Juin 2016

EOLIS.LES ARPENTS

PROJET EOLIEN DE SOMMEREUX ET CEMPUIS (OISE - 60) – EXTENSION DU PARC EOLIEN DE SOMMEREUX

RESUME NON TECHNIQUE : ETUDE DE DANGERS

1 RESUME NON TECHNIQUE

1.1 L'INSTALLATION ET SON ENVIRONNEMENT

Le projet consiste en l'extension du parc éolien de Sommereux, exploité par une autre filiale de Maïa Eolis MSE Le Champ Vert. Cett extension est composée de 4 aérogénérateurs et d'un poste de livraison. Quatre modèles d'aérogénérateurs sont actuellement envisagés pour ce projet. Ils sont présentés ci-dessous :

- VESTAS, V90-2.0 de puissance unitaire 2 MW, soit une puissance totale 8 MW pour le parc éolien. Les aérogénérateurs V90-3.0 ont une hauteur de moyeu de 75 mètres. Le diamètre du rotor vaut 90 mètres, **soit une hauteur totale en bout de pale de 120 mètres.**
- SIEMENS, SWT 2.3-93 de puissance unitaire 2.3 MW, soit une puissance totale 9.2 MW pour le parc éolien. Les aérogénérateurs SWT 2.3-93 ont une hauteur de moyeu de 68,3 m. Le diamètre du rotor vaut 93 mètres, **soit une hauteur totale en bout de pale de 114,8 mètres.**
- SENVION MM92 de puissance unitaire 2.05 MW. soit une puissance totale de 8.2 MW pour le parc éolien. Les aérogénérateurs Senvion MM92 ont une hauteur de moyeu de 70 mètres. Le diamètre du rotor vaut 92,5 mètres, **soit une hauteur totale en bout de pale de 116,25 mètres.**
- GENERAL ELECTRICS, GE 1.85 – 82,5 de puissance unitaire 1.85 MW, soit une puissance totale 7.4 MW pour le parc éolien. Les aérogénérateurs GE 1.85 – 82,5 ont une hauteur de moyeu de 80 mètres. Le diamètre du rotor vaut 82,5 mètres, **soit une hauteur totale en bout de pale de 121,25 mètres.**

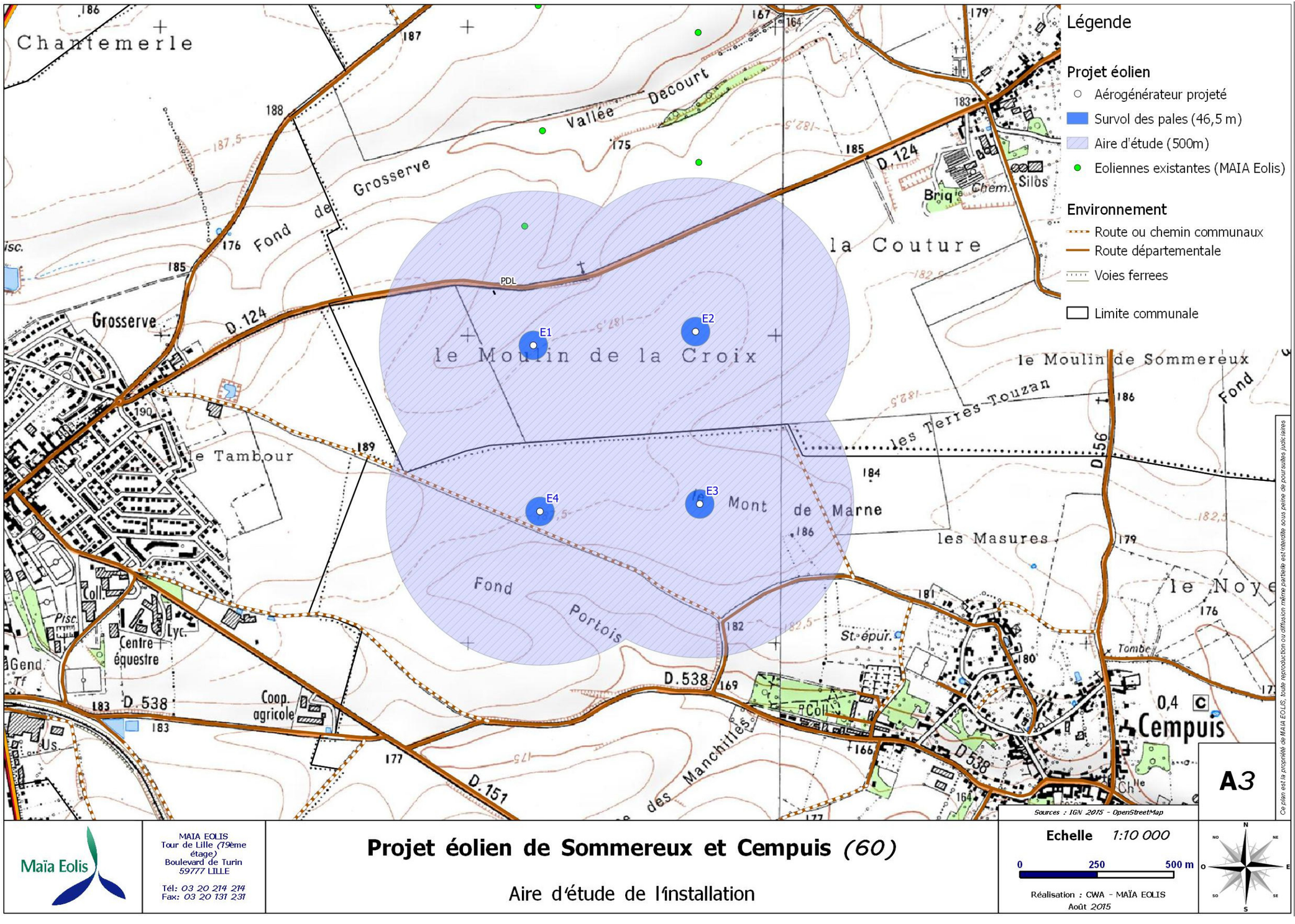
Ce parc éolien sera implanté sur les communes **de Sommereux et Cempuis, dans le département de l'Oise (60) en région Picardie**. Les principales agglomérations autour de la zone d'études sont : Grandvilliers (60) à 4km au Sud Ouest, Amiens (80) à 32km au Nord Est et Beauvais (60) à 27km au Sud.

