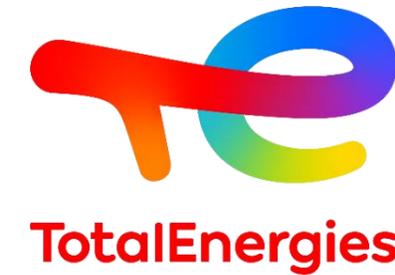


# RESUME NON TECHNIQUE ÉTUDE DE DANGERS

PROJET EOLIEN DE MONT DE L'ARBRE III  
Communes de la Chaussée-sur-Marne et d'Omey  
Département de la Marne (51)

*D'après le « Guide technique pour l'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre de parcs éoliens » réalisé par l'INERIS (mai 2012).*



Pôle Technologie du Mont Bernard  
18 rue Dom Pérignon  
51 000 Châlons-en-Champagne



BUREAU D'ÉTUDES JACQUEL & CHATILLON

Environnement et Energies

[www.be-jc.com](http://www.be-jc.com)

Réalisation du dossier :

Bureau d'Études JACQUEL & CHATILLON

3, quai des Arts

51000 CHALONS-EN-CHAMPAGNE

Tél. : 03.26.21.01.97

JUILLET 2021



## SOMMAIRE

<b>CHAPITRE I. INTRODUCTION</b>	<b>7</b>
I.1. OBJECTIF DE L'ETUDE DE DANGERS	8
I.2. NOMENCLATURE DES INSTALLATIONS CLASSEES	8
I.3. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR	9
I.4. LOCALISATION DU SITE	9
<b>CHAPITRE II. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION</b>	<b>13</b>
II.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION	14
II.1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES D'UN PARC EOLIEN	14
II.1.2. CONFIGURATION DE L'INSTALLATION	15
II.2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION	17
<b>CHAPITRE III. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS</b>	<b>19</b>
III.1. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE	20
III.2. SCENARIOS RETENUS	20
III.3. METHODOLOGIE ET DEFINITIONS	21
III.3.1. ZONE D'EFFET	21
III.3.2. CINETIQUE	21
III.3.3. INTENSITE	21
III.3.4. GRAVITE	21
III.3.5. PROBABILITE	22
III.3.6. ACCEPTABILITE DU RISQUE	22
<b>CHAPITRE IV. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION</b>	<b>23</b>
IV.1. ENVIRONNEMENT NATUREL	24
IV.1.1. CONTEXTE CLIMATIQUE	24
IV.1.2. RISQUES NATURELS	24
IV.2. ENVIRONNEMENT HUMAIN	25
IV.2.1. ZONES URBANISEES	25
IV.2.2. ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC	25
IV.2.3. INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET INSTALLATIONS NUCLEAIRES DE BASE	25
IV.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL	26
IV.3.1. VOIES DE COMMUNICATION	26
IV.3.2. CIRCULATION AERONAUTIQUE ET SERVITUDES RADARS	26
IV.3.3. RESEAUX	26
IV.4. CARTOGRAPHIE DES ZONES A ENJEUX	29
IV.4.1. ZONES A ENJEUX AUTOUR DE L'EOLIENNE N°1	30
IV.4.2. ZONES A ENJEUX AUTOUR DE L'EOLIENNE N°2	30

<b>CHAPITRE V. RESULTATS DE L'ANALYSE DES RISQUES</b>	<b>31</b>
V.1. SYNTHESE DES SCENARIOS RETENUS	32
V.2. SYNTHESE DE L'ACCEPTABILITE DES RISQUES	32
V.2.1. CARTOGRAPHIE DES RISQUES POUR L'EOLIENNE N°1	33
V.2.2. CARTOGRAPHIE DES RISQUES POUR L'EOLIENNE N°2	34
<b>CHAPITRE VI. DESCRIPTION DES PRINCIPALES MESURES DE REDUCTION DES RISQUES</b>	<b>35</b>
<b>CHAPITRE VII. CONCLUSION DE L'ETUDE DE DANGERS</b>	<b>37</b>



**TABLE DES ILLUSTRATIONS**

**Cartes**

Carte 1 : Situation générale du site d'étude (Source : BE Jacquel et Chatillon)..... 10

Carte 2 : Situation départementale de la zone d'étude (Source : 1France)..... 10

Carte 3 : Localisation du site (Source : BE Jacquel et Chatillon) ..... 11

Carte 4 : Configuration de l'installation (Source : BE Jacquel et Chatillon)..... 16

Carte 5 : Aire d'étude (Source : BE Jacquel et Chatillon)..... 20

Carte 6 : Habitations les plus proches du projet (Source : BE Jacquel et Chatillon) ..... 25

Carte 7 : Voies de communication (Source : BE Jacquel et Chatillon) ..... 26

Carte 8 : Positionnement du projet de Mont de l'Arbre III vis-à-vis de la canalisation d'hydrocarbure exploitée par la SFDM (Source : BE Jacquel et Chatillon, d'après données TotalEnergies et SFDM)..... 27

Carte 9 : Réseaux (Source : BE Jacquel et Chatillon)..... 28

Carte 10 : Éolienne n°1 – Zones à enjeux (Source : BE Jacquel et Chatillon)..... 30

Carte 11 : Éolienne n°2 – Zones à enjeux (Source : BE Jacquel et Chatillon)..... 30

Carte 12 : Éolienne n°1 – Risques liés à l'effondrement de l'éolienne, à la chute d'élément de l'éolienne, et à la projection de pale ou de fragment de pale (Source : BE Jacquel et Chatillon) ..... 33

Carte 13 : Éolienne n°1 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : BE Jacquel et Chatillon) ..... 33

Carte 14 : Éolienne n°2 – Risques liés à l'effondrement de l'éolienne, à la chute d'élément de l'éolienne, et à la projection de pale ou de fragment de pale (Source : BE Jacquel et Chatillon) ..... 34

Carte 15 : Éolienne n°2 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : BE Jacquel et Chatillon) ..... 34

**Tableaux**

Tableau 1 : Rubrique de la nomenclature des installations classées (Source : décret n°2019-1096 du 28 octobre 2019 modifiant la nomenclature des ICPE)..... 8

Tableau 2 : Informations administratives de la société (Source : TotalEnergies)..... 9

Tableau 3 : Coordonnées des éléments du projet (Source : Total Energies) ..... 15

Tableau 4 : Scénarios retenus dans l'étude détaillée des risques (Source : INERIS).....20

Tableau 5 : Intensité et seuil d'exposition (Source : INERIS).....21

Tableau 6 : Gravité selon le seuil d'exposition (Source : INERIS).....21

Tableau 7 : Classes de probabilités (Source : Arrêté du 29 septembre 2005).....22

Tableau 8 : Matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010) .....22

Tableau 9 : Légende de la matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010) .....22

Tableau 10 : Synthèse des scénarios retenus (Source : d'après l'INERIS)..... 32

Tableau 11 : Matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010)..... 32

Tableau 12 : Légende de la matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010) ..... 32

Tableau 13 : Éolienne n°1 – Risques liés à l'effondrement de l'éolienne, à la chute d'élément de l'éolienne, et à la projection de pale ou de fragment de pale (Source : d'après l'INERIS)..... 33

Tableau 14 : Éolienne n°1 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : d'après l'INERIS)..... 33

Tableau 15 : Éolienne n°2 – Risques liés à l'effondrement de l'éolienne, à la chute d'élément de l'éolienne, et à la projection de pale ou de fragment de pale (Source : d'après l'INERIS)..... 34

Tableau 16 : Éolienne n°2 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : d'après l'INERIS)..... 34

Tableau 17 : Synthèse des risques pour les scénarios retenus (Source : d'après l'INERIS)..... 39

**Figures**

Figure 1 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur (Source : INERIS) ..... 14

Figure 2 : Exemple d'emprise type au sol d'une éolienne (Source : INERIS)..... 15

# CHAPITRE I. INTRODUCTION



## I.1. OBJECTIF DE L'ÉTUDE DE DANGERS

L'étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par la société TotalEnergies, pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques du nouveau parc éolien de Mont de l'Arbre III.

