

Le réseau de chemins agricoles sur Riencourt-lès-Cagnicourt. Il est difficile d'y comptabiliser véhicules et promeneurs. Ces chemins sont cependant non structurants et en l'absence de données sur le trafic routier, on fixera donc un taux de fréquentation inférieur à 2.000 véhicules par jour. La fiche n°1 précise que ce chemin est donc à prendre en compte comme un terrain aménagé mais peu fréquenté, avec une personne comptabilisée par tranche de 10 hectares.

Axe de circulation	Circulation	Tronçon exposé	Présence humaine	Personnes exposées
Route communale reliant Riencourt-lès-Cagnicourt à Noreuil, et sa desserte locale vers E3	< 2000 véhicules/j	1550 m	1 personne exposée par tranche de 10 ha (largeur route 9m)	1*9*1550/100.000 = 0,1395 soit **moins de 1 personne permanente exposée** à l'arrondi supérieur

Route communale de desserte locale sur Riencourt-lès-Cagnicourt	< 2000 véhicules/j	1200 m	1 personne exposée par tranche de 10 ha (largeur route 9m)	1 * 9*1200 / 100 000 = 0,1080 soit **moins de 1 personne permanente exposée** à l'arrondi supérieur
Route communale de desserte agricole sur Bullecourt	< 2000 véhicules/j	430 m	1 personne exposée par tranche de 10 ha (largeur route 9m)	1 * 9*430 / 100 000 = 0,0387 soit **moins de 1 personne permanente exposée** à l'arrondi supérieur
Route communale de desserte agricole sur Noreuil	< 2000 véhicules/j	430 m	1 personne exposée par tranche de 10 ha (largeur route 9m)	1 * 9*430 / 100 000 = 0,0387 soit **moins de 1 personne permanente exposée** à l'arrondi supérieur
Chemin agricole à la frontière entre Bullecourt et Riencourt-lès-Cagnicourt	< 2000 véhicules/j	2050 m	1 personne exposée par tranche de 10 ha (largeur route 9m)	1 * 9*2050 / 100 000 = 0,1845 soit **moins de 1 personne permanente exposée** à l'arrondi supérieur
Réseau de chemins agricoles entre Bullecourt et Riencourt-lès-Cagnicourt	< 2000 véhicules/j	850 m	1 personne exposée par tranche de 10 ha (largeur route 9m)	1*9*850/100.000 = 0,0765 soit **moins de 1 personne permanente exposée** à l'arrondi supérieur
Réseau de chemins agricoles sur Noreuil	< 2000 véhicules/j	1500 m	1 personne exposée par tranche de 10 ha (largeur route 9m)	1*9*1500/100.000 = 0,1350 soit **moins de 1 personne permanente exposée** à l'arrondi supérieur
Réseau de chemins agricoles sur Riencourt-lès-Cagnicourt	< 2000 véhicules/j	1200 m	1 personne exposée par tranche de 10 ha (largeur route 9m)	1*9*1200/100.000 = 0,1080 soit **moins de 1 personne permanente exposée** à l'arrondi supérieur

L'implantation du projet **au cœur d'îlots de culture implique la présence d'agriculteurs y travaillant**. Selon la fiche n°1 et les caractéristiques de l'environnement du projet, ces terrains peuvent être considérés comme non aménagés et très peu fréquentés soit 1 personne exposée par tranche de 100 hectares. En considérant sur un logiciel de cartographie l'implantation des 6 aérogénérateurs ainsi qu'un rayon de 500 mètres autour de ceux-ci, la zone exposée représente une surface de 3,46 km^2 soit 346 hectares. On obtient ainsi **3,46 personnes permanentes exposées**.

Le sentier de randonnée dit des « Australiens » sur Riencourt-lès-Cagnicourt, Bullecourt et Noreuil traverse l'aire d'étude. Il est difficile d'y comptabiliser les promeneurs, il n'existe pas de données concernant la fréquentation de ce chemin. Cependant étant donné les informations

recueillies auprès de l'office du tourisme de la communauté de communes Sud-Artois (plus de distribution des fiches d'information, peu d'informations données aux touristes…) nous pouvons raisonnablement considérer, en se basant sur l'annexe 1 de la fiche méthodologique, un maximum de 100 promeneurs par jour, soit une exposition de : 2 personnes pour 1 km de sentier. Le linéaire exposé représente 3 km, on obtient ainsi **6 personnes permanentes exposées.**

