

**BORALEX**

Dossier N°5a – Résumé non technique de l'étude de dangers

Juillet 2021

**PROJET EOLIEN  
LES FERMES DE SEPTENVILLE**







**VOLUME 5a**  
**RESUME NON-TECHNIQUE**  
**ETUDE DE DANGERS**

**Parc éolien les Fermes de  
Septenville**

**Commune de Rubempré.**  
Département : Somme (80)

Novembre 2019 – VERSION N°1

**VENTS** de la  
Plaine Picarde  
S.A.R.L.

**BORALEX**

**ATER** Environnement  
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables



**ATER Environnement**

RCS de Compiègne n° 534 760 517 – Code APE : 7112B

Siège : 38, rue de la Croix Blanche – 60680 GRANDFRESNOY

Tél : 03 60 40 67 16 – Mail : pierre-yves.bouchare@ater-environnement.fr

Rédacteur : M Pierre-Yves BOUCHARÉ

# SOMMAIRE

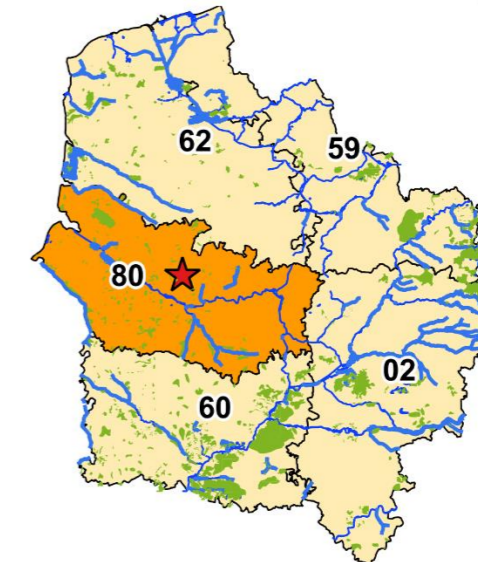
<b>SOMMAIRE</b>	<b>3</b>
1 Introduction	5
1 - 1 Objectif de l'étude dangers	5
1 - 2 Localisation du site	5
1 - 3 Définition du périmètre d'étude	5
2 Présentation du Maître d'Ouvrage	7
2 - 1 La société BORALEX	7
3 Description de l'installation	10
3 - 1 Caractéristiques de l'installation	10
3 - 2 Fonctionnement de l'installation	10
4 Environnement de l'installation	12
4 - 1 Environnement lié à l'activité humaine	12
4 - 2 Environnement naturel	12
4 - 3 Environnement matériel	13
5 Réduction des potentiels de dangers	16
5 - 1 Choix du site	16
5 - 2 Réduction liée à l'éolienne	16
6 Evaluation des conséquences de l'installation	18
6 - 1 Scénarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques	18
6 - 2 Evaluation des conséquences du parc éolien	18
7 Table des illustrations	22

## Localisation géographique




**ATER** Environnement  
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

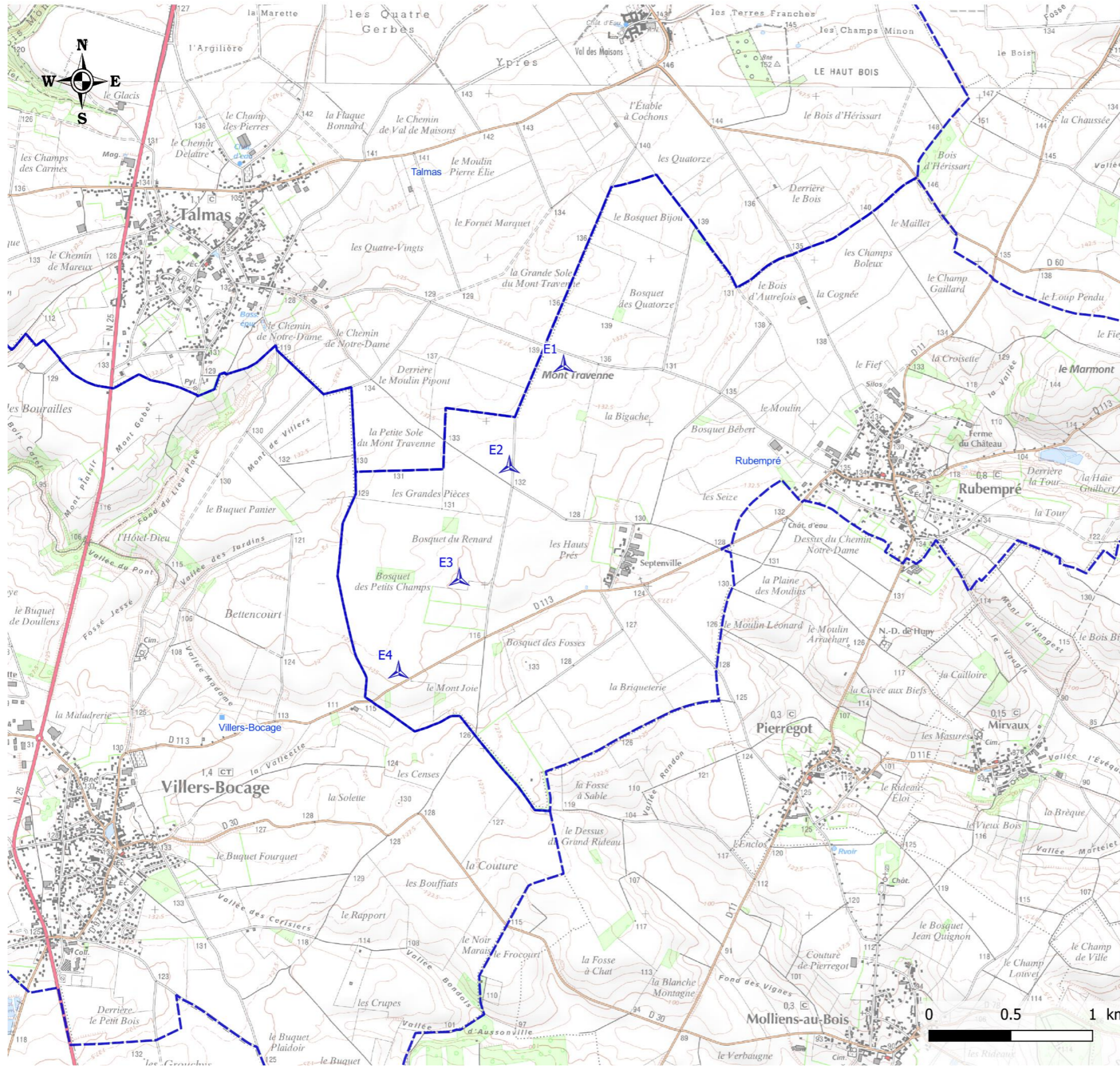
Juillet 2019

Source : IGN 25®  
Copie et reproduction interdites



### Légende

-  Eolienne
-  Limite communale
-  Localisation du projet



Carte 1 : Localisation géographique de l'installation

# 1 INTRODUCTION

## 1 - 1 Objectif de l'étude dangers

L'étude de dangers expose les dangers que peut présenter le parc éolien en cas d'accident et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

*« Une étude de dangers qui, d'une part, expose les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel, d'autre part, justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident, déterminées sous la responsabilité du demandeur.*

*Cette étude précise notamment, compte tenu des moyens de secours publics portés à sa connaissance, la nature et l'organisation des moyens de secours privés dont le demandeur dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre ».*

**Le présent dossier est le résumé non technique de l'étude de dangers du dossier de demande d'Autorisation Environnementale du projet éolien Les Fermes de Septenville porté par la société « Les Vents de la Plaine Picarde », filiale à 100% du groupe BORALEX.**

## 1 - 2 Localisation du site

Le projet éolien Les Fermes de Septenville est situé dans la région Hauts-de-France, au sein du département de la Somme. Il intègre le territoire communal de Rubempré (communauté de Communes du Territoire Nord Picardie).