Elle a été rédigée à partir du guide technique de l'INERIS<sup>1</sup> (mai 2012) dont l'objectif s'inscrit dans la double démarche de vérifier la maîtrise des risques par l'exploitant et d'améliorer en continu les mesures de maîtrise des risques.

Elle précise l'ensemble des mesures de maîtrise des risques mises en œuvre sur le parc éolien de Mont de l'Arbre III, qui réduisent le risque à l'intérieur et à l'extérieur des éoliennes à un niveau jugé acceptable par l'exploitant.

Ainsi, cette étude permet une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement.

Le présent document constitue le résumé non technique de l'étude de dangers ; il présente la méthodologie employée et les principales conclusions de l'étude.

## I.2. NOMENCLATURE DES INSTALLATIONS CLASSEES

Le décret n°2011-984 du 23 août 2011 a adjoint au régime des ICPE la rubrique 2980. Ainsi, conformément à l'article R.511-9 du Code de l'environnement, les parcs éoliens sont soumis au régime des ICPE. De plus, le décret n°2019-1096 du 28 octobre 2019 *modifiant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement* a apporté des clarifications à la rubrique 2980 :

A – Nomenclature des installations classées			
N°	Désignation de la rubrique	A, E, D, S, C (1)	Rayon (2)
2980	Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs :		
	1. Comprenant au moins un aérogénérateur dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 50 m	A	6
	2. Comprenant uniquement des aérogénérateurs dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est inférieure à 50 m et au moins un aérogénérateur dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 12 m, lorsque la puissance totale installée est :		
	a) Supérieure ou égale à 20 MW	A	6
	b) Inférieure à 20 MW	D	-
(1) A : autorisation, E : enregistrement, D : déclaration, C : soumis au contrôle périodique prévu par l'article L. 512-11 du code de l'environnement (2) Rayon d'affichage en kilomètres			

Tableau 1 : Rubrique de la nomenclature des installations classées  
(Source : décret n°2019-1096 du 28 octobre 2019 modifiant la nomenclature des ICPE)

Le parc éolien de Mont de l'Arbre III comprend au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m : **cette installation est donc soumise à autorisation (A) au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et doit présenter, à ce titre, une étude de dangers au sein de sa demande d'autorisation.**

<sup>1</sup> INERIS : Institut National de l'Environnement industriel et des Risques.

### I.3. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

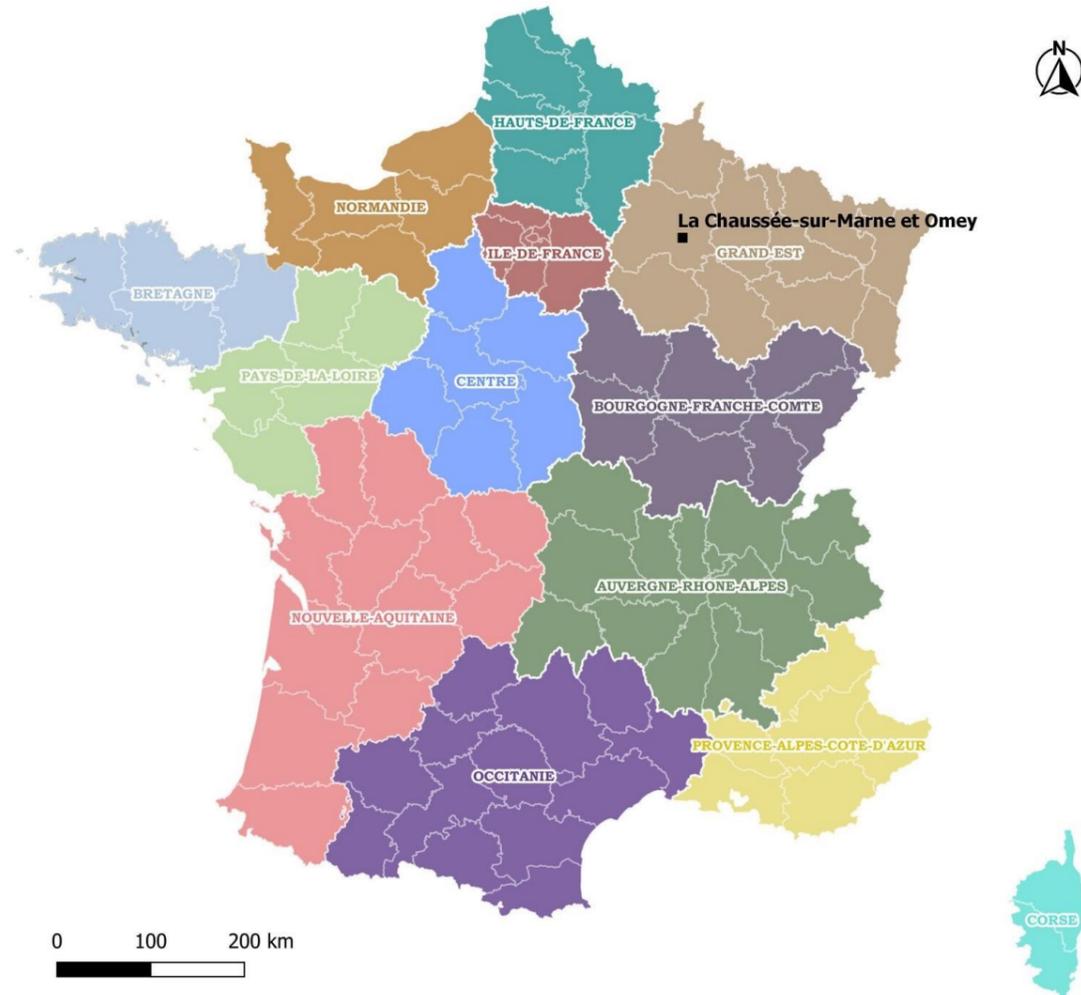
Les informations administratives de la société TotalEnergies sont détaillées dans le Tableau 2.

<b>Société porteuse</b>	<b>S.A.S TotalEnergies Renouvelables France</b>
<b>Forme juridique</b>	Société par actions simplifiée
<b>Capital</b>	8 624 664 €
<b>Numéro d'identification R.C.S.</b>	RCS Béziers 434 836 276
<b>Siège social</b>	74 rue Lieutenant de Montcarbier – Technoparc de Mazeran 34 500 Béziers
<b>Référents projet</b>	Camille BEÏ 06.25.95.16.22 Benoit GOZARD 06.30.14.02.26

Tableau 2 : Informations administratives de la société  
(Source : TotalEnergies)