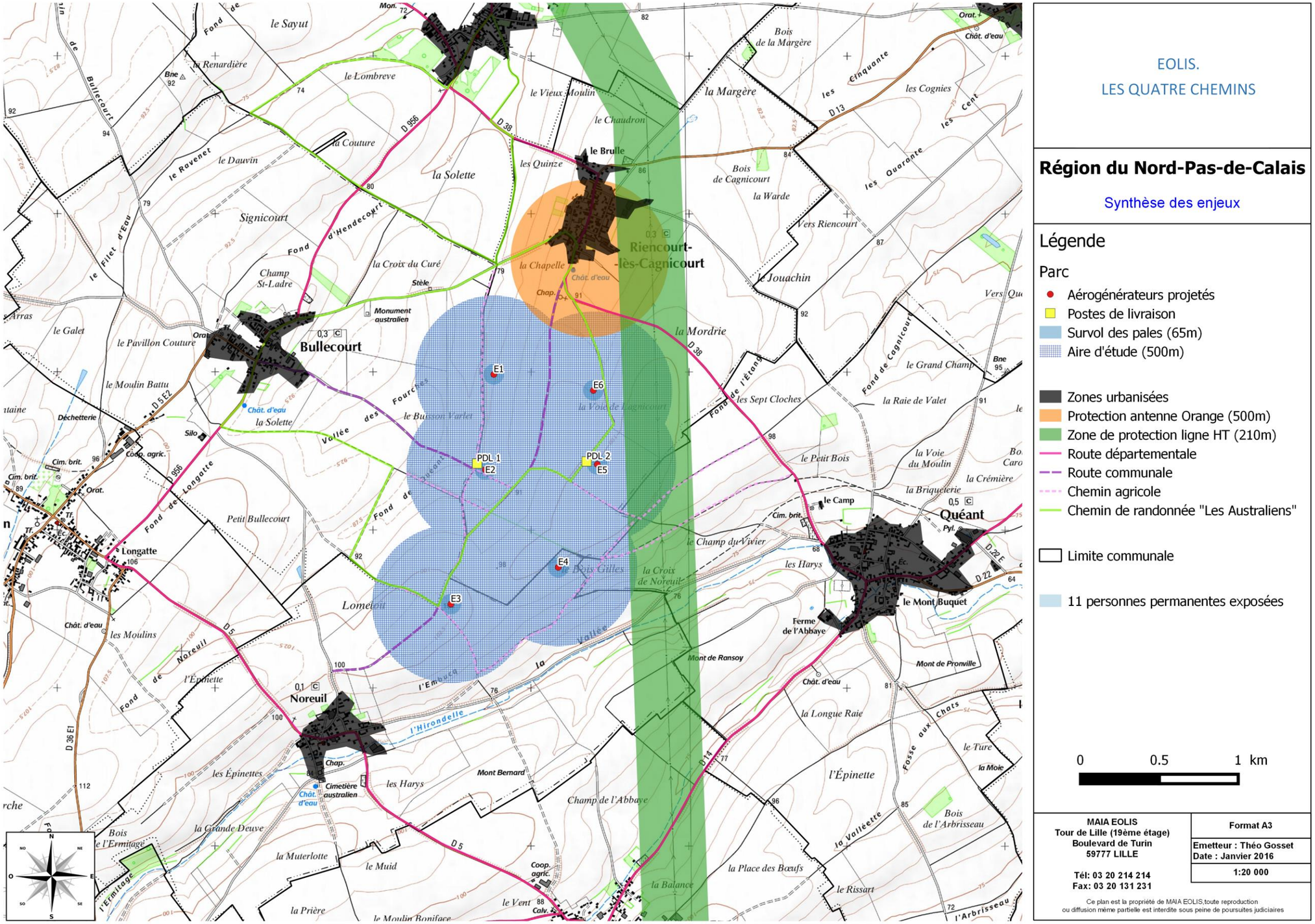
Pour synthétiser, on peut prendre comme valeur de personnes permanentes exposées : 11 personnes permanentes exposées à l'arrondi supérieur sur l'ensemble de l'aire d'étude (0,1395+0,1080+0,0387+0,0387+0,1845+0,0765+0,1350+0,1080+3,46+6=10,3).

Pour rappel et synthèse, le tableau suivant présente la distance de l'aérogénérateur le plus proche du projet aux premiers enjeux à protéger (dans l'aire d'étude (orange) et hors aire d'étude).

Type	Nom	Aérogénérateur	Distance
Chemin agricole	Réseau de chemins agricoles à la frontière entre Bullecourt et Riencourt-lès-Cagnicourt	Aérogénérateur 1	30 m
Route communale	Route communale de desserte locale sur Riencourt-lès-Cagnicourt	Aérogénérateur 6	65 m
Sentier de randonnée	Sentier de randonnée dit des « Australiens »	Aérogénérateur 6	65 m
Ligne électrique	Ligne électrique très haute tension (225 kv)	Aérogénérateur 5	390 m
Route départementale	RD n°38 de Riencourt-lès-Cagnicourt et Quéant	Aérogénérateur 6	500 m
Cours d'eau	Hirondelle	Aérogénérateur 4	550 m
Château d'eau	Château d'eau de Riencourt-lès-Cagnicourt	Aérogénérateur 6	790 m
Habitations	Riencourt-lès-Cagnicourt	Aérogénérateur 6	820 m
Antenne de télécommunication	Antenne Orange	Aérogénérateur 6	880 m
Monument	Monument Australien	Aérogénérateur 1	900 m
ERP	Mairie de Noreuil	Aérogénérateur 3	1050 m
Bois	Bois de Cagnicourt	Aérogénérateur 6	1800 m
ICPE	Parc éolien des Plaines de L'Artois	Aérogénérateur 6	2200m
Etablissement SEVESO	LOGISTINORD	Parc éolien	5 km
Voie ferroviaire	Ligne à grande vitesse Paris - Lille	Parc éolien	5 km
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique et	ZNIEFF du « complexe écologique de la vallée de la Sensée »	Parc éolien	7 km

Type	Nom	Aérogénérateur	Distance
Voie fluviale	Canal du Nord	Parc éolien	8 km
Aérodrome	Vitry-en-Artois	Parc éolien	15 km
Chemin de grande randonnée	GR 127 de Dennebroeucq	Parc éolien	16 km
Nucléaire	Atelier de maintenance nucléaire de Maubeuge	Parc éolien	70 km
Mer	Manche	Parc éolien	100 km

Tableau 1 : Distance de l'aérogénérateur le plus proche du projet aux premiers enjeux à protéger (source : Maïa Eolis – 2016)



EOLIS.
LES QUATRE CHEMINS

Région du Nord-Pas-de-Calais

Synthèse des enjeux

Légende

Parc

- Aérogénérateurs projetés
- Postes de livraison
- Survol des pales (65m)
- Aire d'étude (500m)