Le projet éolien Les Fermes de Septenville est situé à environ 11 km au Nord du centre-ville d'Amiens, à 15 km au Sud du centre-ville de Doullens et à 34 km au Sud-Est du centre-ville d'Abbeville.

## 1 - 3 Définition du périmètre d'étude

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 mètres à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur (cf. Carte 2)**.

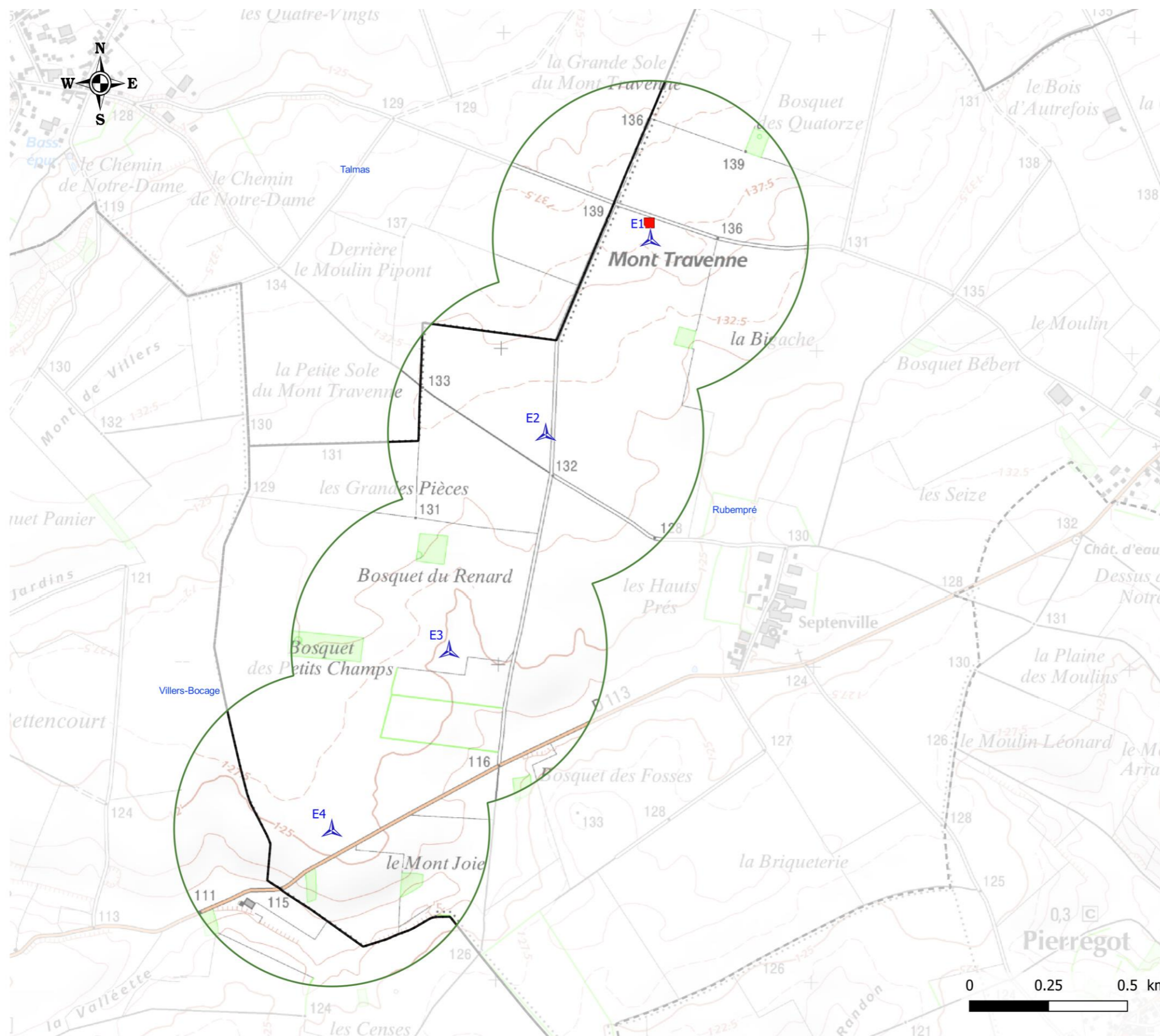
Ce périmètre d'étude de danger intègre donc les communes de Rubempré et de Villers-Bocage.

## Périmètre d'étude de danger

**ATER** Environnement  
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Juillet 2019

Source : IGN 25®  
Copie et reproduction interdites



### Légende

Périmètre d'étude de danger (500 m)

Parc éolien des Fermes de Septenville

Eolienne

Poste de livraison

Limite territoriale

Limite communale

Carte 2 : Définition du périmètre d'étude de dangers



## 2 PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

Le demandeur est la société « Les Vents de la Plaine Picarde », maître d'Ouvrage du projet et futur exploitant qui construira le parc éolien et assurera la maintenance des éoliennes.

### 2 - 1 La société BORALEX

Boralex développe, construit et exploite des sites de production d'énergie renouvelable au Canada, en France, au Royaume-Uni et aux États-Unis. Un des leaders du marché canadien et premier acteur indépendant de l'éolien terrestre en France, la Société se distingue par sa solide expérience d'optimisation de sa base d'actifs dans quatre types de production d'énergie : éolienne, hydroélectrique, thermique et solaire. Boralex s'assure d'une croissance soutenue grâce à son expertise et sa diversification acquises depuis plus de 25 ans. Les actions et les débentures convertibles de Boralex sont inscrites à la côte de la Bourse de Toronto sous les symboles BLX et BLX.DB.A.

La fiche investisseur a été préparée sur la base des IFRS ainsi que sous le Combiné (« Combiné »). L'information présentée résulte de la combinaison de l'information financière de Boralex établie selon les normes IFRS et de la quote-part de celle des Participations. Celles-ci représentent des investissements significatifs de Boralex et bien que les normes IFRS ne permettent pas de consolider leur information financière au sein de celle de Boralex, la Direction considère que le Combiné est une donnée utile pour les investisseurs. Afin d'établir le Combiné, Boralex a d'abord préparé ses états financiers ainsi que ceux des Participations selon les normes IFRS. Ensuite, les postes Participations dans des Coentreprises et entreprises associées, Quote-Part des profits (pertes) des Coentreprises et entreprises associées, Distributions reçues des Coentreprises et entreprises associées sont remplacés par la part respective de Boralex (allant de 50 % à 59,96 %) dans tous les postes aux états financiers des Participations (c'est-à-dire les revenus, les dépenses l'actif, le passif, etc.). Toute l'information nécessaire pour faire ce calcul se retrouve dans le rapport intermédiaire 3 2018 de Boralex, notamment à la note 5 des états financiers et dans la rubrique Mesures non conformes aux IFRS du rapport de gestion. Il est important de noter que la méthode de calcul décrite ici est identique à celle qui était utilisée auparavant comme Consolidation Proportionnelle. Également, les données exprimées en pourcentage sont calculées à partir de montants en milliers de dollars.