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, telle que définie au paragraphe 8.2.4.

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 du poste de livraison pour chacun des phénomènes dangereux potentiels pouvant l'affecter.



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

1. Résumé non technique

1.2 ENVIRONNEMENT LIE A L'INSTALLATION

1.2.1 ENVIRONNEMENT NATUREL

Le présent projet se situe dans une zone de transition entre **climat océanique** (Type 3). Les températures moyennes varient de 2 ,9 °C à 17,4 °C à la station météorologique de référence la plus proche (celle de Beauvais). Les précipitations moyennes sur l'année atteignent les 673 mm. Le site présente un risque de gel modéré (entre 60 et 80 jours de gel par an, soit 22 % de l'année) et de 10 à 20 jours de neige par an.

Le risque sismique peut être considéré comme très faible (zone de sismicité 1). Le risque de mouvement de terrain peut être considéré comme négligeable sur l'aire d'étude. L'aléa de retrait-gonflement des argiles est faible ou nul sur les zones d'implantation des aérogénérateurs. Le département de l'Oise présente un risque d'inondation, cependant l'aire d'étude du présent projet n'est pas directement exposée au risque inondation. On peut donc considérer ce risque comme faible mais existant.

Avec une densité d'arc de 1,02 arcs par an et par km^2, le risque foudre peut être considéré comme faible. Le risque tempête est existant mais faible.

Le risque de feux de forêt peut être jugé comme faible.

Le risque de remontée de nappe phréatique est fort à très élevé.

Le risque marées est inexistant.

Il n'y aucune ZNIEFF, zone NATURA 2000, ZICO, parc naturel régional ou Arrêté de Protection de Biotope dans l'aire d'étude. **Les zones Natura 2000** (Zone Spéciale de Conservation et Zone de Protection Spéciale) les plus proches se trouvent à 5 km au nord de l'aire d'étude. **Il s'agit de la ZSC (Zone Spéciale de Concervation) : « Réseau de coteaux et vallée du bassins de la Selle**».

Le département de l'Oise a été le théâtre de combats et de bombardements au cours des deux guerres mondiales. Ces conflits ont laissé des obus et des bombes non éclatés ainsi que des stocks de munitions sur tout le territoire de l'Oise (risque d'explosion ou risque toxique même pour une munition ancienne qui avec le temps sera plus fragile encore). Le service de déminage de l'Oise intervient pour l'enlèvement de ces engins (qu'ils soient toxiques ou explosifs) et il est chargé de leur élimination.