### I.4. LOCALISATION DU SITE

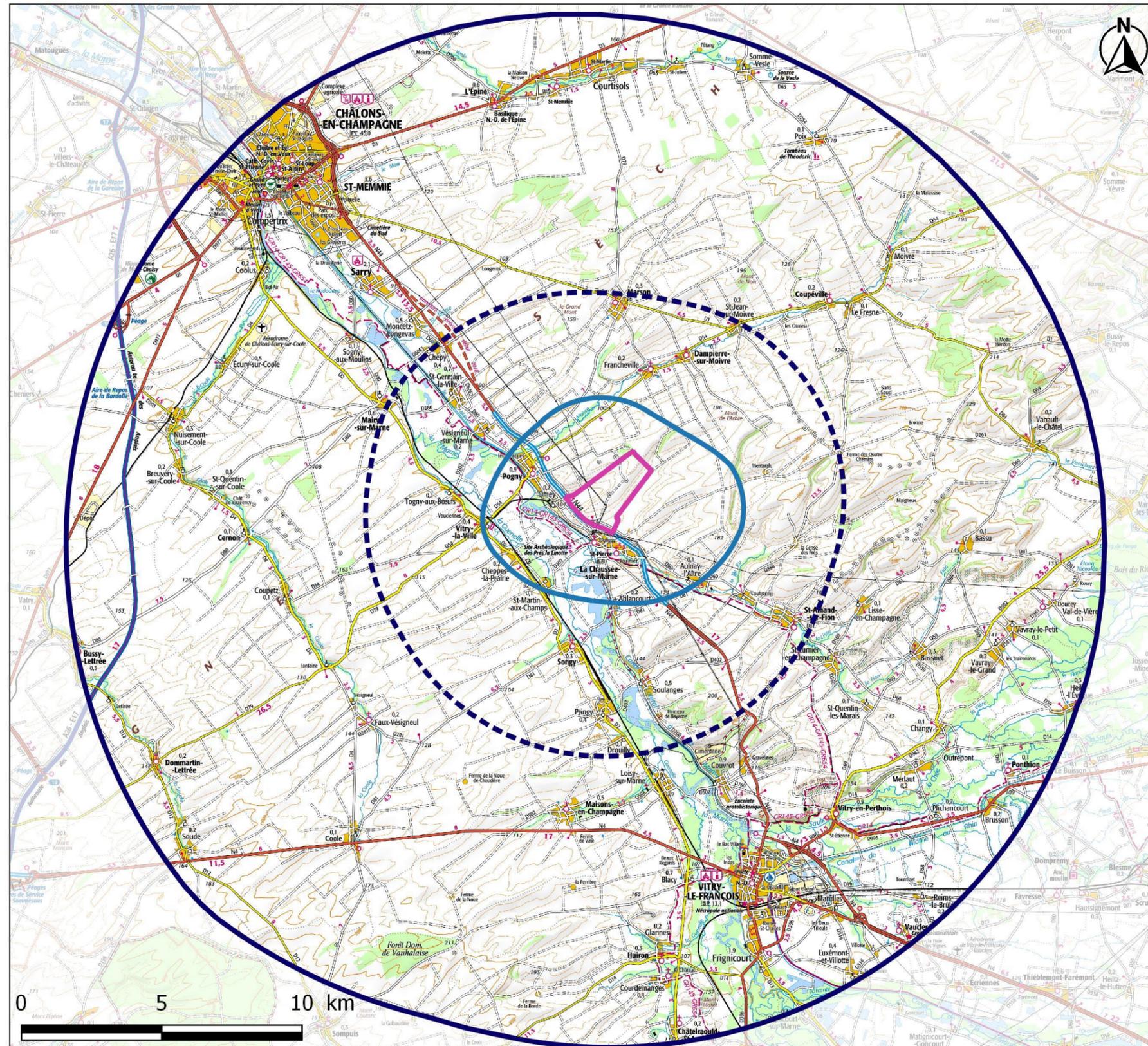
Le parc éolien de Mont de l'Arbre III, composé de 2 aérogénérateurs, est localisé sur les communes de la Chaussée-sur-Marne et d'Omey (cf. Carte 3) dans le département de la Marne (51), en région Grand-Est.



Carte 1 : Situation générale du site d'étude (Source : BE Jacquel et Chatillon)



Carte 2 : Situation départementale de la zone d'étude (Source : 1France)



Projet éolien de  
Mont de l'Arbre III (51)

### Périmètres d'étude

Fond de carte IGN 1/100 000



BUREAU D'ÉTUDES JACQUELIN & CHATILLON  
Environnement et Énergies  
www.be-jc.com

### LEGENDE

-  Périmètre éloigné
-  Périmètre rapproché
-  Périmètre immédiat
-  Zone d'implantation potentielle

Carte 3 : Localisation du site (Source : BE Jacquelin et Chatillon)



## **CHAPITRE II. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION**

## II.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

### II.1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES D'UN PARC EOLIEN

Un parc éolien est une centrale de production d'électricité à partir de l'énergie du vent. Il est composé des aérogénérateurs et de leurs annexes :

- Chaque éolienne est fixée sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plate-forme » ou « aire de grutage »,
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique (appelé « réseau inter-éolien »),
- Un ou plusieurs poste(s) 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(x) poste(s) 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.

#### II.1.1.1. Éléments constitutifs d'un aérogénérateur

Au sens de 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 ICPE, les aérogénérateurs (ou éoliennes) sont définis comme un dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des 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 (pour la grande majorité des éoliennes actuelles) construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu.
- Le mât qui est généralement composé de 3 à 4 tronçons en acier ou 15 à 20 anneaux de béton surmontés d'un ou plusieurs tronçons en acier.
- La nacelle qui abrite plusieurs éléments fonctionnels :
  - Le générateur qui transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique,
  - Le multiplicateur (certaines technologies n'en utilisent toutefois pas),
  - Le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique,
  - 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.

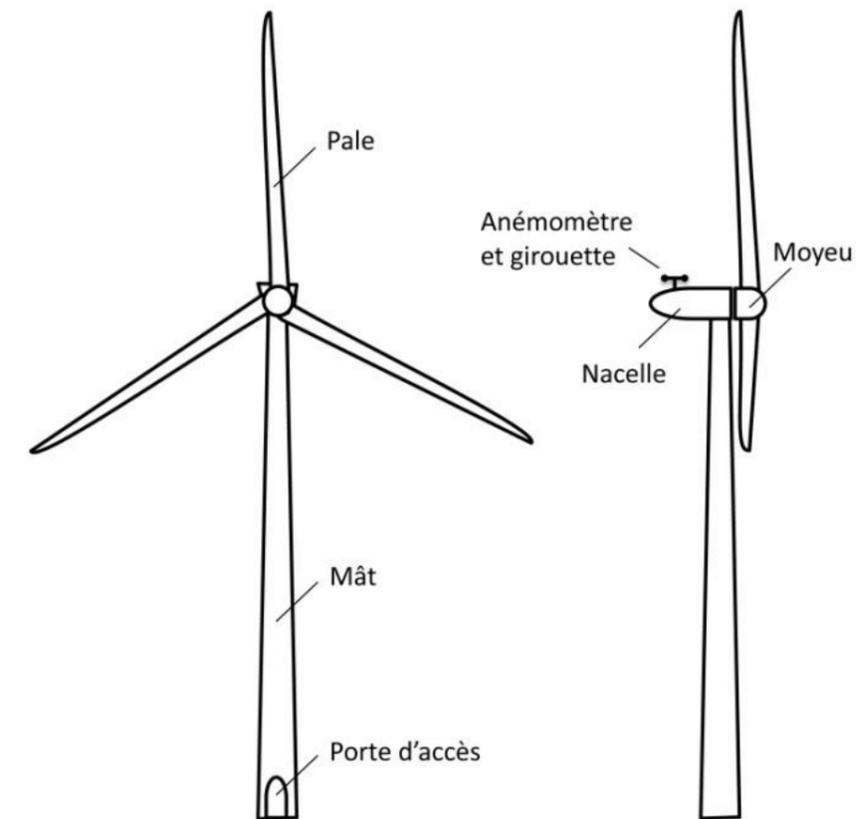


Figure 1 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur (Source : INERIS)

### II.1.1.2. 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 des éoliennes 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 à 360° du rotor par rapport à l'axe du mât.
- La plate-forme 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.