#### Ses objectifs

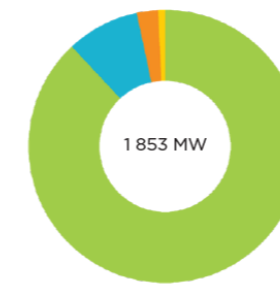
- Assurer un équilibre adéquat à long terme entre la croissance des actifs, les flux discrétionnaires par action et la rémunération des actionnaires sous forme de dividendes.
- Générer en fin d'année 2020 un BAIIA(A) sur une base annualisée situé entre 390 et 410 M\$ selon les IFRS

#### Profil de la société

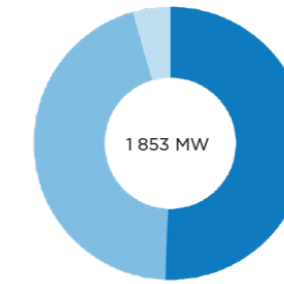
##### PROFIL BORALEX

(Basé sur la puissance installée en MW)

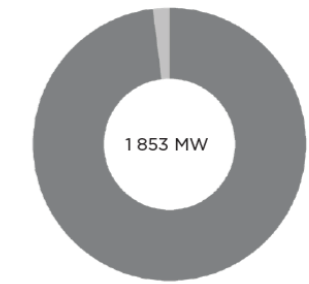
##### RÉPARTITION SECTORIELLE



##### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE



##### RÉPARTITION DES SOURCES DES PRODUITS DE LA VENTE D'ÉNERGIE



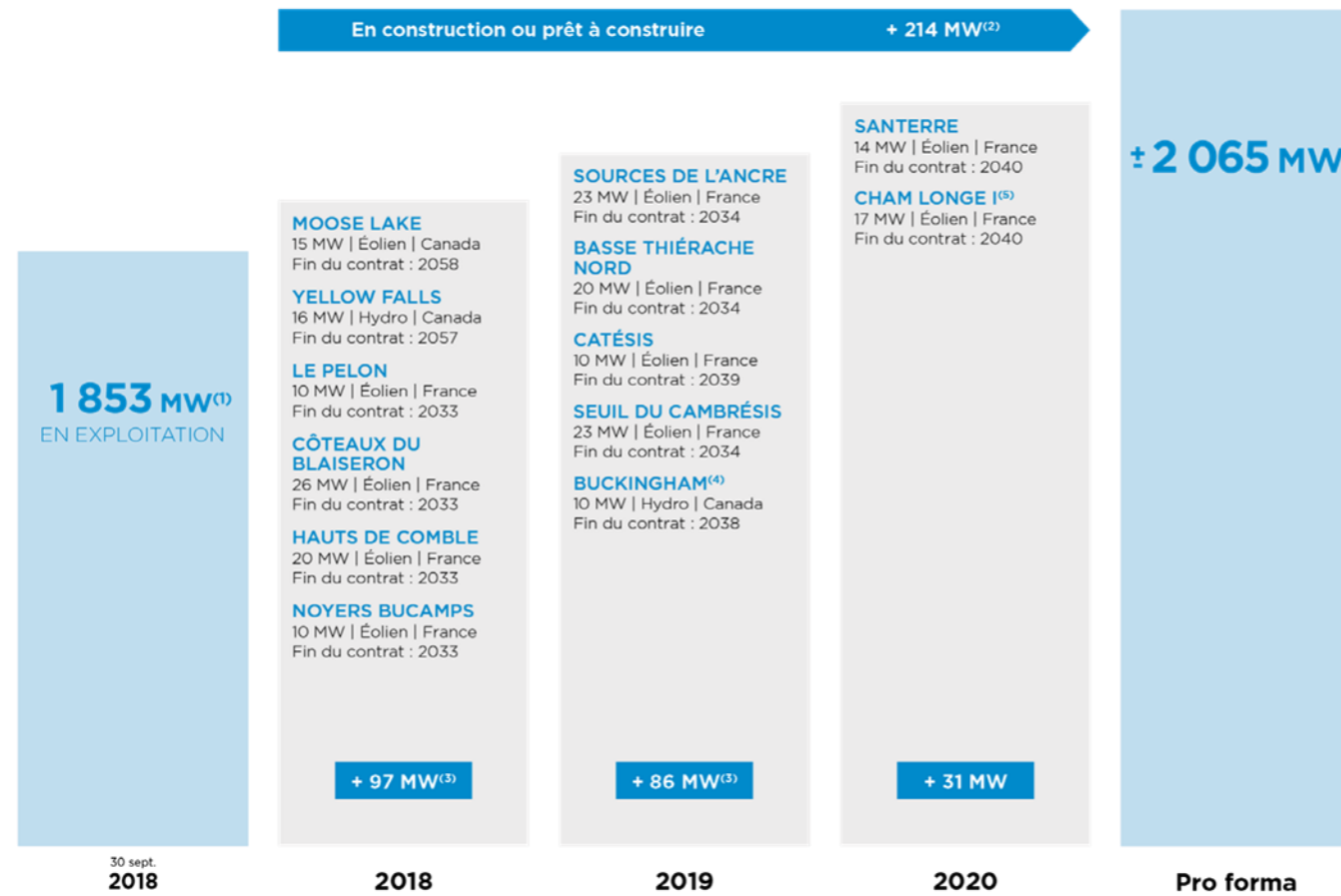
● Éolien 88 % ● Thermique 3 % ● Canada 51 % ● États-Unis 4 %  
● Hydroélectrique 8 % ● Solaire 1 % ● France 45 %

(Basé sur la puissance installée en MW)

#### Stratégies de croissance

- L'acquisition, le développement et l'exploitation d'actifs d'énergie renouvelable assujettis à des contrats de vente d'énergie à long terme, à prix déterminés et indexés ou encore à être déposés dans le cadre d'appels d'offres compétitifs.
- Une discipline financière visant à offrir à long terme des rendements excédentaires au coût en capital de la Société, en particulier dans ses secteurs d'expertise que sont l'éolien, l'hydroélectrique et le solaire.
- La concentration des efforts de développement, principalement en Amérique du Nord et en Europe incluant le développement de sites de type « greenfield », la recherche de partenariats ou d'acquisitions ciblées.





<sup>(1)</sup> Cette donnée, ainsi que toutes celles contenues dans le rapport de gestion intermédiaire au 30 septembre 2018, tiennent compte de 100 % des filiales de Boralex dans la mesure où la Société en détient le contrôle. De plus, elles tiennent compte de la part de Boralex dans des sociétés dont elle ne détient pas le contrôle et qui sont comptabilisées selon la méthode de la mise en équivalence dans le rapport de gestion intermédiaire au 30 septembre 2018, soit 170 MW dans les Coentreprises exploitant les Parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré, au Québec, ce qui représente 50 % de la puissance installée totale de 340 MW. S'y ajoutent 201 MW de cinq parcs éoliens au Québec, à la suite de l'acquisition des participations d'Invenergy dans ces sites complétée le 14 septembre 2018.

<sup>(2)</sup> France 173 MW | Canada 41 MW

<sup>(3)</sup> 2018 : Hydro 16 MW | Éolien 81 MW ; 2019 : Hydro 10 MW | Éolien 76 MW

<sup>(4)</sup> Projet dont la capacité actuelle est de 10 MW et sera augmentée à 20 MW.

<sup>(5)</sup> Projet dont la capacité actuelle est de 18 MW et sera augmentée à 35 MW, avec une durée de contrat majorée de 20 ans par rapport à la date d'échéance initiale de 2020.



## 3 DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

### 3 - 1 Caractéristiques de l'installation

Le projet éolien Les Fermes de Septenville est composé de 4 aérogénérateurs totalisant une puissance maximale de 14,6 MW, et de leurs annexes (plateformes, câblage inter-éoliennes, poste de livraison et chemins d'accès).

#### 3 - 1a Éléments constitutifs d'une éolienne

Les éoliennes se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor**, d'un diamètre de 136 m, qui est composé de trois pales, réunies au niveau du moyeu ;
- **Le mât** de 106 m de haut pour les éoliennes.
- **La nacelle** qui abrite les éléments fonctionnels permettant de convertir l'énergie cinétique de la rotation des pâles en énergie électrique permettant la fabrication de l'électricité (génératrice, multiplicateur..) ainsi que différents éléments de sécurité (balisage aérien, système de freinage ...).