- Zones urbanisées
- Protection antenne Orange (500m)
- Zone de protection ligne HT (210m)
- Route départementale
- Route communale
- Chemin agricole
- Chemin de randonnée "Les Australiens"

- Limite communale

- 11 personnes permanentes exposées

0 0.5 1 km

MAIA EOLIS
Tour de Lille (19ème étage)
Boulevard de Turin
59777 LILLE

Tél: 03 20 214 214
Fax: 03 20 131 231

Format A3

Emetteur : Théo Gosset
Date : Janvier 2016

1:20 000

Ce plan est la propriété de MAIA EOLIS,toute reproduction ou diffusion même partielle est interdite sous peine de poursuites judiciaires

Carte 2 : Cartographie de synthèse des enjeux à protéger dans l'aire d'étude (source : Maïa Eolis – janvier 2016)

2 ACTIVITE DE L'INSTALLATION

2.1 FONCTIONNEMENT GENERAL DES INSTALLATIONS

Un parc éolien est une centrale de production d'électricité à partir de l'énergie du vent. Il est composé de plusieurs aérogénérateurs et de leurs annexes (cf. schéma du raccordement électrique au paragraphe 2.2.1) :

- Plusieurs aérogénérateurs fixés sur une fondation adaptées, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage » ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque aérogénérateur vers le poste de livraison électrique (appelé « réseau inter-éolien ») ;
- Des postes de livraison électriques, concentrant l'électricité des aérogénérateurs et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public) ;
- Un réseau de câbles enterrés permettant d'évacuer l'électricité regroupée au poste de livraison vers le poste source (appelé « réseau externe » et appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité) ;
- Un réseau de chemins d'accès.

Eléments constitutifs d'un aérogénérateur

Les aérogénérateurs se composent de trois principaux éléments :.

- **Le rotor** qui est composé de trois pales construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent.
- **Le mât** est composé de 3 ou 4 tronçons en acier. Le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'aérogénérateur au niveau de celle du réseau électrique égale à 20 000 V est à l'intérieur de ce dernier pour l'extension du parc éolien de MSE Le Mont de Ponche.
- **La nacelle** abrite plusieurs éléments fonctionnels :
    - le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
    - le multiplicateur ;
    - le système de freinage mécanique ;
    - le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
    - les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette) ;
    - le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique.

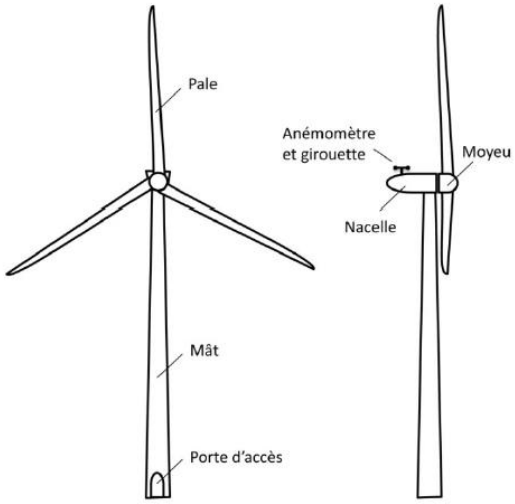


Figure 1 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur (source : EDD SER-FEE & INERIS – 2012)

Emprise au sol

Plusieurs emprises au sol sont nécessaires pour la construction et l'exploitation des parcs éoliens :

- **La surface de chantier** est une surface temporaire, durant la phase de construction, destinée aux manœuvres des engins et au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes ;
- **La fondation de l'aérogénérateur** est recouverte de terre végétale. Ses dimensions exactes sont calculées en fonction des aérogénérateurs et des propriétés du sol ;
- **La zone de surplomb ou de survol** correspond à la surface au sol au dessus de laquelle les pales sont situées, en considérant une rotation de 360° du rotor par rapport à l'axe du mât ;
- **La plateforme** correspond à une surface permettant le positionnement de la grue destinée au montage et aux opérations de maintenance liées aux aérogénérateurs. Sa taille varie en fonction des aérogénérateurs choisis et de la configuration du site d'implantation.

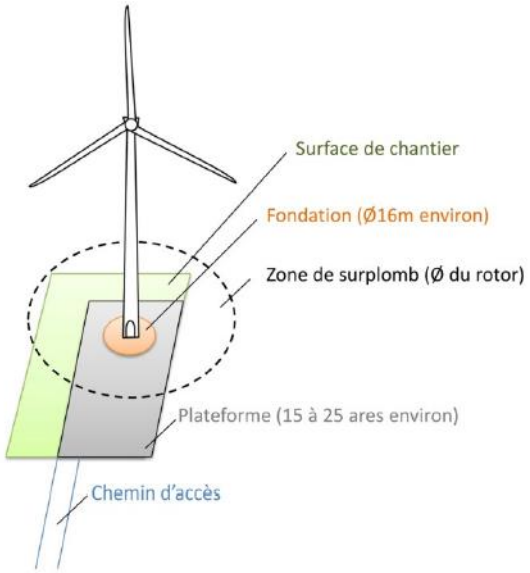


Figure 2 : Illustration des emprises au sol d'un aérogénérateur (source : EDD SER-FEE & INERIS – 2012)

Chemins d'accès

Pour accéder à chaque aérogénérateur, des pistes d'accès sont aménagées pour permettre aux véhicules d'accéder aux éoliennes aussi bien pour les opérations de construction du parc éolien que pour les opérations de maintenance liées à l'exploitation du parc éolien.