1.2.2 ENVIRONNEMENT LIE A L'ACTIVITE HUMAINE

L'aire d'étude est traversée par plusieurs chemins ruraux et une départementale. Aucun Transport de Matières Dangereuses par voie routière ou ferroviaire n'est à signaler dans l'aire d'étude. Le transport fluvial s'effectue à plus de 20 km des aérogénérateurs. Aucun barrage ni digue n'est à répertorier dans cette aire. L'aire d'étude ne se situe pas à proximité d'un aérodrome.

La voie ferrée la plus proche est répertoriée à 1,6 km au sud de l'éolienne E4. Il s'agit d'une ligne mixte non -électrifiée (voyageurs + fret).

Aucun réseau de gaz n'est à relever dans l'aire d'étude. Au niveau de l'aire d'étude, aucun captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) ou périmètre de protection n'est à signaler. Aucun faisceau hertzien n'est à signaler dans l'aire d'étude.

Aucun ouvrage public ni monument inscrit ou classé n'est à signaler dans l'aire d'étude. L'ouvrage historique le plus proche est une église située à plus de 1,8 km de l'aérogénérateur 2.

1.2.3 IDENTIFICATION DES CIBLES

En conclusion de ce chapitre, 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 *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 personnes exposées, 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.

Aucune habitation (ou ERP) n'est répertoriée dans l'aire d'étude. Plusieurs communes sont répertoriées au-delà de ce périmètre. Pour rappel, les communes les plus proches sont **Sommereux (418 hab.) et Cempuis (499 hab.)** (Valeur INSEE).

L'aire d'étude est traversée par les axes suivants :

- La route départementale n°124 reliant Grandvilliers à Sommereux : elle passe au Nord des aérogénérateurs. L'aérogénérateur le plus proche de cette route est l'aérogénérateur 1 (à 180 m). Le Conseil Général de l'Oise donne une valeur de fréquentation pour cette route de 1500 véhicules/jour en 2012, au niveau de Sommereux. On considère donc cette route comme route non stucturante (circulation inférieure à 2000 véhicules/jour : on considère qu'il s'agit de terrains aménagés mais peu fréquentés. On compte 1 personne par tranche de 10 hectares, d'après la fiche n°1. Le tronçon concerné est de 1300 m, et la route a une largeur de 9 m. La zone exposée est donc de 0,0117 km² soit 1,17 hectares. On obtient ainsi 0,117 personne. Soit moins de **1 personne permanente exposée.**
- Plusieurs chemins communaux sont également répertoriés dans la zone d'implantation du projet. Il est dificile d'y comptabiliser véhicules et promeneurs. La fiche n°1 précise qu'ils ne sont pas à prendre en compte, car déjà comptabilisés en tant qu'habitants ou salariés des entreprises voisines.