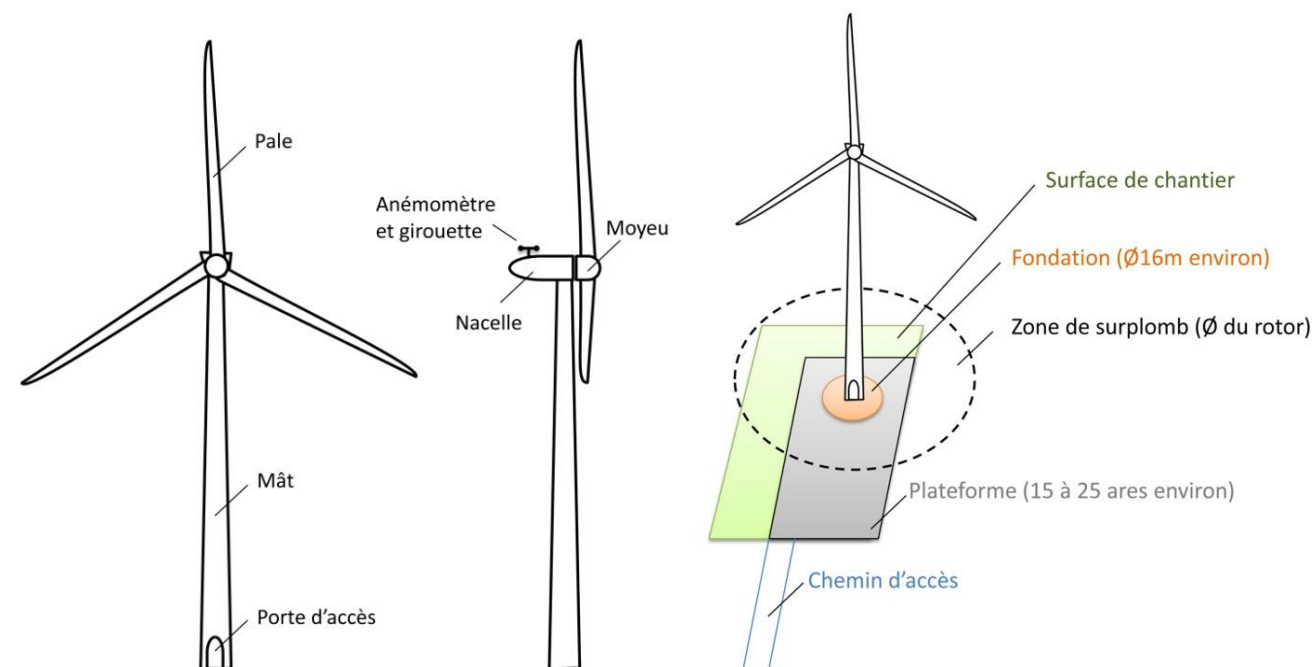


Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) (Les dimensions sont données à titre d'illustration pour une éolienne d'environ 150 m de hauteur totale) (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

#### 3 - 1b Chemins d'accès

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 :

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

### 3 - 2 Fonctionnement de l'installation

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par **la girouette** qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Les pales se mettent en mouvement lorsque **l'anémomètre** (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h à la hauteur de la nacelle et c'est seulement à partir de 12 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit « lent » transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 6 et 12 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entraînée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 50 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».

Pour un aérogénérateur de 3 MW par exemple, la production électrique atteint 3 000 kWh dès que le vent atteint environ 50 km/h. L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 72 km/h (variable selon le type d'éolienne) sur une moyenne de 10 minutes, l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

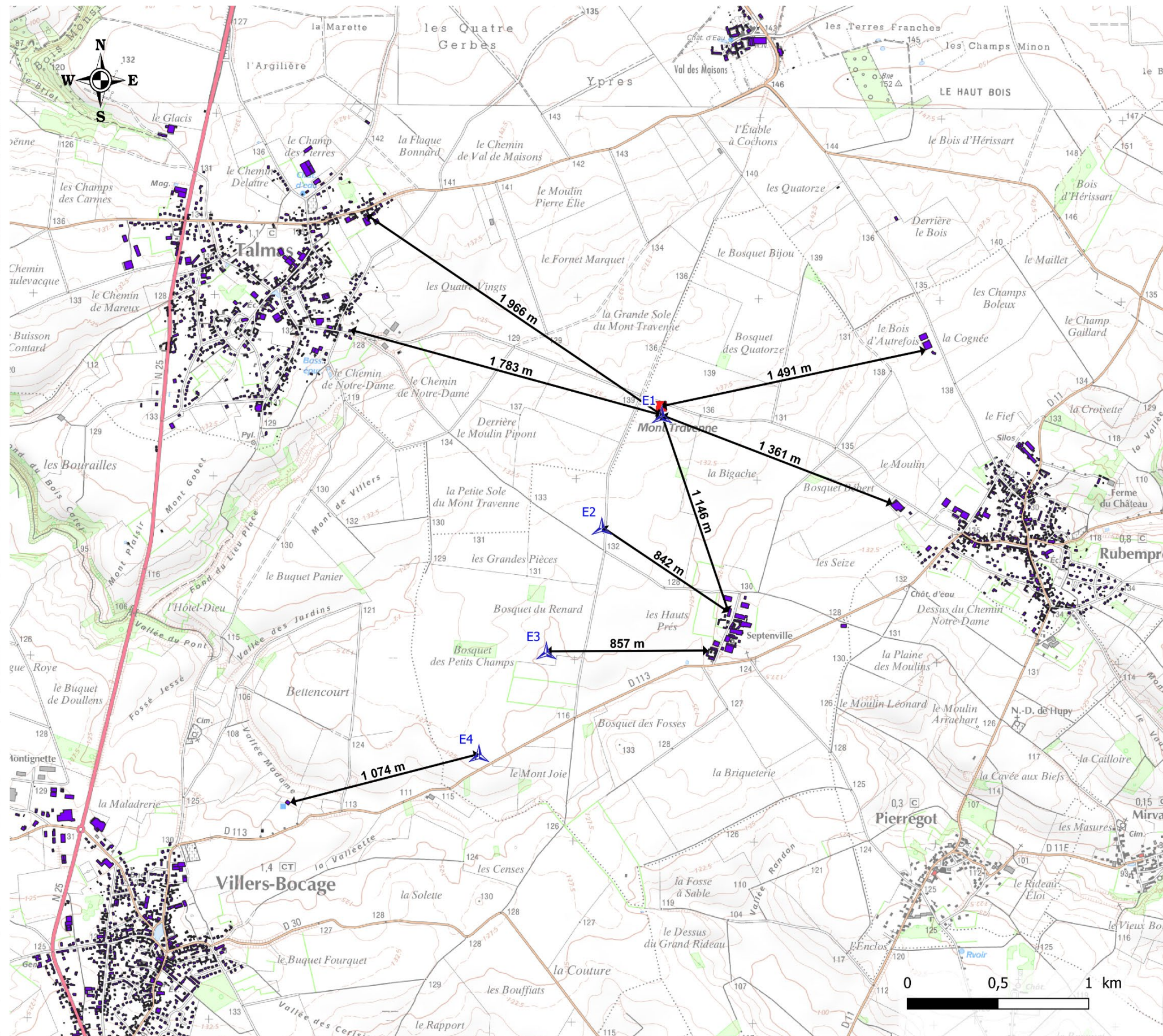
- Le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- Le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle.