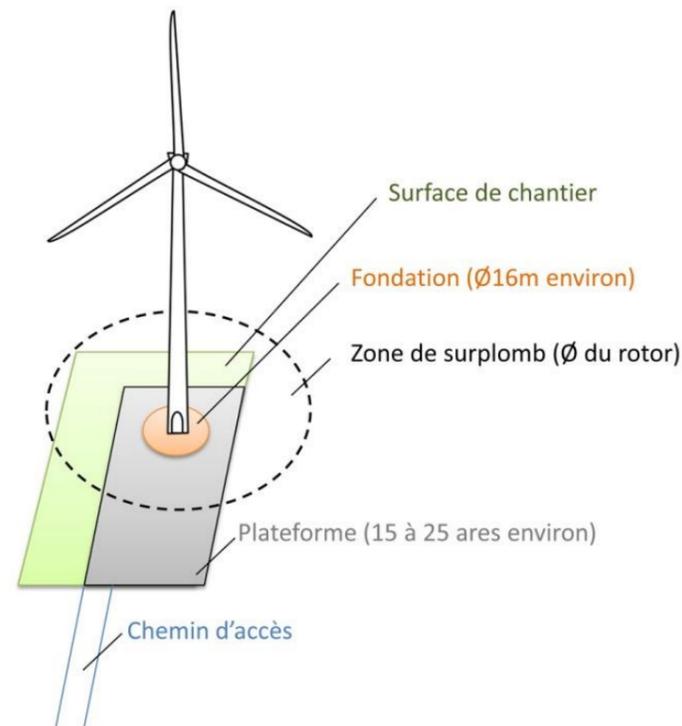


Figure 2 : Exemple d'emprise type au sol d'une éolienne (Source : INERIS)

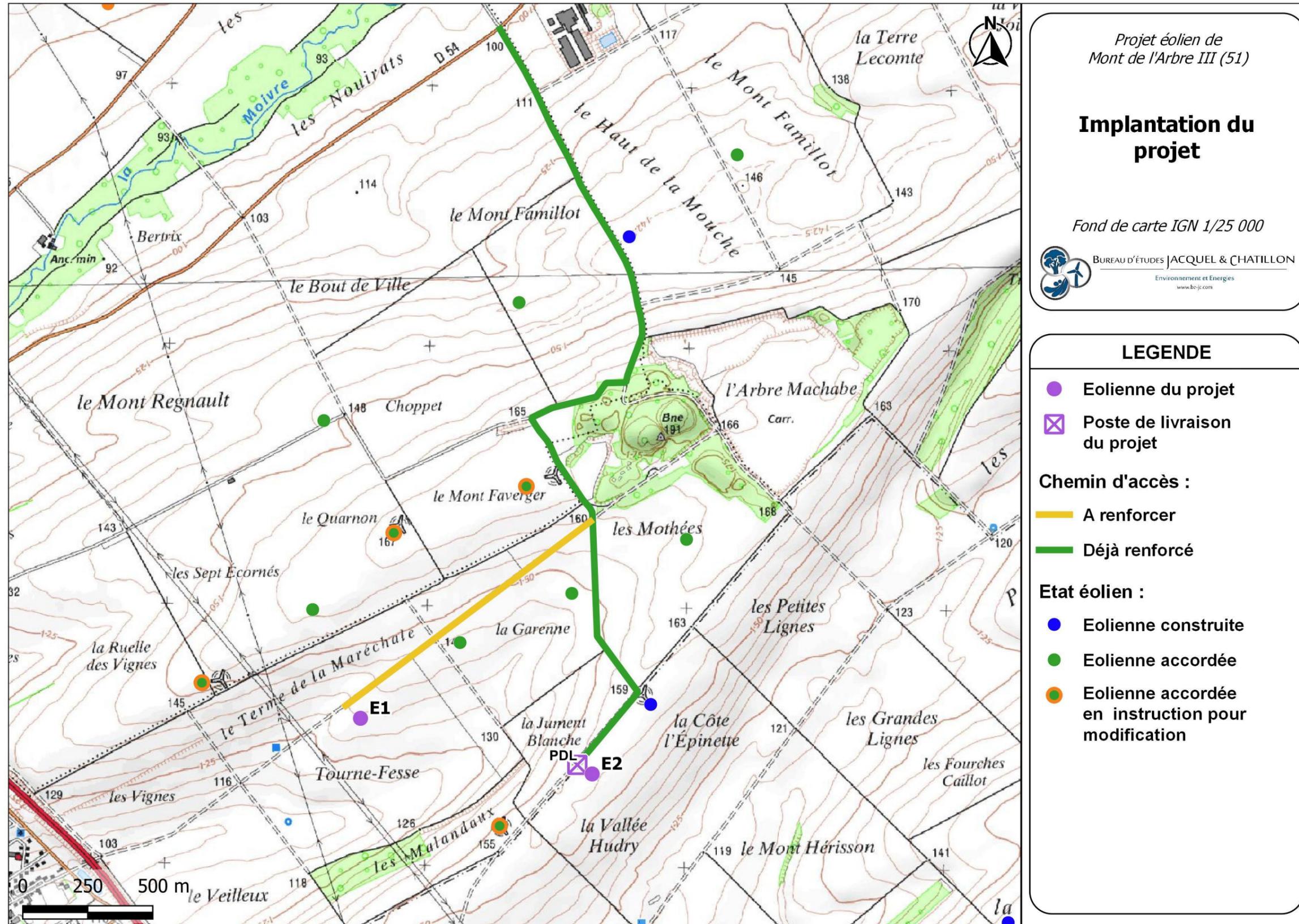
### II.1.2. CONFIGURATION DE L'INSTALLATION

**Le parc éolien de Mont de l'Arbre III est composé de 2 aérogénérateurs et d'un poste de livraison (PDL).** Le gabarit d'aérogénérateur maximaliste, seul pris en compte dans les hypothèses de calculs, a **une hauteur de mât de 95 m, un diamètre de rotor de 140 m, et une hauteur totale maximale en bout de pale de 165 m pour toutes les éoliennes du projet.** A noter qu'il s'agit des gabarits maximums théoriques les plus contraignants envisagés et non des modèles de machine qui seront nécessairement retenus.

Le Tableau 3 indique les coordonnées géographiques des aérogénérateurs et postes de livraison. La Carte 4 présente la configuration de l'installation.

Élément du parc	Commune	Coordonnées Lambert 93 (en m)		Coordonnées Lambert 2 étendu (en m)		Coordonnées WGS84		Altitude (NGF) (en m)	
		X	Y	X	Y	Longitude Est	Latitude Nord	Au sol	En bout de pale
E1	Omey	811 074	6 862 704	759 847	2 430 709	04°30'49.86"	48°51'17.25"	133	298
E2	La Chaussée-sur-Marne	811 965	6 862 490	760 740	2 430 503	04°31'33.37"	48°51'09.77"	155	320
Poste de livraison	La Chaussée-sur-Marne	811 908	6 862 525	760 682	2 430 537	04°31'30.60"	48°51'10.93"	155	157,5

Tableau 3 : Coordonnées des éléments du projet (Source : Total Energies)



Projet éolien de  
Mont de l'Arbre III (51)

### Implantation du projet

Fond de carte IGN 1/25 000



### LEGENDE

- Eolienne du projet
- ⊠ Poste de livraison du projet

#### Chemin d'accès :

- A renforcer
- Déjà renforcé

#### Etat éolien :

- Eolienne construite
- Eolienne accordée
- Eolienne accordée en instruction pour modification

Carte 4 : Configuration de l'installation (Source : BE Jacquel et Chatillon)

## II.2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

---

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement des éoliennes. 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 et c'est seulement à partir d'environ 10,8 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 4.9 et 12.0 trs./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 40 km/h (11 m/s) à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».