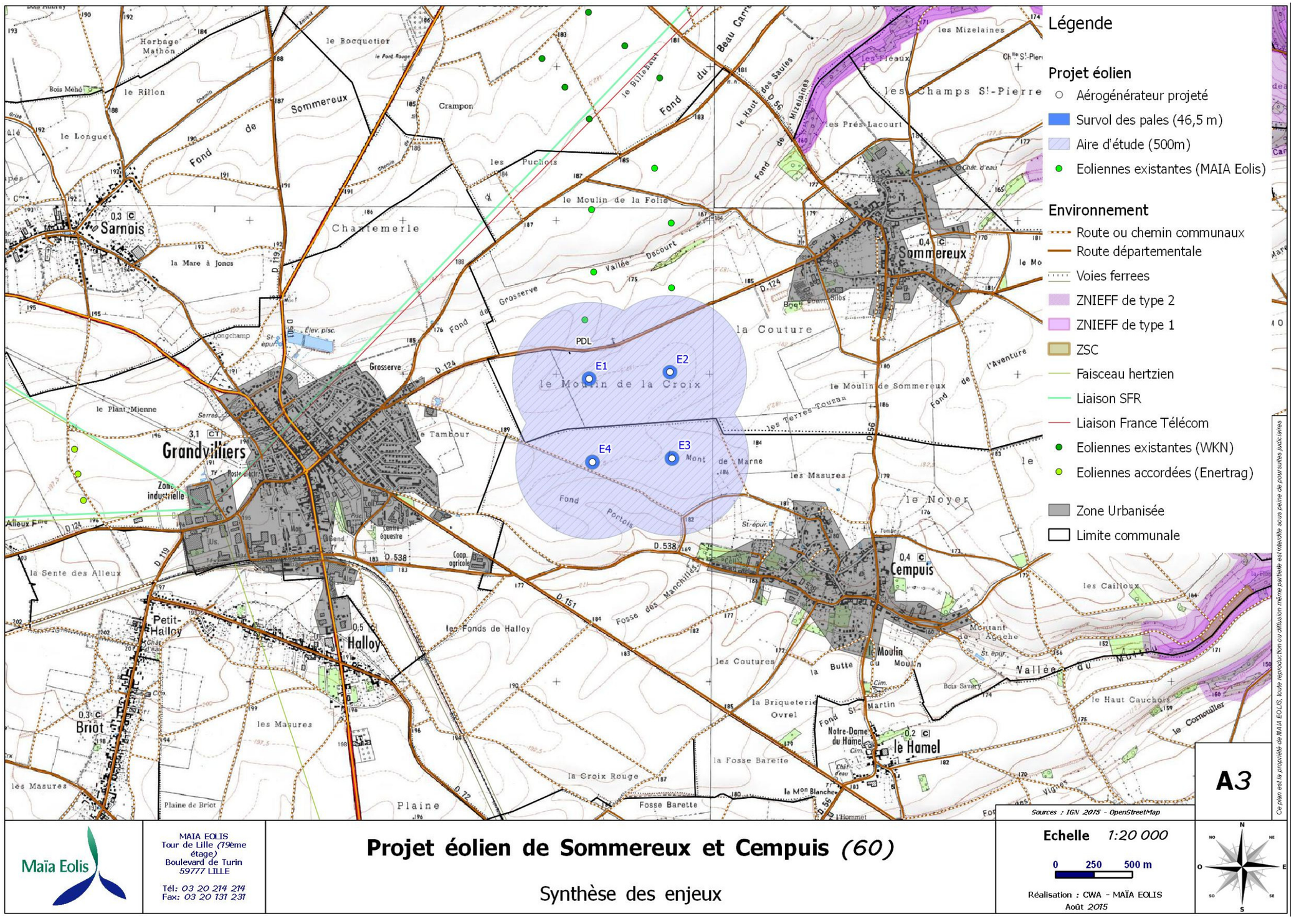
L'implantation du projet **au coeur d'îlots de culture implique la présence d'agriculteurs y travaillant**. Selon la fiche n°1 et les caractéristiques de l'environnement du projet, ces terrains peuvent être considérés comme non aménagés et très peu fréquentés soit 1 personne exposée par tranche de 100 hectares. En considérant sur un logiciel de cartographie l'implantation des 4 aérogénérateurs ainsi qu'un rayon de 500 mètres autour de ceux-ci, la zone exposée représente une surface de 2,1 km² soit 210 hectares. On obtient ainsi **2,1 personnes permanentes exposées.**

Pour synthétiser, on peut prendre comme valeur de personnes permanentes exposées : 2,1+0,1 = 2,2 soit 3 personnes permanentes exposées à l'arrondi supérieur sur l'ensemble de l'aire d'étude.

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
Route Départementale	Route départementale n°124 de Grandvilliers à Sommereux	Aérogénérateur 1	180 m
ICPE	MSE Le Champ Vert	Aérogénérateur 1	387 m
Bois, forêt	Pas de nom	Aérogénérateur 3	590 m
ZNIEFF	ZNIEFF 2 : Vallée des Evoissons et de ses affluents en amont de Conty	Aérogénérateur 2	1,4 km
Voie ferroviaire	Ligne mixte non-électrifiée Beauvais – Le Tréport	Aérogénérateur 4	1,6 km
ZNIEFF	ZNIEFF 1 : Vallée sèche du puits et du loup pendu, côte de Laverrière	Aérogénérateur 2	1,7 km
Ligne électrique	Ligne RTE Grandvilliers – Aumale 90kV	Aérogénérateur 4	2,2 km
Faisceau Hertzien	Faisceau hertzien entre Grandvilliers et Beauvais	Aérogénérateur 4	2,4 km
Antenne	Antenne France Telecom	Aérogénérateur 4	2,4 km
ZSC	Réseau de coteaux et vallée du bassins de la Selle	Aérogénérateur 3	5 km
Chemin de Grande Randonnée	GR 125	Parc éolien	6,2 km
Point de captage eau potable	Point de captage sur la commune de Mesnil-Conteville	Parc éolien	6,6 km
Etablissement SEVESO	SAVERGLASS	Parc éolien	10 km
Base ULM	Base ULM de Saint Thibault	Parc éolien	10 km
Autoroute	Autoroute A29 de St Quentin à Beuzeville	Parc éolien	15 km
Voie fluviale	Canal de la Somme	Parc éolien	20 km
Aérodrome	Beauvais-Tillé	Parc éolien	25 km
Mer	Manche	Parc éolien	62 km
Nucléaire	Centrale de Penly	Parc éolien	65 km