Durant la phase de construction et de démantèlement, les engins empruntent ces chemins pour acheminer les éléments constituants les aérogénérateurs et leurs annexes.
Durant la phase d'exploitation, les chemins sont utilisés par des véhicules légers (maintenance régulière) ou par des engins permettant d'importantes opérations de maintenance (ex : changement de pale).

2.2 FONCTIONNEMENT DES RESEAUX DE L'INSTALLATION

2.2.1 R ACCORDEMENT ELECTRIQUE

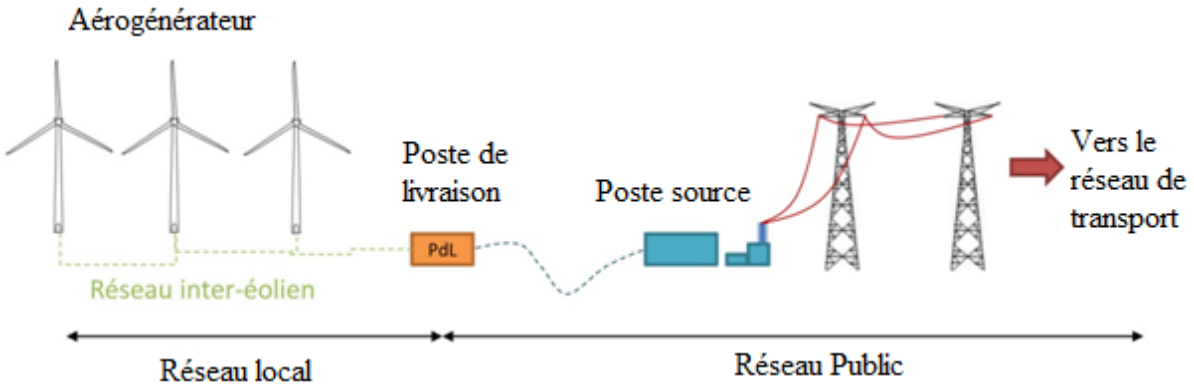


Figure 3 : Raccordement électrique des installations d'EOLIS les quatre chemins (source : EDD SER-FEE & INERIS – 2012)

- **Réseau inter-éolien**

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, situé à l'extérieur du mât, à proximité immédiate, dans un local fermé, au point de raccordement avec le réseau public. Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque aérogénérateur au terminal de télésurveillance basé à Estrées-Déniecourt dans la Somme (80). Ces câbles constituent le réseau interne de la centrale éolienne, ils sont enterrés entre 1,10 et 1,20 mètre de profondeur.

- **Poste de livraison**

Les postes de livraison sont les nœuds de raccordement de tous les aérogénérateurs avant que l'électricité ne soit injectée dans le réseau public. Situés à proximité de l'aérogénérateur n°2 et n°5, ils constituent la frontière entre le parc éolien et le réseau public de distribution. C'est un local fermé qui abrite les équipements de protection et de comptage du parc éolien.

La localisation exacte de l'emplacement du poste de livraison est fonction de la proximité du réseau inter-éolien et de la localisation du poste source vers lequel l'électricité est ensuite acheminée.

- **Réseau électrique externe**

Le réseau électrique externe relie le poste de livraison avec le poste source (réseau public de transport d'électricité). Les postes sources pressentis sont ceux de Fruges et Lumbres situés à une dizaine de kilomètres du projet.

Ce réseau est réalisé par le gestionnaire du réseau de distribution (généralement ERDF- Électricité Réseau Distribution France) ; il sera entièrement enterré.

2.2.2 AUTRES RESEAUX

Le parc éolien d'EOLIS les quatre chemins ne comporte aucun réseau d'alimentation en eau potable ni aucun réseau d'assainissement. De même, les aérogénérateurs ne sont reliés à aucun réseau de gaz.

3 ANALYSE DES POTENTIELS DE DANGERS DE L'INSTALLATION

3.1 POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS

La présence de produits toxiques et/ou dangereux au sein de l'aérogénérateur peut, en cas de diffusion dans l'environnement, entraîner une pollution du milieu aux alentours ou porter atteinte aux personnes exposées aux produits.

Aucun produit ou substance utilisé dans les aérogénérateurs n'est classifié comme CMR (Cancérogène, Mutagène, Repro-toxique) au sens de l'article R4411-1 et suivants du code du travail.

3.2 POTENTIELS DE DANGERS LIES AU FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Les dangers liés au fonctionnement du parc éolien d'EOLIS les quatre chemins sont les suivants :

Installation du système	Fonction	Phénomène redouté	Danger potentiel
Pale	Prise au vent	Bris de pale ou chute de pale	Energie cinétique d'éléments de pales
Système de transmission	Transmission d'énergie mécanique	Survitesse	Echauffement des pièces mécaniques et flux thermique
Nacelle	Protection des équipements destinés à la production électrique	Chute de la nacelle ou d'éléments	Energie cinétique de la nacelle ou des éléments
Nacelle	Protection des équipements destinés à la production électrique	Court-circuit interne	Arc électrique
Nacelle	Protection des équipements destinés à la production électrique	Fuite d'huile	Toxicité / Nocivité
Aérogénérateur	Production d'énergie électrique à partir d'énergie éolienne	Effondrement	Energie cinétique de chute
Intérieur de l'aérogénérateur	Réseau électrique	Court-circuit interne des équipements électriques	Arc électrique
Poste de transformation	Réseau électrique	Court-circuit interne	Arc électrique
Poste de transformation	Réseau électrique	Fuite d'huile	Toxicité / Nocivité
Câbles électriques enterrés	Réseau électrique	Coupure / Cisaillement	Arc électrique
Poste de livraison	Réseau électrique	Court-circuit interne	Arc électrique

Tableau 2 : Potentiels de dangers liés au fonctionnement de l'installation (source : Maïa Eolis – 2012)

3.3 PRINCIPALES ACTIONS PREVENTIVES

Cette partie explique les choix qui ont été effectués par le porteur de projet au cours de la conception du projet pour réduire les potentiels de danger identifiés et garantir une sécurité optimale de l'installation.