Pour un aérogénérateur de 4.5 MW par exemple, la puissance électrique atteint 4 500 kW dès que le vent atteint environ 40 à 50 km/h. L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 660 ou 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 86 km/h (variable selon le type d'éolienne), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettent d'assurer la sécurité de l'éolienne :

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



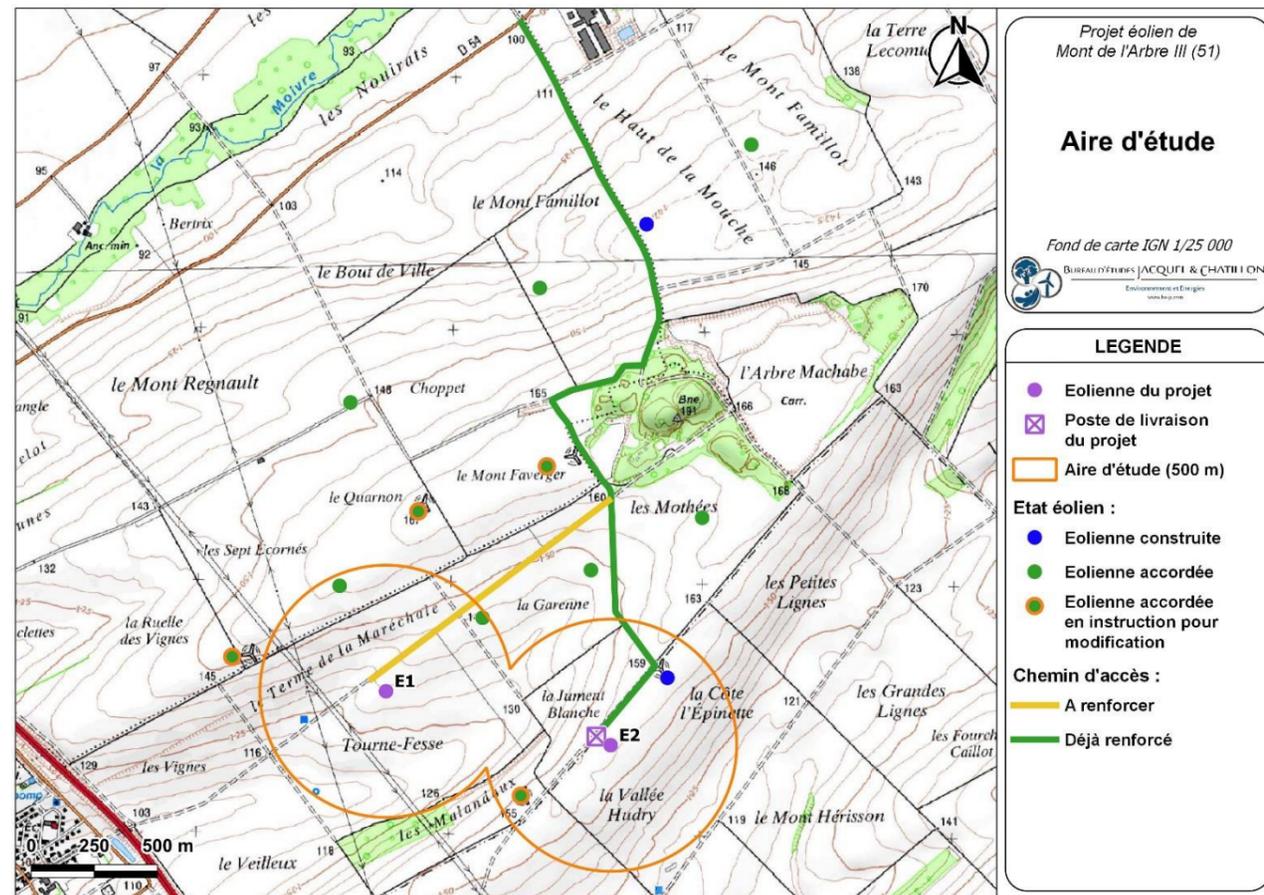
# **CHAPITRE III. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS**

### III.1. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE

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 (Carte 5). Cette distance conservatrice équivaut à la distance d'effet retenue pour les phénomènes de projection.

Les zones d'effets sont définies pour chaque événement accidentel comme la surface exposée à cet événement.



Carte 5 : Aire d'étude (Source : BE Jacquel et Chatillon)

### III.2. SCENARIOS RETENUS

A partir des retours d'expérience sur l'accidentologie visant à identifier tous les risques existants sur un parc éolien, **cinq catégories de scénarios sont retenues** pour une analyse détaillée des risques (cf. Tableau 4). Ces scénarios regroupent plusieurs causes et séquences d'accident. En estimant la cinétique, l'intensité, la gravité, et la probabilité de ces événements, il est possible de caractériser les risques pour toutes les séquences d'accidents.

Les règles méthodologiques applicables pour la détermination de l'intensité, de la gravité et de la probabilité des phénomènes dangereux sont précisées dans l'Arrêté ministériel du 29 septembre 2005.

Scénarios retenus pour l'analyse détaillée des risques
Effondrement de l'éolienne
Chute de glace
Chute d'élément de l'éolienne
Projection de pale ou de fragment de pale
Projection de glace

Tableau 4 : Scénarios retenus dans l'étude détaillée des risques (Source : INERIS)

### III.3. METHODOLOGIE ET DEFINITIONS

#### III.3.1. ZONE D'EFFET

Le mode de détermination de la zone d'effet pour chaque scénario retenu est basé sur le guide de l'INERIS (mai 2012), qui repose notamment sur les retours d'expérience en France et dans le monde et des analyses statistiques. Les zones d'effet définies pour le projet éolien de Mont de l'Arbre III sont les suivantes :

- La zone d'effet de l'effondrement d'une éolienne correspond à une surface circulaire de rayon égal à la hauteur totale de l'éolienne en bout de pale, soit **165 m** dans le cas du parc éolien de Mont de l'Arbre III.
- Le risque de chute de glace est cantonné à la zone de survol des pales, soit un disque de rayon égal à un demi-diamètre de rotor autour du mât de l'éolienne. Pour le parc éolien de Mont de l'Arbre III, la zone d'effet a donc un rayon de **70 m**.
- Le risque de chute d'élément de l'éolienne est cantonné à la zone de survol des pales, soit un disque de rayon égal à un demi-diamètre de rotor autour du mât de l'éolienne. Pour le parc éolien de Mont de l'Arbre III, la zone d'effet a donc un rayon de **70 m**.
- Sur la base d'éléments très conservateurs, le rayon de la zone d'effet de **500 m** est considéré comme distance raisonnable pour la prise en compte des projections de pale ou de fragment de pale dans le cadre des études de dangers de parcs éoliens (l'accidentologie indique en effet une distance maximale de projection de 380 m).
- Le rayon de la zone d'effet ici de **352.5 m** est considéré comme distance raisonnable pour la prise en compte de la projection de glace dans le cadre du parc éolien de Mont de l'Arbre III. Cette distance de projection utilisant la formule  $1.5 \times (H + 2 \times R)$ , où H est la hauteur du mât et R est le rayon du rotor, a été jugée conservatrice dans des études postérieures et retenue dans le guide de l'INERIS.

#### III.3.2. CINETIQUE

La cinétique d'un accident est la vitesse d'enchaînement des événements conduisant à cet accident.

Dans le cadre d'une étude de dangers pour des aérogénérateurs, il est supposé, de manière prudente, que **tous les accidents considérés ont une cinétique rapide.**

<sup>2</sup> ERP : Établissement Recevant du Public.

#### III.3.3. INTENSITE

Le **degré d'exposition** se définit par le rapport entre la surface d'impact du phénomène et la zone d'effet de ce phénomène. Pour chacun des événements accidentels retenus (chute d'éléments, chute de glace, effondrement et projection), les valeurs de référence suivantes ont été retenues :

Intensité	Seuil d'exposition
Exposition très forte	supérieur à 5 %
Exposition forte	compris entre 1 % et 5 %
Exposition modérée	Inférieur à 1 %

Tableau 5 : Intensité et seuil d'exposition (Source : INERIS)

#### III.3.4. GRAVITE

Les seuils de gravité sont déterminés en fonction du **nombre équivalent de personnes permanentes** dans chacune des zones d'effet définies. La méthode de comptage des enjeux humains se base sur la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 relative aux règles méthodologiques applicables aux études de dangers.