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



Carte 2 : Cartographie de synthèse des enjeux à protéger dans l'aire d'étude (source : Maïa Eolis – 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 4.3.1) :

- Plusieurs aérogénérateurs fixés sur une fondation adaptée, 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 ») ;
- Un poste de livraison électrique, concentrant l'électricité des éoliennes 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**

Au sens du l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, les aérogénérateurs sont définis comme un dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des trois principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.

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 à celle du réseau électrique égale à 20 000 V sera placé à l'extérieur ou à l'intérieur à ce dernier pour le parc éolien de Eolis.Les Arpents.
- **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.

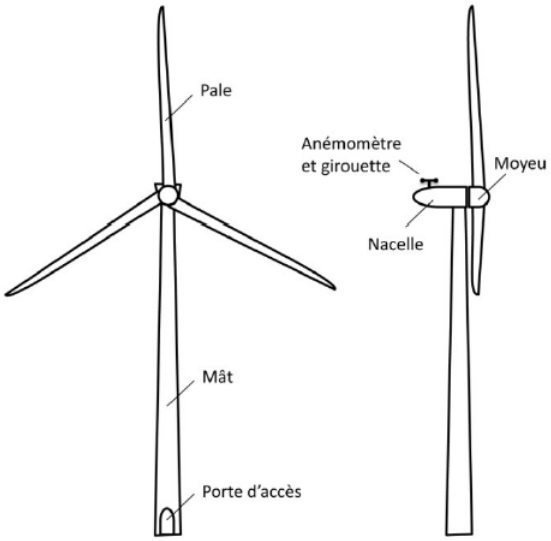


Figure 1 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur (source : EDD SER-FEE & INERIS – 2012)

- **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 éoliennes. Sa taille varie en fonction des éoliennes choisies et de la configuration du site d'implantation.

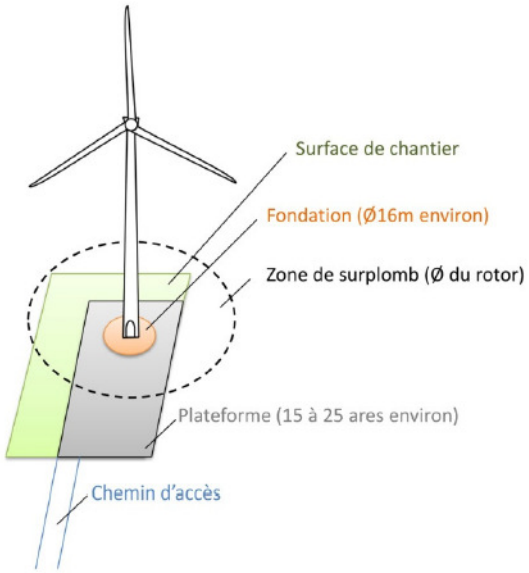


Figure 2 : Illustration des emprises au sol d'un aérogénérateur (source : EDD SER-FEE & INERIS – 2012)

- **Chemins d'accès**

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

- L'aménagement de ces accès concerne principalement les chemins agricoles existants ;
- Si nécessaire, de nouveaux chemins sont créés sur les parcelles agricoles.