L'implantation des aérogénérateurs du présent projet a été effectuée de façon à les éloigner le plus possible des enjeux, à savoir :

- Limiter le nombre d'axes routiers dans l'aire d'étude ;
- Assurer un éloignement des habitations supérieur aux 500 m réglementaires ;
- Assurer un éloignement suffisant aux lignes électriques, selon les recommandations de RTE notamment.

3.4 UTILISATION DES MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES

L'Union Européenne a adopté un ensemble de règles communes au sein de la directive 96/61/CE du 24 septembre 1996 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution, dite directive IPPC (« Integrated Pollution Prevention and Control »), afin d'autoriser et de contrôler les installations industrielles.

Pour l'essentiel, la directive IPPC vise à minimiser la pollution émanant de différentes sources industrielles dans l'Union Européenne. Les exploitants des installations industrielles relevant de l'annexe I de la directive IPPC doivent obtenir des autorités des Etats-membres une autorisation environnementale avant leur mise en service.

Les installations aérogénérateurs, ne consommant pas de matières premières et ne rejetant aucune émission dans l'atmosphère, ne sont pas soumises à cette directive.

4 ANALYSE DES RISQUES

L'analyse des risques a pour objectif principal d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets. Cet objectif est atteint au moyen d'une identification de tous les scénarios d'accident potentiels pour une installation (ainsi que des mesures de sécurité) basée sur un questionnement systématique des causes et conséquences possibles des événements accidentels, ainsi que sur le retour d'expérience disponible.

Les scénarios d'accident sont ensuite hiérarchisés en fonction de leur intensité et de l'étendue possible de leurs conséquences. Cette hiérarchisation permet de « filtrer » les scénarios d'accident qui présentent des conséquences limitées et les scénarios d'accident majeurs – ces derniers pouvant avoir des conséquences sur les personnes tierces.

4.1 ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

Après avoir recensé, dans un premier temps, les potentiels de danger des installations, qu'ils soient constitués par des substances dangereuses ou des équipements dangereux, l'Analyse Préliminaire des Risques (APR) doit identifier l'ensemble des séquences accidentelles et phénomènes dangereux associés pouvant déclencher la libération du danger.

Dans le cadre de l'APR générique, trois catégories de scénarios sont à priori exclues de l'étude détaillée, en raison de leur faible intensité :

Nom du scénario exclu	Justification
Incendie de l'aérogénérateur (effets thermiques)	En cas d'incendie de nacelle, et en raison de la hauteur des nacelles, les effets thermiques ressentis au sol seront mineurs. Par exemple, dans le cas d'un incendie de nacelle située à 50 mètres de hauteur, la valeur seuil de 3 kW/m^2 n'est pas atteinte. Dans le cas d'un incendie au niveau du mât, les effets sont également mineurs et l'arrêté du 26 août 2011 encadre déjà largement la sécurité des installations. Ces effets ne sont donc pas étudiés dans l'étude détaillée des risques. Néanmoins il peut être redouté que des chutes d'éléments (ou des projections) interviennent lors d'un incendie. Ces effets sont étudiés avec les projections et les chutes d'éléments.
Incendie du poste de livraison	En cas d'incendie du poste de livraison, les effets ressentis à l'extérieur des bâtiments (poste de livraison) seront mineurs ou inexistants du fait notamment de la structure en béton des postes de livraison. De plus la réglementation encadre déjà largement la sécurité de ces installations (l'arrêté du 26 Août 2011 [9] impose le respect des normes NFC 15-100, NFC 13-100 et NFC 13-200).
Infiltration d'huile dans le sol *F01 et F02*	En cas d'infiltration d'huiles dans le sol, les volumes de substances libérés dans le sol restent mineurs. Ce scénario ne sera pas détaillé dans le chapitre de l'étude détaillée des risques.

Tableau 3 : Scénarios exclus de l'étude détaillée (source : EDD SER-FEE & INERIS – 2012)

Les cinq catégories de scénarios étudiées dans l'étude détaillée des risques sont les suivantes :

- Projection de tout ou une partie de pale ;
- Effondrement de l'aérogénérateur ;
- Chute d'éléments de l'aérogénérateur ;
- Chute de glace ;
- Projection de glace.

Ces scénarios regroupent plusieurs causes et séquences d'accident. En estimant la probabilité, gravité, cinétique et intensité de ces événements, il est possible de caractériser les risques pour toutes les séquences d'accidents.

Lors d'un accident majeur sur un aérogénérateur, une possibilité est que les effets de cet accident endommagent d'autres installations. Ces dommages peuvent conduire à un autre accident. Par exemple, la projection de pale impactant les canalisations d'une usine à proximité peut conduire à des fuites de canalisations de substances dangereuses. Ce phénomène est appelé « effet domino ».

Les effets dominos susceptibles d'impacter les aérogénérateurs sont décrits dans le tableau d'analyse des risques générique présenté ci-dessus.