Gravité \ Intensité	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une exposition		
	Exposition très forte	Exposition forte	Exposition modérée
Désastreux	plus de 10 personnes exposées	plus de 100 personnes exposées	plus de 1000 personnes exposées
Catastrophique	moins de 10 personnes exposées	entre 10 et 100 personnes exposées	entre 100 et 1000 personnes exposées
Important	au plus 1 personne exposée	entre 1 et 10 personnes exposées	entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	aucune personne exposée	au plus 1 personne exposée	moins de 10 personnes exposées
Modéré	pas de zone de létalité en dehors de l'établissement	pas de zone de létalité en dehors de l'établissement	moins de 1 personne exposée

Tableau 6 : Gravité selon le seuil d'exposition (Source : INERIS)

*Note : Ainsi, pour chaque phénomène dangereux identifié, l'ensemble des personnes présentes dans la zone d'effet correspondante est comptabilisé. Dans chaque zone couverte par les effets d'un phénomène dangereux issu de l'analyse de risques, des ensembles homogènes (ERP<sup>2</sup>, zones habitées, voies de circulation, terrains non bâtis, etc.) sont identifiés et en sont déterminées la surface (terrains non bâtis, zones d'habitat...) ou la longueur (voies de circulation...).*

### III.3.5. PROBABILITE

La **probabilité d'occurrence** de chaque événement accidentel retenu comme scénario est définie par le guide de l'INERIS de A (courant) à D (rare). Dans le cadre de l'étude de dangers des parcs éoliens, la probabilité de chaque événement accidentel identifié pour une éolienne est déterminée en fonction :

- De la bibliographie relative à l'évaluation des risques pour des éoliennes,
- Du retour d'expérience français,
- Des définitions qualitatives de l'Arrêté du 29 septembre 2005.

L'annexe I de l'Arrêté du 29 septembre 2005 définit les classes de probabilité qui doivent être utilisées dans les études de dangers pour caractériser les scénarios d'accidents majeurs.

*Note : Il convient de noter que la probabilité évaluée pour chaque scénario d'accident correspond à la probabilité qu'un événement redouté se produise sur l'éolienne, ou **probabilité de départ**, et non à la probabilité que cet événement produise un accident suite à la présence d'un véhicule ou d'une personne au point d'impact (probabilité d'atteinte). En effet, l'Arrêté du 29 septembre 2005 impose une évaluation des probabilités de départ uniquement. Cependant, on pourra rappeler que la probabilité qu'un accident sur une personne ou un bien se produise est très largement inférieure à la probabilité de départ de l'événement redouté.*

Niveaux	Échelle qualitative	Échelle quantitative (probabilité annuelle)
<b>A</b>	<b>Courant</b> (se produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations, malgré d'éventuelles mesures correctives)	$P > 10^{-2}$
<b>B</b>	<b>Probable</b> (s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations)	$10^{-3} < P \leq 10^{-2}$
<b>C</b>	<b>Improbable</b> (événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité)	$10^{-4} < P \leq 10^{-3}$
<b>D</b>	<b>Rare</b> (s'est déjà produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité)	$10^{-5} < P \leq 10^{-4}$
<b>E</b>	<b>Extrêmement rare</b> (possible mais non rencontré au niveau mondial ; n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles)	$\leq 10^{-5}$

Tableau 7 : Classes de probabilités (Source : Arrêté du 29 septembre 2005)

### III.3.6. ACCEPTABILITE DU RISQUE

Enfin, pour conclure à l'acceptabilité des risques, la matrice de criticité suivante (Tableau 8), adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010, est appliquée. L'acceptabilité des risques est déterminée en croisant le niveau de gravité obtenu avec la classe de probabilité d'occurrence retenue pour le phénomène.

Gravité	Classe de probabilité				
	E	D	C	B	A
<b>Désastreux</b>	Yellow	Red	Red	Red	Red
<b>Catastrophique</b>	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
<b>Important</b>	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
<b>Sérieux</b>	Green	Green	Yellow	Yellow	Red
<b>Modéré</b>	Green	Green	Green	Green	Yellow

Tableau 8 : Matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010)

Niveau de risque	Acceptabilité du risque
Risque très faible	Acceptable
Risque faible	Acceptable
Risque important	Non acceptable

Tableau 9 : Légende de la matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010)

**CHAPITRE IV.  
DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE  
L'INSTALLATION**



Ce chapitre a pour objectif de décrire l'environnement dans la zone d'étude de l'installation, afin d'identifier les principaux intérêts à protéger (enjeux). Il est en effet nécessaire de dresser un inventaire de l'environnement de l'installation afin de caractériser les risques dans l'aire d'étude retenue (soit 500 m autour de chaque éolienne conformément à la méthodologie conservatrice de l'INERIS).

## IV.1. ENVIRONNEMENT NATUREL

### IV.1.1. CONTEXTE CLIMATIQUE

La station d'étude climatologique complète la plus proche pour caractériser le site d'étude est la **station Météo France de Reims (Courcy)** située à environ 75 km au Nord-ouest de la zone d'implantation potentielle.

Le territoire est caractérisé par un **climat de caractère océanique dégradé sous influence continentale**. La répartition des précipitations est ainsi régulière dans l'année, et les amplitudes thermiques saisonnières sont assez marquées. Ces principales caractéristiques sont détaillées dans les paragraphes suivants.

**Les précipitations annuelles moyennes sont de l'ordre de 618 mm.** La répartition est homogène sur l'année puisque chaque mois est toujours concerné par un total de précipitations compris entre 40 et 60 mm. Par ailleurs, le nombre annuel de jours avec pluie, c'est-à-dire le nombre de jours au cours desquels on recueille plus de 1 mm de précipitations, neige incluse, est de 112,6.

**Les températures annuelles moyennes observées à la station de référence sont de 5,8°C (minimale) et 14,7°C (maximale).** On retrouve ici la marque du climat à légère influence continentale avec une amplitude thermique marquée de 12 à 19°C entre janvier et juillet, selon les hivers doux et les étés frais. **Le nombre annuel de jours de gel, c'est-à-dire le nombre de jours au cours desquels la température descend au-dessous de 0°C, est ici de 63,5<sup>3</sup>.**

Au niveau régional, **le nombre moyen de jours de tempêtes, c'est-à-dire avec vent maximal supérieur à 100 km/h, est de 1** (cf. normales 1981-2010).

Après croisement des données issues des mesures sur site du projet, les caractéristiques des vents dominants sont les suivantes :

- Un vent dominant d'orientation Sud-ouest,
- Une vitesse moyenne des vents à 100 m estimée à 6,2 m/s.

### IV.1.2. RISQUES NATURELS

La zone du projet se trouve dans une zone de sismicité très faible.

Le secteur d'implantation n'est concerné par **aucun Plan de Prévention des Risques liés aux mouvements de terrain ou aux cavités souterraines**. Notons toutefois que les communes d'implantation ont été frappées par des phénomènes de mouvements de terrain en 1999. A la Chaussée-sur-Marne une **cavité de type « naturelle »** et un **mouvement de terrain de type « effondrement »** ont cependant été recensés. **Les cavités et les mouvements de terrain les plus proches du projet sont principalement localisés en fonds de vallée (Marne), à au moins 2,0 km des éoliennes projetées (E1).**

A l'emplacement des éoliennes, le risque lié à **l'aléa retrait-gonflement des argiles est considéré comme nul**.

**Les éoliennes se trouvant sur un point « haut » du relief, elles ne se trouveront pas exposées à un risque d'inondation important.** En effet, bien que les communes de la Chaussée-sur-Marne et Omev soient concernées par une zone inondable de la Marne et par le PPRn Inondation par débordement de celle-ci (prescrit le 27/07/2001), **ce risque est localisé dans la vallée, à bonne distance du projet (1,7 km de E1)**. Par ailleurs, sur la base de la cartographie du risque d'inondation par remontée de nappe mise en place par le BRGM, on peut constater que l'implantation ne présente aucun risque. Il sera néanmoins pris en compte, principalement au moment de l'élaboration des massifs de fondation.

Le département n'est pas concerné par des risques de foudroiement élevés.