*Distance aux habitations*




**ATER** Environnement  
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Juillet 2021

Source : IGN 50®  
Copie et reproduction interdites



**Légende**

-  Eolienne
-  Poste de livraison
- Urbanisme**
-  Batiments

Carte 3 : Distance aux habitations

## 4 ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

### 4 - 1 Environnement lié à l'activité humaine

#### 4 - 1a Zones urbanisées et urbanisables

Outre la concentration de l'habitat sur les principaux bourgs, on note également la présence de quelques habitations isolées sur le territoire. Ainsi, le parc projeté est éloigné des zones constructibles (construites ou urbanisables dans l'avenir) de :

- **Territoire de Rubempré :**
  - Premières habitations du hameau de Septenville à 842 m de E2.
  - Premières habitations du bourg de Rubempré à plus de 1 300 m de E1
- **Territoire de Villers-Bocage :**
  - Premières habitations à 1 074 m de l'éolienne E4 ;
- **Territoire de Talmas :**
  - Premières habitations du bourg de Talmas à 1 783 m de l'éolienne E1.

⇒ *Dans le périmètre d'étude de dangers, aucune habitation, zone urbaine ou zone à urbaniser n'est présente. La première habitation ou limite de zone destinée à l'habitation est située à près de 842 m du parc éolien envisagé, sur la commune de Rubempré.*

#### 4 - 1b Etablissement recevant du public (ERP)

Aucun établissement recevant du public n'est présent dans le périmètre d'étude de dangers.

#### 4 - 1c Etablissement ICPE éolien

Aucun parc éolien n'intègre le périmètre d'étude de dangers. Le plus proche est le parc éolien construit de la Tourette, dont l'éolienne la plus proche est située à 5,6 km au Nord-Ouest de l'éolienne E1.

⇒ *Aucun parc éolien n'intègre le périmètre d'étude de dangers.*

#### 4 - 1d Autres activités

Dans le périmètre d'étude de dangers, l'activité agricole prédomine. Aucune activité industrielle n'est présente (absence d'installation nucléaire, d'industrie SEVESO ou d'ICPE).

### 4 - 2 Environnement naturel

#### 4 - 2a Contexte climatique

Le périmètre d'étude de dangers est soumis à un **climat océanique dégradé** (températures douces et précipitations régulières).

L'activité orageuse sur le territoire d'implantation est inférieure à la moyenne nationale. La vitesse des vents et la densité d'énergie observées à proximité du site définissent ce dernier comme bien venté.

#### 4 - 2b Risques naturels

L'arrêté préfectoral de la Somme, en date de septembre 2017 fixant la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs, indique que les territoires communaux Villers-Bocage et Rubempré sont concernés par au moins un risque naturel.

Ainsi, les risques naturels suivants sont identifiés :

- Un risque très faible à fort d'inondation par remontée de nappe d'eau souterraine ;
- Un risque faible à modéré de retrait ou de gonflement des argiles du sol ;
- Un risque tempête faible

Les autres risques (cavité, falaise, tremblement de terre, feu de forêt et foudroiement) sont très faibles à nuls.

## 4 - 3 Environnement matériel

### 4 - 3a Voies de communication

Dans le périmètre d'étude de dangers, on recense un seul type de voie de communication : des infrastructures routières.

#### Infrastructures aéronautiques

##### Aviation militaire

Un courrier de consultation a été envoyé à l'Armée de l'Air le 17 juillet 2019 par la société ATER Environnement. A la date de dépôt du présent dossier, aucune réponse de la part de l'Armée de l'air n'a été réceptionnée.

##### Aviation civile

Une demande d'identification des contraintes aéronautiques civiles a été réalisée auprès de la Direction Générale de l'Aviation Civile en date du 17 juillet 2019 par la société ATER Environnement. A la date de dépôt du présent dossier, aucune réponse de la part de la DGAC n'a été réceptionnée.

⇒ **Aucune contrainte aéronautique n'a été identifiée dans le périmètre d'étude de dangers.**

#### Infrastructures routières

Le périmètre d'étude de dangers recoupe les infrastructures routières suivantes :

- La RD113, ne représentant pas un axe structurant ;
- Des voies communales ;
- Des chemins ruraux.

Le trafic routier supporté par la route départementale 113 sur le territoire communal de Villers-Bocage est de 911 véhicules tous sens de circulation confondue en 2018, dont 5% de poids-lourds (source : Conseil Départemental de la Somme, 2018).

Concernant les voies communales et les chemins ruraux, aucune donnée n'est disponible. Toutefois, le trafic est estimé largement inférieur à 2 000 véhicules/jour (infrastructures non structurantes).

⇒ **Des portions de la RD113, de voies communales et de chemins ruraux sont concernées par le périmètre d'étude de dangers. Ces infrastructures sont non structurantes.**

#### Chemins de Randonnée

Aucun chemin inscrit au Plan Départemental des Itinéraires de Promenades et Randonnées n'intègre le périmètre d'étude de dangers.

### Risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD)

Le risque de Transport de Marchandises Dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisations.

Les communes d'accueil du projet ne sont traversées par aucun axe majeur et ne sont donc pas particulièrement concernées par le transport de matière dangereuse (DDRM Somme, 2017).

D'après l'exploitant GRT Gaz, aucune canalisation de gaz ne traverse le périmètre d'étude de dangers.

⇒ **L'ensemble des éoliennes ne sont pas situées à proximité d'infrastructures générant un risque de transport de matières dangereuses. Aucune étude spécifique n'est donc nécessaire.**

### 4 - 3b Réseaux publics et privés

#### Faisceau hertzien

Deux faisceaux hertziens, appartenant au gestionnaire SFR, intègrent le périmètre d'étude de dangers, en passant au plus près à 280 m à l'ouest de l'éolienne E4. Cependant aucun d'entre eux ne sera impacté par le projet de parc éolien selon le courrier SFR du 22/08/2019.

⇒ **Deux faisceaux hertziens appartenant au gestionnaire SFR traversent le périmètre d'étude de dangers. Les éoliennes du projet du parc Les Fermes de Septenville n'impacteront pas les faisceaux hertziens.**

#### Réseaux publics ou privés

Un câble optique souterrain longe une des voies communales, traversant ainsi le périmètre d'étude de dangers. Il passe au plus près à 20 m de l'éolienne E2.

⇒ **Un câble optique souterrain traverse le périmètre d'étude de dangers.**

#### Captage d'alimentation en eau potable

Aucun captage ou périmètre de protection de captage n'intègre le périmètre d'étude de dangers.

#### Autres ouvrages publics

Aucun autre ouvrage public n'est présent dans le périmètre d'étude de dangers.

### 4 - 3c Patrimoine historique et culturel

#### Monument historique

Aucun monument historique ni périmètre de protection réglementaire d'un monument historique ne recoupe le périmètre d'étude de dangers.

Le monument le plus proche est le château classé de Bertangles, à 5 km au Sud-Ouest de l'éolienne E4.

## Archéologie

Conformément aux dispositions du Code du Patrimoine, notamment son livre V, le service Régional de l'Archéologie a prescrit une opération de diagnostic archéologique visant à détecter tout élément du patrimoine archéologique qui se trouverait dans l'emprise des travaux projetés pour le parc éolien Les Fermes de Septenville.

Dans tous les cas, toute découverte fortuite de vestige sera déclarée sans délai au maire de la commune conformément aux articles L322-2 et L531-14 du code du patrimoine.