Durant la phase de construction et de démantèlement, les engins empruntent ces chemins pour acheminer les éléments constituants les éoliennes 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

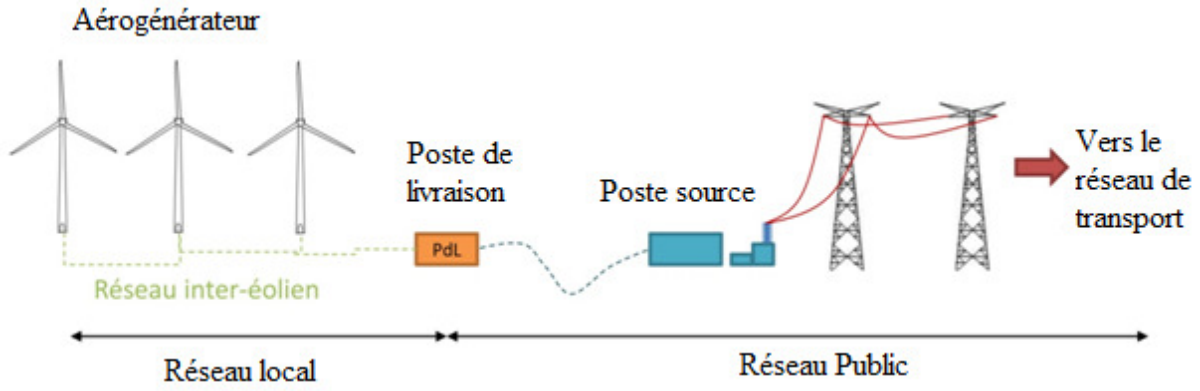


Figure 3 : Raccordement électrique prévisionel des installations de Eolis.Les Arpents (source : EDD SER-FEE & INERIS – 2012)

- **Réseau inter-éolien**

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur 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**

Le poste de livraison est le nœud de raccordement de tous les aérogénérateurs avant que l'électricité ne soit injectée dans le réseau public. Situé à proximité de l'aérogénérateur 1, il constitue 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). Ce réseau est réalisé par le gestionnaire du réseau de distribution (généralement ERDF- Électricité Réseau Distribution France) ; il est entièrement enterré.

2.2.2 AUTRES RESEAUX

Le parc éolien de EOLIS.LES ARPENTS ne comporte aucun réseau d'alimentation en eau potable ni aucun réseau d'assainissement. De même, les éoliennes ne sont reliées à aucun réseau de gaz.

3 ANALYSE DES POTENTIELS DE DANGERS DE L'INSTALLATION

3.1 POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS

L'activité de production d'électricité par les aérogénérateurs ne consomme pas de matières premières, ni de produits pendant la phase d'exploitation. De même, cette activité ne génère pas de déchet, ni d'émission atmosphérique, ni d'effluent potentiellement dangereux pour l'environnement.

Les produits identifiés dans le cadre du parc éolien de EOLIS.LES ARPENTS sont utilisés pour le bon fonctionnement des aérogénérateurs, leur maintenance et leur entretien :

- Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour systèmes de freinage…), qui une fois usagés sont traités en tant que déchets industriels spéciaux ;
- Produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyants…) et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage…).

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit n'est stocké dans les aérogénérateurs ou le poste de livraison.

3.2 POTENTIELS DE DANGERS LIES AU FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Les dangers liés au fonctionnement du parc éolien de EOLIS.LES ARPENTS 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 – 2016)

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 ;

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 éoliennes, 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 exclus 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 – 2013)

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**.

Aucune installation ICPE n'est présente dans l'aire d'étude. La probabilité d'impact d'un élément d'aérogénérateur sur une ICPE ne sera donc pas évaluée dans la présente étude de danger, l'éloignement étant supérieur à 100m.

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 retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité. Le tableau regroupe les aérogénérateurs 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 121,5 m	Rapide	Exposition Forte	D (pour des aérogénérateurs récents)	Sérieux Pour les aérogénérateurs 1 à 4
Chute d'élément de l'aérogénérateur	Zone de survol 46,5 m	Rapide	Exposition Forte	C	Sérieux Pour les aérogénérateurs 1 à 4
Chute de glace	Zone de survol 46,5 m	Rapide	Exposition modérée	A	Modéré Pour les aérogénérateurs de 1 à 4
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 1 à 4
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) autour de l'aérogénérateur 259,5 m	Rapide	Exposition modérée	B	Modéré Pour les aérogénérateurs 1 à 4

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**	**Chute d'éléments de l'aérogénérateur**		
Modéré		**Projection de pale ou de fragment de pale**		**Projection de glace**	**Chute de glace**

Légende de la matrice :