Le site d'étude ne se situe pas sur des communes soumises au risque incendie.

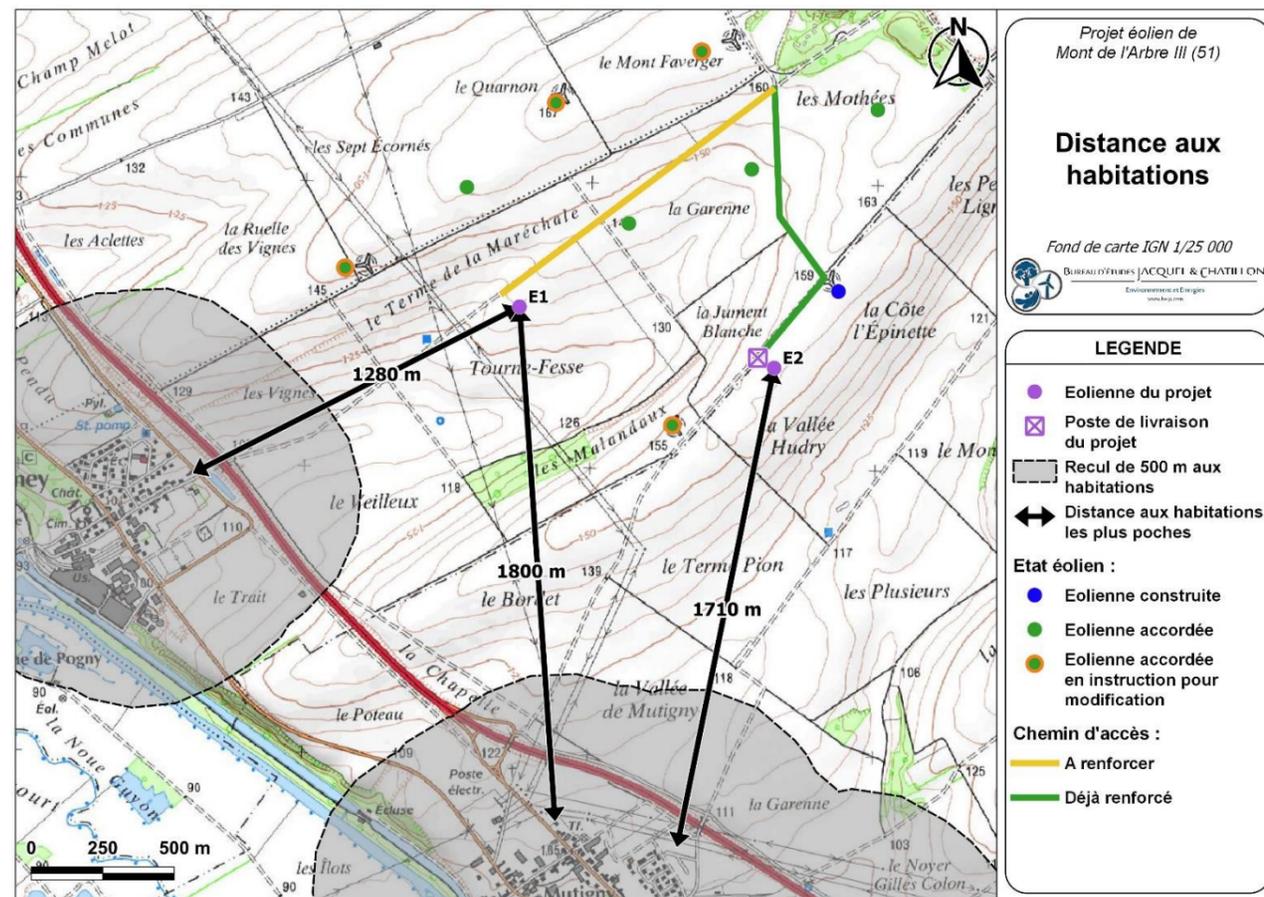
<sup>3</sup> Les installations éoliennes sont aujourd'hui équipées d'un système de détection de glace sur les pales permettant de stopper le rotor et d'éviter les risques de projection.

## IV.2. ENVIRONNEMENT HUMAIN

### IV.2.1. ZONES URBANISEES

L'habitation la plus proche du projet se situe à environ 1 280 m à l'Ouest de l'éolienne E1, sur la commune d'Omey. Aucun autre habitat isolé n'est identifié en deçà de cette distance par rapport aux éoliennes.

La distance des éoliennes aux zones urbanisées et urbanisables dépasse donc les 500 m en toutes circonstances (cf. Carte 6). Par ailleurs, les éoliennes du projet étant situées en zone agricole des Plans Locaux d'Urbanisme de la Chaussée-sur-Marne et d'Omey, le projet de Mont de l'Arbre III apparaît donc compatible avec les documents d'urbanisme applicables sur les communes d'implantation.



Carte 6 : Habitations les plus proches du projet (Source : BE Jacquelin et Chatillon)

### IV.2.2. ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

Les communes de plus grande importance, susceptibles de disposer d'établissements recevant du public (ERP), sont distantes de plusieurs kilomètres du projet comme Châlons-en-Champagne ou Vitry-le-François.

Aucun établissement recevant du public n'est ainsi recensé dans un périmètre de 500 m autour du projet. Le site est en effet quasiment exclusivement dédié aux activités agricoles et forestières.

La zone du projet n'a pas réellement à ce jour de vocation touristique. La vallée de la Marne est plus attractive, notamment pour des loisirs de proximité, en particulier ceux liés aux activités de plein air (pêche, promenades en vélo ou à pied). On trouve néanmoins à proximité la route du Champagne qui constitue une attraction touristique basée en partie sur la qualité des paysages des coteaux. Les deux villes de Châlons-en-Champagne, ville d'Art et d'Histoire aux façades à pans de bois, et de Vitry-le-François, qui fut par le passé un haut lieu de la batellerie, constituent également deux pôles du tourisme culturel du secteur d'étude.

### IV.2.3. INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET INSTALLATIONS NUCLEAIRES DE BASE

Aucune installation SEVESO ou nucléaire de base (INB) n'est présente dans les limites de la zone d'étude (500 m autour des éoliennes). En revanche, on recense la présence de plusieurs installations NON-SEVESO dans ce même périmètre de 500 m autour des éoliennes :

- Le parc éolien construit Côte de l'épinette à environ 350 m au minimum de l'éolienne E1,
- Le parc éolien construit, en projet de repowering, Malandaux à environ 400 m au minimum de l'éolienne E1,
- Le parc éolien accordé Sept Ecornés à environ 450 m au minimum de l'éolienne E2,
- Le parc éolien accordé Mothées à environ 480 m au minimum de l'éolienne E2.