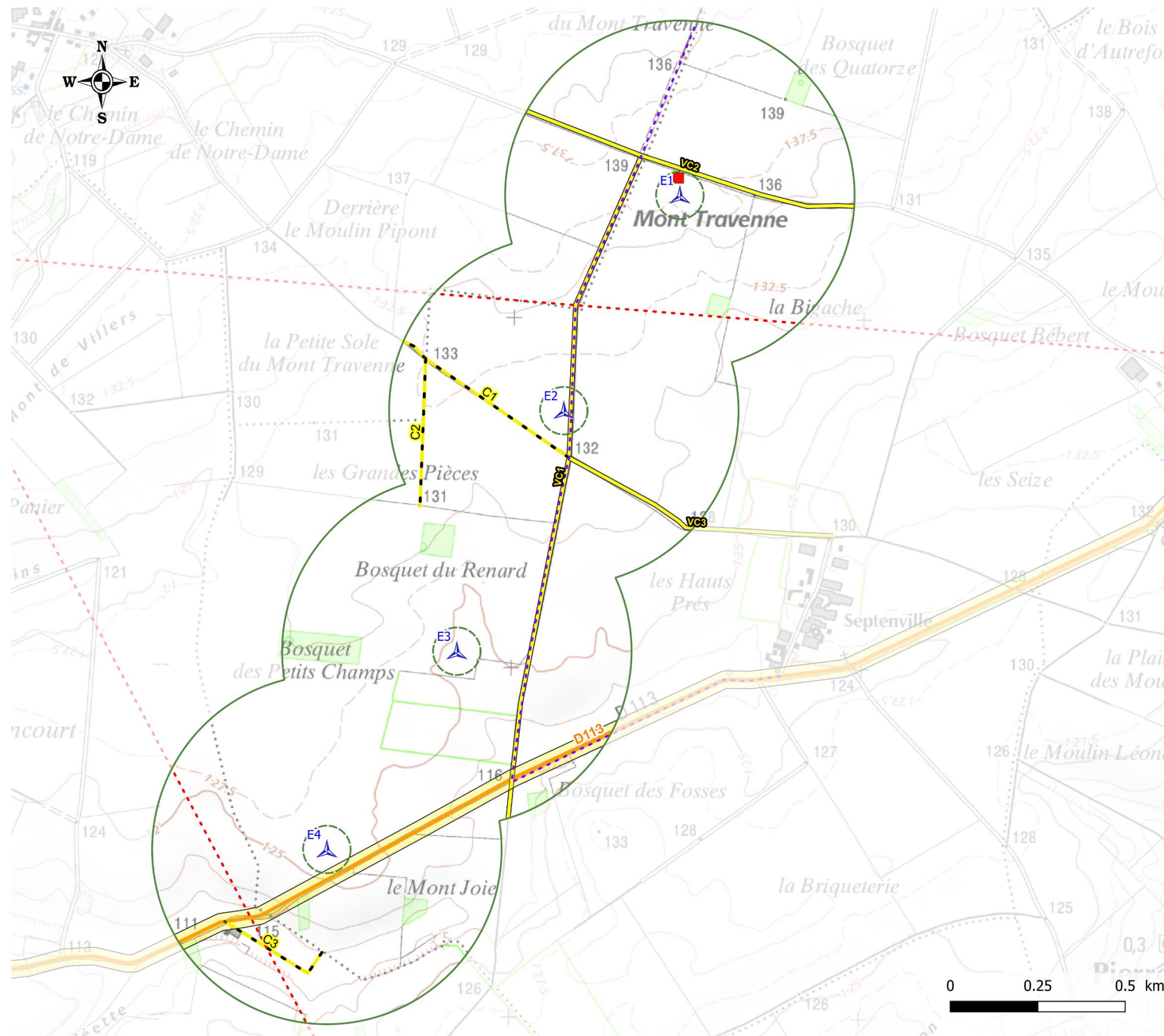


## Enjeux matériels

**ATER** Environnement  
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Juillet 2019

Source : IGN 25®  
Copie et reproduction interdites



### Légende

Parc éolien des Fermes de Septenville

Eolienne

Poste de livraison

Scenarii étudiés

Zone de surplomb (68 m)

Zone de projection de pâles (500 m)

Infrastructures de transport

Route départementale

Voie communale

Chemin rural / Chemin d'exploitation

Recul de 25 m des limites du domaine public départemental

Infrastructures de télécommunication

Faisceau Hertzien SFR

Cable optique Orange

Carte 4 : Enjeux matériels

## 5 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

### 5 - 1 Choix du site

Le porteur de projet a effectué plusieurs choix techniques au cours de la conception du projet afin de réduire les potentiels de danger identifiés et garantir une sécurité optimale de l'installation.

Une distance d'éloignement des éoliennes aux habitations de plus de 500 mètres a été prise en compte.

L'installation respecte la réglementation en vigueur en matière de sécurité.

### 5 - 2 Réduction liée à l'éolienne

#### 5 - 2a Système de fermeture de la porte

- Porte d'accès dotée d'un verrou à clé ;
- Détecteur avertissant, en cas d'ouverture d'une porte d'accès, les personnels d'exploitation et de maintenance.

#### 5 - 2b Balisage des éoliennes

- Conformité des éoliennes aux arrêtés en vigueur ;
- Balisage lumineux d'obstacle, au niveau de la nacelle et à 45 m de hauteur sur le mât, sur chaque éolienne, de jour comme de nuit.

#### 5 - 2c Protection contre le risque incendie

- Présence de deux extincteurs portatifs à poudre, au pied du mât et dans la nacelle ;
- Système d'alarme couplé au système de détection informant l'exploitant à tout moment d'un départ de feu dans l'éolienne, via le système SCADA ;
- Alerte transmise par le système d'alarme aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant la détection de l'incendie ;
- Procédure d'urgence mise en œuvre dans un délai de 60 minutes.
- Formation du personnel à évacuer l'éolienne en cas d'incendie.

#### 5 - 2d Protection contre le risque foudre

- Conformité avec le niveau de protection I de la norme CEI 61400-24 ;
- Conception des éoliennes à résister à l'impact de la foudre (le courant de foudre est conduit en toute sécurité aux points de mise à la terre sans dommages ou sans perturbations des systèmes).

#### 5 - 2e Protection contre la survitesse

- Dispositif de freinage pour chaque éolienne par une rotation des pales limitant la prise au vent puis par des freins moteurs ;
- En cas de défaillance, système d'alarme couplé avec un système de détection de survitesse informant l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal ;
- Transmission de l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur ;
- Mise en œuvre des procédures d'urgence dans un délai de 60 minutes.

#### 5 - 2f Protection contre l'échauffement des pièces mécaniques

- Tous les principaux composants équipés de capteurs de température ;
- En cas de dépassement de seuils, des alarmes sont activées entraînant un ralentissement de la machine (bridage préventif) voire un arrêt de la machine.

#### 5 - 2g Protection contre la glace

- Système de protection contre la projection de glace basé sur :
  - ✓ les informations données par un détecteur de glace situé sur la nacelle de l'éolienne, couplé à un thermomètre extérieur ;
  - ✓ l'analyse en temps réel de la variation de la courbe de puissance de l'éolienne traduisant la présence de glace sur les pales.
- Système de détection de glace générant une alarme sur le système de surveillance à distance de l'éolienne (SCADA) informant l'exploitant de l'événement ;
- En cas de glace, arrêt de l'éolienne et redémarrage de cette dernière qu'après un contrôle visuel des pales et de la nacelle permettant d'évaluer l'importance de la formation de glace ;
- En cas de condition de gel prolongé, maintien des éoliennes à l'arrêt jusqu'au retour de conditions météorologiques plus clémentes.

## 5 - 2h Protection contre le risque électrique

- Conformité des installations électriques à l'intérieur de l'éolienne aux normes en vigueur ;
- Entretien et maintien en bon état des installations ;
- Contrôles réguliers.

## 5 - 2i Protection contre la pollution

- Tout écoulement accidentel de liquide provenant d'éléments de la nacelle (huile multiplicateur et liquide de refroidissement principalement) récupéré dans un bac de rétention.

## 5 - 2j Conception des éoliennes

### Certification de la machine

- Evaluations de conformité (tant lors de la conception que lors de la construction), certifications de type CE par un organisme agréé ;
- Déclarations de conformité aux standards et directives applicables ;
- Les équipements projetés répondant aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes ;
- Rapports de conformité des aérogénérateurs aux normes en vigueur mis à la disposition de l'Inspection des installations classées.