En ce qui concerne les accidents sur des aérogénérateurs qui conduiraient à des effets dominos sur d'autres installations, le paragraphe 1.2.2 de la circulaire du 10 mai 2010 précise : « […] seuls les effets dominos générés par les fragments sur des installations et équipements proches ont vocation à être pris en compte dans les études de dangers […]. Pour les effets de projection à une distance plus lointaine, l'état des connaissances scientifiques ne permet pas de disposer de prédictions suffisamment précises et crédibles de la description des phénomènes pour déterminer l'action publique ».

C'est la raison pour laquelle il est proposé de négliger les conséquences des effets dominos dans le cadre de la présente étude. Il est également de limiter l'évaluation de la probabilité d'impact d'un élément de l'aérogénérateur sur une autre installation ICPE que lorsque celle-ci se situe dans un **rayon de 100 mètres**.

4.2 ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

Comme la réglementation l'impose aux exploitants, l'étude de dangers doit caractériser chaque scénario d'accident majeur potentiel retenu dans l'étude détaillée des risques en fonction des paramètres suivants :

- Cinétique ;
- Intensité ;
- Gravité ;
- Probabilité.

L'étude porte donc sur la probabilité que l'accident se produise, la vitesse avec laquelle il produit des effets et à laquelle les secours sont en mesure d'intervenir (cinétique), l'effet qu'il aura s'il se produit (intensité) et le nombre de personnes exposées (gravité).

4.2.1 SYNTHESE DES SCENARIOS ETUDIES

Le tableau suivant récapitule, pour chaque évènement redouté central retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité. Pour les calculs, **nous avons considéré un gabarit-type composé des caractéristiques maximales de chacun des modèles envisagés**.

Le tableau regroupe les éoliennes qui ont le même profil de risque.

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'aérogénérateur	Disque dont le rayon correspond à la hauteur totale en bout de pale de l'aérogénérateur 150 m	Rapide	Exposition Forte	D (pour des aérogénérateurs récents)	Sérieux Pour les aérogénérateurs 1 à 6
Chute d'élément de l'aérogénérateur	Zone de survol (maximale) 65 m	Rapide	Exposition Forte	C	Sérieux Pour les aérogénérateurs 1 à 6
Chute de glace	Zone de survol (maximale) 65 m	Rapide	Exposition modérée	A	Modéré Pour les aérogénérateurs 1 à 6
Projection de pale ou de fragment de pale	500 m autour de l'aérogénérateur	Rapide	Exposition modérée	D (pour des aérogénérateurs récents)	Modéré Pour les aérogénérateurs E1 et E4
					Sérieux Pour les aérogénérateurs E2, E3, E5 et E6
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) autour de l'aérogénérateur 327 m	Rapide	Exposition modérée	B	Modéré Pour les aérogénérateurs E1 et E4
					Sérieux Pour les aérogénérateurs E2, E3, E5 et E6

4.2.2 SYNTHESE DE L'ACCEPTABILITE DES RISQUES

Enfin, la dernière étape de l'étude détaillée des risques consiste à rappeler l'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés.

Pour conclure à l'acceptabilité, la matrice de criticité ci-dessous, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 mentionnée ci-dessus sera utilisée.

Conséquence	**Classe de probabilité**				
	E	**D**	**C**	**B**	**A**
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		**Effondrement de l'aérogénérateur** **Projection de pale ou de fragment de pale (E2, E3, E5 et E6)**	**Chute d'éléments de l'aérogénérateur**	**Projection de glace (E2, E3, E5 et E6)**	
Modéré		**Projection de pale ou de fragment de pale (E1 et E4)**		**Projection de glace (E1 et E4)**	**Chute de glace**

Légende de la matrice :

Niveau de risque	**Couleur**	**Acceptabilité**
Risque très faible		Acceptable
Risque faible		Acceptable
Risque important		Non acceptable