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

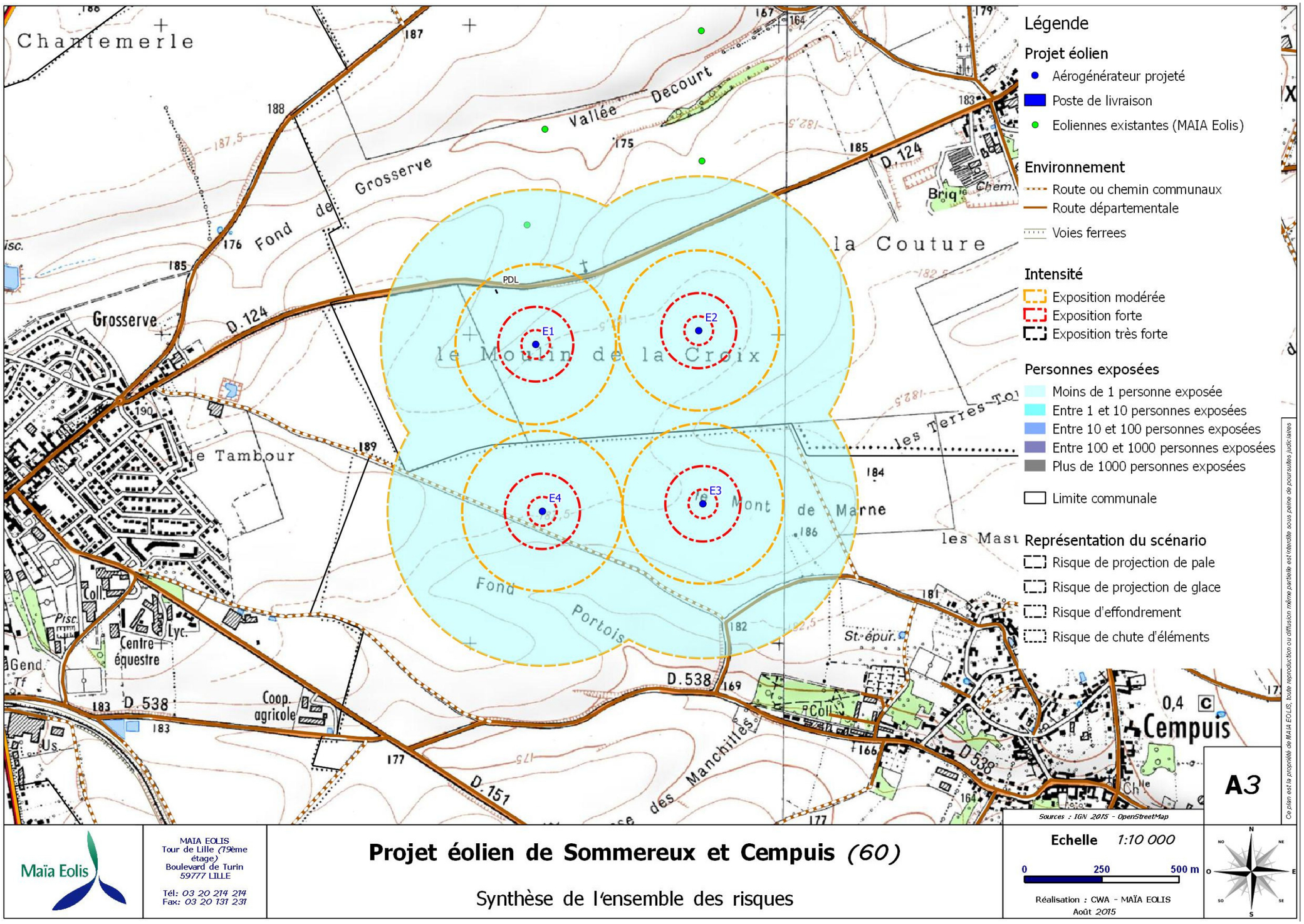
Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- 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

Les cartes ci-dessous synthétisent chaque scénario détaillé pour les aérogénérateurs de Eolis.Les Arpents. Elles font 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.



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

4. Analyse des risques

5 CONCLUSION

Les principaux accidents majeurs identifiés pour le projet éolien dee 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 (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 Aire d'étude : zone peu fréquentée	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

Aérogénérateur	Evènement	Probabilité	Gravité	Mesures de sécurité	Niveau de risque
Aérogénérateur n°2 Aire d'étude : zone peu fréquentée	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°3 Aire d'étude : zone peu fréquentée	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°4 Aire d'étude : zone peu fréquentée Route communale	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

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.