### Processus de fabrication

- Les fabricants (Nordex, Siemens-Gamesa et Vestas) sont garants de la qualité de leurs éoliennes.

## 5 - 2k Opération de maintenance de l'installation

### Personnel qualifié et formation continue

- Tout personnel amené à intervenir dans les éoliennes est formé et habilité :
  - ✓ Electriquement, selon son niveau de connaissance ;
  - ✓ Aux travaux en hauteur, port des Equipements personnels individualisés (EPI : casque, chaussures de sécurité, gants, harnais antichute, longe double, railblock (stop chutes pour l'ascension par l'échelle), évacuation et sauvetage ;
  - ✓ Sauveteur secouriste du travail.

### Planification de la maintenance

- Préventive :
  - ✓ définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement ;
  - ✓ remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure ;
  - ✓ graissage ou nettoyage régulier de certains ensembles ;
  - ✓ présence d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation ;
  - ✓ contrôle de l'aérogénérateur tous les trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité annuelle.
  - ✓ ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'Inspection des installations classées.
- Curative
  - ✓ En cas de défaillance, intervention rapide des techniciens sur l'éolienne afin d'identifier l'origine de la défaillance et y palier.

## 6 EVALUATION DES CONSEQUENCES DE L'INSTALLATION

### 6 - 1 Scénarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques

#### 6 - 1a Scénarios retenus

Différents scénarios ont été étudiés dans l'analyse du retour d'expérience et dans l'analyse des risques (parties 6 et 7 de l'étude de dangers). Seuls ont été retenus dans l'analyse détaillée les cas suivants :

- Chute d'éléments des éoliennes ;
- Chute de glace des éoliennes ;
- Effondrement des éoliennes ;
- Projection de glace des éoliennes ;
- Projection de pale des éoliennes.

Les scénarios relatifs à l'incendie ou concernant les fuites ont été écartés en raison de leur faible intensité et des barrières de sécurité mises en place.

#### 6 - 1b Méthode retenue

L'évaluation du risque a été réalisée en suivant le guide de l'INERIS/SER/FEE et selon une méthodologie explicite et reconnue (circulaire du 10 mai 2010). Les règles méthodologiques applicables pour la détermination de l'intensité, de la gravité et de la probabilité des phénomènes dangereux ainsi que le calcul de nombre de personnes sont précisées par cette circulaire.

### 6 - 2 Evaluation des conséquences du parc éolien

#### 6 - 2a Tableaux de synthèse des scénarios étudiés

Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté central retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité. Le tableau regroupe les éoliennes qui ont le même profil de risque.

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Chute de glace	Zone de survol (68 m)	Rapide	Exposition modérée	A	<b>Modérée</b> E1 à E4
Chute d'éléments de l'éolienne	Zone de survol (68 m)	Rapide	Exposition modérée	C	<b>Modérée</b> E1 à E4
Effondrement de l'éolienne	H + R (171,9 m)	Rapide	Exposition modérée	D	<b>Modérée</b> E1 à E4
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) autour de chaque éolienne (355,4 m)	Rapide	Exposition modérée	B	<b>Modérée</b> E1 à E4
Projection de pales ou de fragments de pales	500 m autour de chaque éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	<b>Modérée</b> E1 à E4

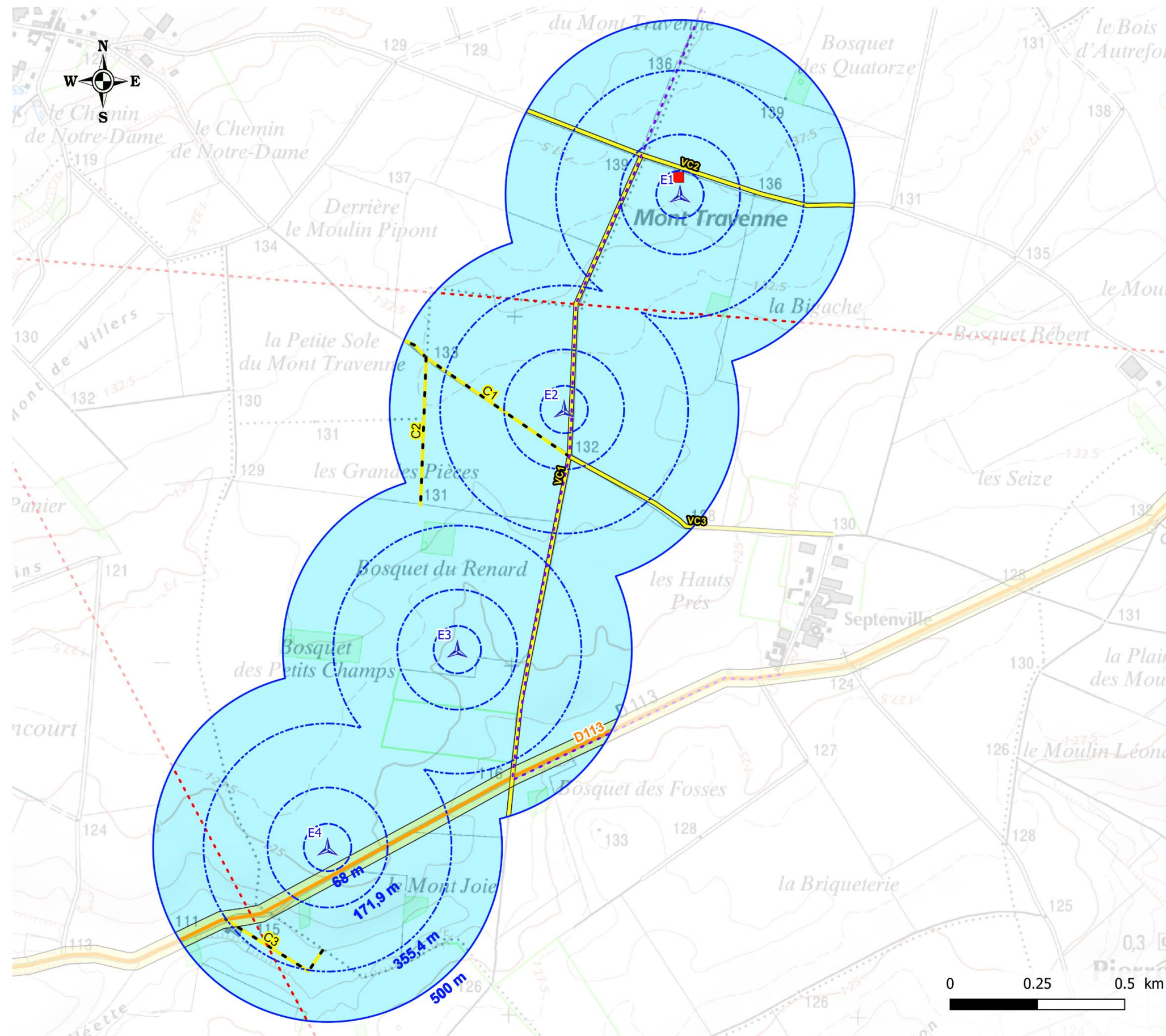
Tableau 1 : Synthèse des scénarios étudiés pour l'ensemble des éoliennes du parc – H : hauteur au moyeu ; R : rayon du rotor

# Synthèse

**ATER** Environnement  
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Juillet 2019

Source : IGN 25®  
Copie et reproduction interdites



## Légende

Parc éolien des Fermes de Septenville

Eolienne

Poste de livraison

Scénarii étudiés

Zone de surplomb (68 m)

Zone d'effondrement (171,9 m)

Zone de projection de glace (355,4 m)

Zone de projection de pâles (500 m)

Personnes exposées

Moins de 1 personne

Intensité d'exposition

Modérée

Infrastructures de transport

Route départementale

Voie communale

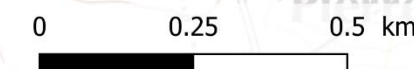
Chemin rural / Chemin d'exploitation

recul de 25 m des limites du domaine public départemental

Infrastructures de télécommunication

Faisceau Hertzien SFR

Cable optique Orange



Carte 5 : Synthèse des risques sur le périmètre d'étude de dangers

## 6 - 2b Acceptabilité des événements retenus

Un risque est jugé acceptable ou non selon les principes suivants :

- Les accidents les plus fréquents ne doivent avoir de conséquences que « négligeables » ;
- Les accidents aux conséquences les plus graves ne doivent pouvoir se produire qu'à des fréquences « aussi faibles que possible ».