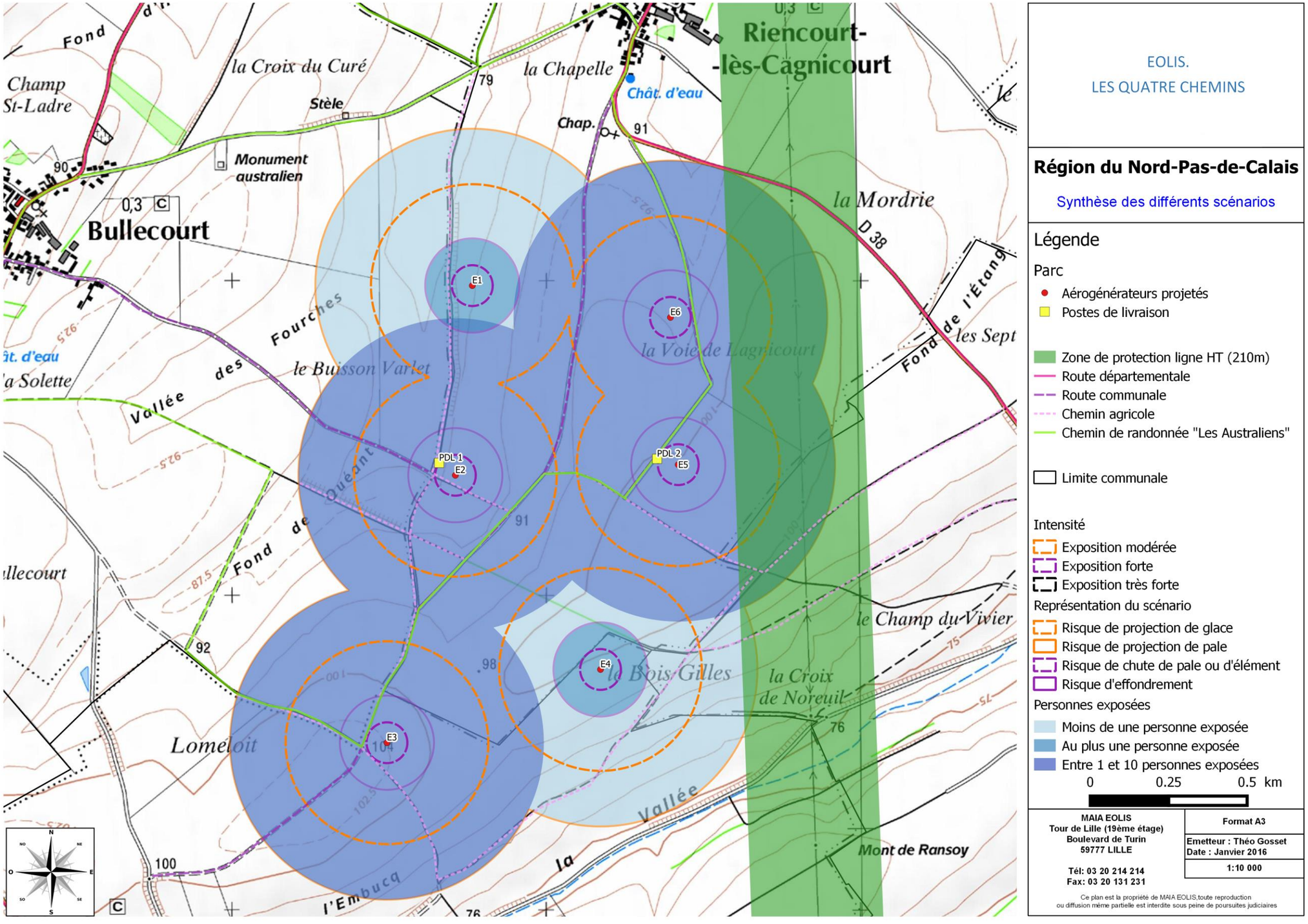
Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- Aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice ;
- Certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans l'étude de dangers sont mises en place.

4.2.3 CARTOGRAPHIE DES RISQUES

La carte ci-dessous synthétise chaque scénario détaillé pour les aérogénérateurs d'EOLIS les quatre chemins. Elle fait apparaître :

- les enjeux étudiés dans l'étude détaillée des risques ;
- l'intensité des phénomènes dangereux ;
- une représentation graphique de la probabilité d'atteinte des enjeux.



EOLIS.
LES QUATRE CHEMINS

Région du Nord-Pas-de-Calais

Synthèse des différents scénarios

Légende

Parc
- Aérogénérateurs projetés
- Postes de livraison

- Zone de protection ligne HT (210m)
- Route départementale
- Route communale
- Chemin agricole
- Chemin de randonnée "Les Australiens"

- Limite communale

Intensité
- Exposition modérée
- Exposition forte
- Exposition très forte

Représentation du scénario
- Risque de projection de glace
- Risque de projection de pale
- Risque de chute de pale ou d'élément
- Risque d'effondrement

Personnes exposées
- Moins de une personne exposée
- Au plus une personne exposée
- Entre 1 et 10 personnes exposées

0 0.25 0.5 km

MAIA EOLIS
Tour de Lille (19ème étage)
Boulevard de Turin
59777 LILLE

Tél: 03 20 214 214
Fax: 03 20 131 231

Format A3

Emetteur : Théo Gosset
Date : Janvier 2016

1:10 000

Ce plan est la propriété de MAIA EOLIS,toute reproduction
ou diffusion même partielle est interdite sous peine de poursuites judiciaires

Carte 3 : Représentation des probabilités finales d'atteinte des enjeux (source : Maïa Eolis – 2016)

5 CONCLUSION

Les principaux accidents majeurs identifiés pour le projet éolien de Sud-Osartis sont :

- La chute de glace ;
- La projection de glace ;
- La projection de tout ou partie de pale de l'aérogénérateur ;
- La chute d'éléments de l'aérogénérateur ;
- L'effondrement de l'aérogénérateur.

Les tableaux ci-dessous synthétisent la probabilité et la gravité finales de ces accidents, les principales mesures de maîtrise des risques mises en place et l'acceptabilité des accidents. Pour rappel, **tous ces accidents sont limités à une zone géographique clairement limitée par le gabarit-type (périmètre de projection ou de chute), avec des probabilités associées à chaque évènement.**

Aérogénérateur	Evènement	Probabilité	Gravité	Mesures de sécurité	Niveau de risque
Aérogénérateur n°1 Zone peu fréquentée Route communale Chemin agricole	Effondrement	D	Sérieux	Respect spécifications constructeur Calcul des fondations et vérifications Contrôles techniques Inspections et maintenance	Acceptable
	Chute de glace	A	Modéré	Système de détection de givre Panneau d'alerte en entrée de plateforme	Acceptable
	Chute d'éléments	C	Sérieux	Respect instructions de montage Contrôles qualité à la fabrication Inspections régulières	Acceptable
	Projection de tout ou partie de pale	D	Modéré	Respect instructions de montage Contrôles qualité à la fabrication Inspections régulières Arrêt automatique à partir d'un seuil de vitesse de vent Détection incendie Protection foudre	Acceptable
	Projection de glace	B	Modéré	Système de détection de givre Détection de balourd et de vibration Procédure de redémarrage	Acceptable

5 Conclusion

Aérogénérateur	Evènement	Probabilité	Gravité	Mesures de sécurité	Niveau de risque
Aérogénérateur n°2 Aire d'étude : Zone peu fréquentée Route communale Chemin agricole Sentier des « Australiens »	Effondrement	D	Sérieux	Respect spécifications constructeur Calcul des fondations et vérifications Contrôles techniques Inspections et maintenance	Acceptable
	Chute de glace	A	Modéré	Système de détection de givre Panneau d'alerte en entrée de plateforme	Acceptable
	Chute d'élément	C	Sérieux	Respect instructions de montage Contrôles qualité à la fabrication Inspections régulières	Acceptable
	Projection de tout ou partie de pale	D	Sérieux	Respect instructions de montage Contrôles qualité à la fabrication Inspections régulières Arrêt automatique à partir d'un seuil de vitesse de vent Détection incendie Protection foudre	Acceptable
	Projection de glace	B	Sérieux	Système de détection de givre Détection de balourd et de vibration Procédure de redémarrage	Acceptable

5 Conclusion

Aérogénérateur	Evènement	Probabilité	Gravité	Mesures de sécurité	Niveau de risque
Aérogénérateur n°3 Aire d'étude : zone peu fréquentée Route communale Chemin agricole Sentier des « Australiens »	Effondrement	D	Sérieux	Respect spécifications constructeur Calcul des fondations et vérifications Contrôles techniques Inspections et maintenance	Acceptable
	Chute de glace	A	Modéré	Système de détection de givre Panneau d'alerte en entrée de plateforme	Acceptable
	Chute d'élément	C	Sérieux	Respect instructions de montage Contrôles qualité à la fabrication Inspections régulières	Acceptable
	Projection de tout ou partie de pale	D	Sérieux	Respect instructions de montage Contrôles qualité à la fabrication Inspections régulières Arrêt automatique à partir d'un seuil de vitesse de vent Détection incendie Protection foudre	Acceptable
	Projection de glace	B	Sérieux	Système de détection de givre Détection de balourd et de vibration Procédure de redémarrage	Acceptable

5 Conclusion

Aérogénérateur	Evènement	Probabilité	Gravité	Mesures de sécurité	Niveau de risque
Aérogénérateur n°4 Aire d'étude : zone peu fréquentée Chemin agricole	Effondrement	D	Sérieux	Respect spécifications constructeur Calcul des fondations et vérifications Contrôles techniques Inspections et maintenance	Acceptable
	Chute de glace	A	Modéré	Système de détection de givre Panneau d'alerte en entrée de plateforme	Acceptable
	Chute d'élément	C	Sérieux	Respect instructions de montage Contrôles qualité à la fabrication Inspections régulières	Acceptable
	Projection de tout ou partie de pale	D	Modéré	Respect instructions de montage Contrôles qualité à la fabrication Inspections régulières Arrêt automatique à partir d'un seuil de vitesse de vent Détection incendie Protection foudre	Acceptable
	Projection de glace	B	Modéré	Système de détection de givre Détection de balourd et de vibration Procédure de redémarrage	Acceptable

5. Conclusion

Aérogénérateur	Evènement	Probabilité	Gravité	Mesures de sécurité	Niveau de risque
Aérogénérateur n°5 Aire d'étude : zone peu fréquentée Route communale Chemin agricole Sentier des « Australiens »	Effondrement	D	Sérieux	Respect spécifications constructeur Calcul des fondations et vérifications Contrôles techniques Inspections et maintenance	Acceptable
	Chute de glace	A	Modéré	Système de détection de givre Panneau d'alerte en entrée de plateforme	Acceptable
	Chute d'élément	C	Sérieux	Respect instructions de montage Contrôles qualité à la fabrication Inspections régulières	Acceptable
	Projection de tout ou partie de pale	D	Sérieux	Respect instructions de montage Contrôles qualité à la fabrication Inspections régulières Arrêt automatique à partir d'un seuil de vitesse de vent Détection incendie Protection foudre	Acceptable
	Projection de glace	B	Sérieux	Système de détection de givre Détection de balourd et de vibration Procédure de redémarrage	Acceptable

5. Conclusion

Aérogénérateur	Evènement	Probabilité	Gravité	Mesures de sécurité	Niveau de risque
Aérogénérateur n°6 Aire d'étude : zone peu fréquentée Route communale Sentier des « Australiens »	Effondrement	D	Sérieux	Respect spécifications constructeur Calcul des fondations et vérifications Contrôles techniques Inspections et maintenance	Acceptable
	Chute de glace	A	Modéré	Système de détection de givre Panneau d'alerte en entrée de plateforme	Acceptable
	Chute d'élément	C	Sérieux	Respect instructions de montage Contrôles qualité à la fabrication Inspections régulières	Acceptable
	Projection de tout ou partie de pale	D	Sérieux	Respect instructions de montage Contrôles qualité à la fabrication Inspections régulières Arrêt automatique à partir d'un seuil de vitesse de vent Détection incendie Protection foudre	Acceptable
	Projection de glace	B	Sérieux	Système de détection de givre Détection de balourd et de vibration Procédure de redémarrage	Acceptable

Pour rappel, les scénarios suivants ont été exclus de l'analyse détaillée des risques en raison de leur faible intensité :

- Incendie de l'aérogénérateur : les effets thermiques seront faibles au vu de la hauteur de la nacelle ;
- Incendie du poste de livraison : les effets ressentis seront mineurs de part la structure en béton du poste ;
- Infiltration d'huile dans le sol : les volumes engagés dans les aérogénérateurs sont faibles.

Au vu des résultats de l'analyse détaillée des risques, les mesures de maîtrise des risques mises en place sur l'installation sont suffisantes pour garantir un risque acceptable pour chaque phénomène présenté.

SAS EOLIS LES QUATRE CHEMINS

5. Conclusion