Cette appréciation du niveau de risque est illustrée par une grille de criticité dans laquelle chaque accident potentiel peut être mentionné.

La criticité des événements est alors définie à partir d'une cotation du couple probabilité-gravité et définit en 3 zones :

- **En vert** : **une zone** pour laquelle les risques peuvent être qualifiés de « **très faibles** » et donc acceptables, et l'événement est jugé sans effet majeur et ne nécessite pas de mesures préventives ;
- **En jaune** : **une zone de risques intermédiaires, qualifiés de faibles**, pour laquelle les mesures de sécurité sont jugées suffisantes et la maîtrise des risques concernés doit être assurée et démontrée par l'exploitant (contrôles appropriés pour éviter tout écart dans le temps) ;
- **En rouge** : **une zone de risques élevés, qualifiés d'importants**, non acceptables et pour laquelle des modifications substantielles doivent être définies afin de réduire le risque à un niveau acceptable ou intermédiaire, par la démonstration de la maîtrise de ce risque.

La liste des scénarios pointés dans la matrice sont les suivants :

- Chute d'éléments des éoliennes E1 à E4 (scénarios C<sub>e</sub>1 à C<sub>e</sub>4) ;
- Chute de glace des éoliennes E1 à E4 (scénarios C<sub>g</sub>1 à C<sub>g</sub>4) ;
- Effondrement des éoliennes E1 à E4 (scénarios E<sub>r</sub>1 à E<sub>r</sub>4) ;
- Projection de glace des éoliennes E1 à E4 (scénarios P<sub>g</sub>1 à P<sub>g</sub>4) ;
- Projection de pales ou de fragments de pales des éoliennes E1 à E4 (scénarios P<sub>p</sub>1 à P<sub>p</sub>4).

La « criticité » des scénarios est donnée dans le tableau (ou « Matrice ») suivant. La cinétique des accidents pour les scénarios est rapide.

GRAVITÉ Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreuse	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge
Catastrophique	Jaune	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge
Importante	Jaune	Jaune	Jaune	Rouge	Rouge
Sérieuse	Vert	Vert	Jaune	Jaune	Rouge
Modérée	Vert	E <sub>r</sub> 1 à E <sub>r</sub> 4 P <sub>p</sub> 1 à P <sub>p</sub> 4	C <sub>e</sub> 1 à C <sub>e</sub> 4	P <sub>g</sub> 1 à P <sub>g</sub> 4	C <sub>g</sub> 1 à C <sub>g</sub> 4

Légende de la matrice :

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible	Vert	Acceptable
Risque faible	Jaune	Acceptable
Risque important	Rouge	Non acceptable

Figure 2 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

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 la partie 7.6 de l'étude de dangers sont mises en place.

**L'étude conclut donc à l'acceptabilité du risque généré par le projet éolien Les Fermes de Septenville.**

## 7 CONCLUSION

**Les principaux accidents majeurs identifiés** au travers de l'étude de dangers pour le parc éolien des Fermes de Septenville sont ceux les plus fréquents au regard de l'accidentologie, à savoir :

- Le bris de pale ;
- L'effondrement de l'éolienne ;
- La chute d'éléments ;
- La chute et le bris de glace.

**La probabilité** d'atteinte d'un enjeu par un projectile est variable en fonction du scénario :

- D pour l'effondrement de l'éolienne ;
- C pour la chute d'éléments ;
- A pour la chute de glace ;
- D pour la projection d'un fragment de pale ;
- B pour la projection de glace.

**Dans la zone de surplomb des éoliennes**, là où s'observent la chute de glace et d'éléments, l'enjeu humain est au maximum de 0,04 personne, ce qui représente une gravité modérée pour la chute de glace et la chute d'éléments. Seules sont présentes des surfaces agricoles et une portion de voie communale. L'enjeu humain est nettement inférieur à une personne et le risque associé faible.

**Dans la zone d'effondrement de la machine** (dite également zone de ruine), l'enjeu humain est évalué entre 0,10 et 0,15 personne, ce qui représente une gravité modérée. Seules sont présentes des surfaces agricoles, des portions de voies communales et de chemins ruraux. En l'absence d'infrastructure structurante, l'enjeu humain est nettement inférieur à une personne et le risque associé très faible.

**Dans la zone de projection de glace**, l'enjeu humain est compris entre 0,51 et 0,69 personnes. Sont présents des surfaces agricoles, des portions de voies communales, de chemins d'exploitation et de chemins ruraux. En l'absence d'infrastructure structurante, l'enjeu humain reste nettement inférieur à 1 personne, la gravité est qualifiée de modérée et le risque associé est très faible.

Enfin, sur **le reste de la zone, correspondant à la zone de projection de pales ou de fragments de pales**, l'enjeu humain est inférieur à 1 personne pour toutes les éoliennes. La gravité est donc modérée et le risque acceptable pour toutes les éoliennes. Dans cette zone sont présents des champs et des portions d'infrastructures routières (route départementale, voie communale, chemin rural et chemin d'exploitation).

**Les principales mesures de maîtrise des risques** mises en place pour prévenir ou limiter les conséquences de ces accidents majeurs sont :

- **Des barrières de prévention avec :**
  - ✓ Des balisages des éoliennes ;
  - ✓ Des détecteurs de feux ;
  - ✓ Des détecteurs de survitesse ;
  - ✓ Un système antifoudre ;
  - ✓ Des protections contre la glace
  - ✓ Des protections contre l'échauffement des pièces mécaniques ;
  - ✓ Des protections contre les courts-circuits ;
  - ✓ Des protections contre la pollution environnementale.
- **Une maintenance préventive et vérification :**
  - ✓ Planning de maintenance préventive ;
  - ✓ Maintenance des installations électriques ;
  - ✓ Vérifications électrique, incendie, annuelle par un organisme agréé.
- **Un personnel formé ;**
- **Des machines certifiées.**

L'ensemble des scénarios étudiés en zone de risques intermédiaires, pour laquelle les mesures de sécurité sont jugées suffisantes et la maîtrise des risques concernés est assurée et démontrée par l'exploitant (contrôles appropriés pour éviter tout écart dans le temps).

**Les mesures de maîtrise des risques mises en place sur l'installation sont suffisantes pour garantir un risque acceptable pour chacun des phénomènes dangereux retenus dans l'étude détaillée.**

## 8 TABLE DES ILLUSTRATIONS

### 8 - 1a Liste des figures

Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) (Les dimensions sont données à titre d'illustration pour une éolienne d'environ 150 m de hauteur totale) (source : INERIS/SER/FEE, 2012) 10  
 Figure 2 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012) 20

### 8 - 1b Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des scénarios étudiés pour l'ensemble des éoliennes du parc – H : hauteur au moyeu ; R : rayon du rotor 18

### 8 - 1c Liste des cartes

Carte 1 : Localisation géographique de l'installation 4  
 Carte 2 : Définition du périmètre d'étude de dangers 6  
 Carte 3 : Distance aux habitations 11  
 Carte 4 : Enjeux matériels 15  
 Carte 5 : Synthèse des risques sur le périmètre d'étude de dangers 19