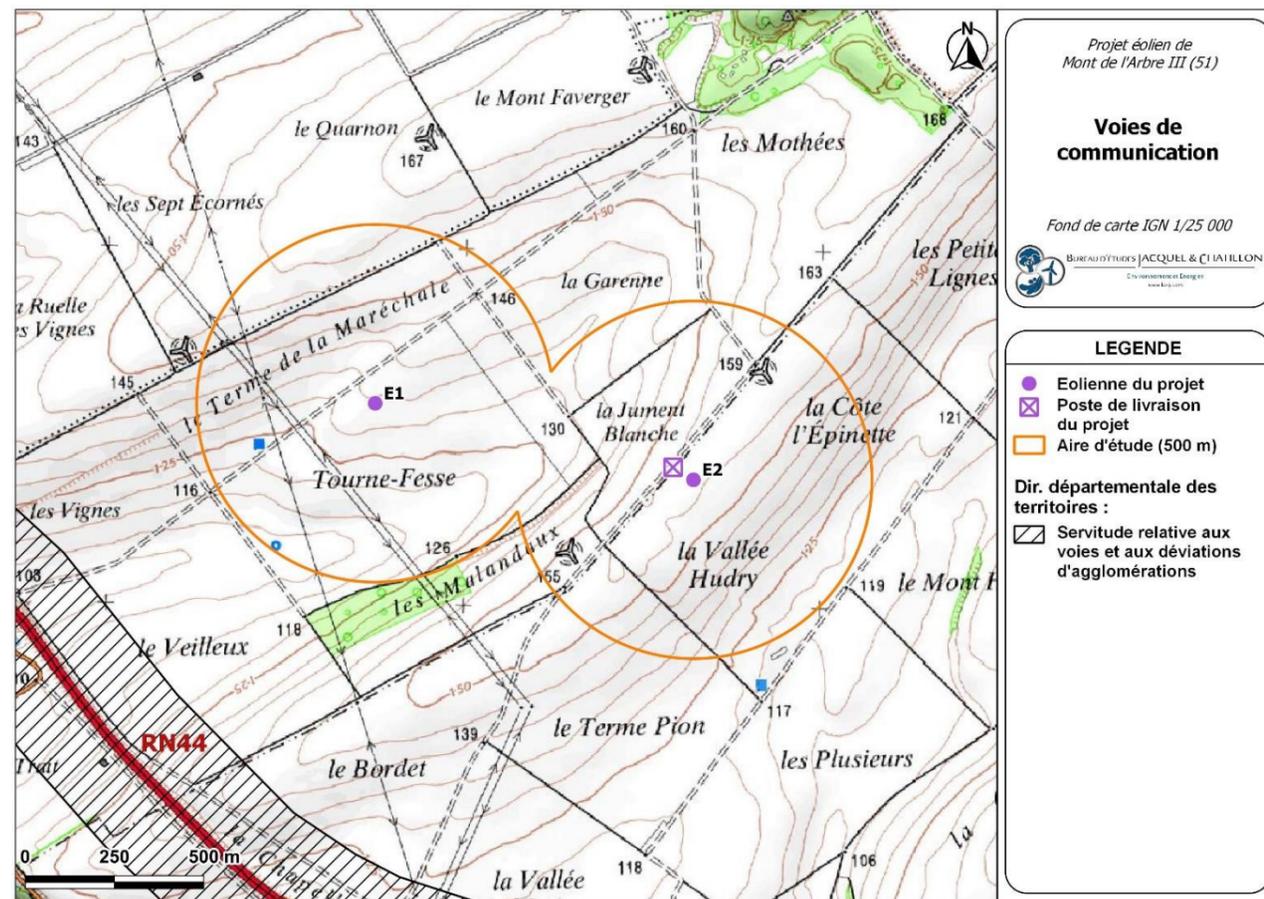
D'autres installations classées, dont des parcs éoliens, sont également recensés mais à plusieurs kilomètres du projet. Toutes se situent au-delà de 500 m des éoliennes du projet.

## IV.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL

### IV.3.1. VOIES DE COMMUNICATION

Parmi les voies de communication présentes autour du projet, aucun axe structurant n'a été identifié dans l'aire d'étude de 500 m des éoliennes du projet. A fortiori, aucune autoroute ou route nationale ne traverse ce périmètre, la RN44 se situe à plus de 1,1 km des éoliennes du projet (Carte 7).

Toutes les voies comprises dans l'aire d'étude, à savoir les chemins agricoles ou les routes communales, sont prises en compte dans l'étude de dangers dans la catégorie des « terrains aménagés mais peu fréquentés » dans la détermination des zones à enjeux. Notons enfin qu'aucun chemin de Grande Randonnée ne traverse l'aire d'étude de 500 m.



Carte 7 : Voies de communication (Source : BE Jacquel et Chatillon)

### IV.3.2. CIRCULATION AERONAUTIQUE ET SERVITUDES RADARS

Dans son courrier du 25/11/2019, la Direction de la Sécurité Aéronautique d'Etat (DSAE), a informé le porteur du projet que **celui-ci impacte « l'altitude minimale de sécurité radar (AMSR à 2 300 pieds) de l'aérodrome de Saint-Dizier-Robinson. Cette altitude a pour vocation d'assurer une marge de franchissement réglementaire (300 m majorée de la correction due aux basses températures : 47 m dans ce cas) au-dessus de tout obstacle et de permettre le guidage et la surveillance radar en toutes conditions jusqu'à l'altitude publiée. L'altitude sommitale des aérogénérateurs, pale haute à la verticale, est donc limitée à 354 m NGF »**. Par ailleurs, « compte tenu de la hauteur totale hors sol des éoliennes, un balisage "diurne et nocturne" devra être mis en place conformément à la réglementation en vigueur ».

**La Direction de l'Aviation Civile a été consultée en date du 27/03/2019. A ce jour, ce courrier n'a fait l'objet d'aucune réponse**, néanmoins celle-ci sera à nouveau consultée dans le cadre de l'instruction de la demande d'Autorisation Environnementale. On peut d'ores et déjà préciser que le porteur du projet mettra en place un balisage diurne et nocturne conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

Le radar le plus proche du réseau ARAMIS se trouve sur la commune d'Arcis-sur-Aube, à 44 km, soit au-delà de la zone de 20 km (radar de bande de fréquence C). Le site d'implantation potentielle se trouve donc hors des zones réglementées concernant les radars météorologiques.

### IV.3.3. RESEAUX

Par mail du 03/04/2019, l'ARS a informé le porteur du projet que la zone d'implantation potentielle du projet se situe à proximité immédiate du captage d'Alimentation en Eau Potable (AEP) d'Omey. Cependant les périmètres de protection (immédiat et rapproché) ne recoupent pas la zone du projet.

Parmi les gestionnaires de réseaux, seul l'opérateur SFR a signalé dans son mail du 29/03/2019 la présence d'une liaison hertzienne au Sud de la zone d'implantation potentielle, avec un recul de 100 m à respecter entre l'axe de cette liaison et le bout de pale des éoliennes projetées.

Par ailleurs, dans son mail du mail du 05/04/2019, le secrétariat général pour l'administration du Ministère de l'Intérieur a signalé la présence d'un faisceau hertzien du Ministère de l'Intérieur traversant la zone d'implantation potentielle, avec une zone d'exclusion dans laquelle l'implantation d'aérogénérateurs est prohibée.

Conformément aux demandes de RTE dans son courrier du 03/04/2019, on appliquera dans le cadre de ce projet, un recul d'au moins 168 m (hauteur en bout de pale de l'éolienne avec une distance de garde de 3 m supplémentaires) aux lignes haute tension.

Dans son courrier du 26/04/2019, GRT Gaz a signalé au porteur du projet la présence d'un ouvrage de transport de gaz naturel haute pression, avec à respecter un retrait de deux fois la hauteur de l'éolienne en bout de pale vis-à-vis de l'axe de cette canalisation.

De même, la Société Française Donges Metz (SFDM) exploite un oléoduc qui recoupe le site d'implantation potentielle. Dans son courrier du 10/04/2019, elle préconise un **éloignement minimal de 2 fois la hauteur des éoliennes en bout de pale à ses installations**. Qui plus est, en deçà d'une distance inférieure à 4 fois la hauteur des éoliennes, la SFDM recommande la réalisation « d'une étude des risques étudiant notamment :

- Les zones d'effets de l'effondrement de la machine ou du décrochement/projection d'un de ses composants ;
- Le risque lié à la foudre;
- Le risque de contrainte subi par nos installations, notamment par nos canalisations enterrées, en cas de défaut électrique sur nos installations (courant de fuite, élévation de potentiel,...). »

Les éoliennes du projet se situant à environ 490 m de l'ouvrage, elles respectent donc l'éloignement minimal de 2 fois la hauteur des éoliennes bout de pale (330 m), conformément aux prescriptions du gestionnaire de l'oléoduc. Néanmoins, cette distance étant inférieure à 4 fois la hauteur des éoliennes bout de pale (660 m), ce dernier impose donc la réalisation d'une étude de risques dont les conclusions sont présentées ci-après.

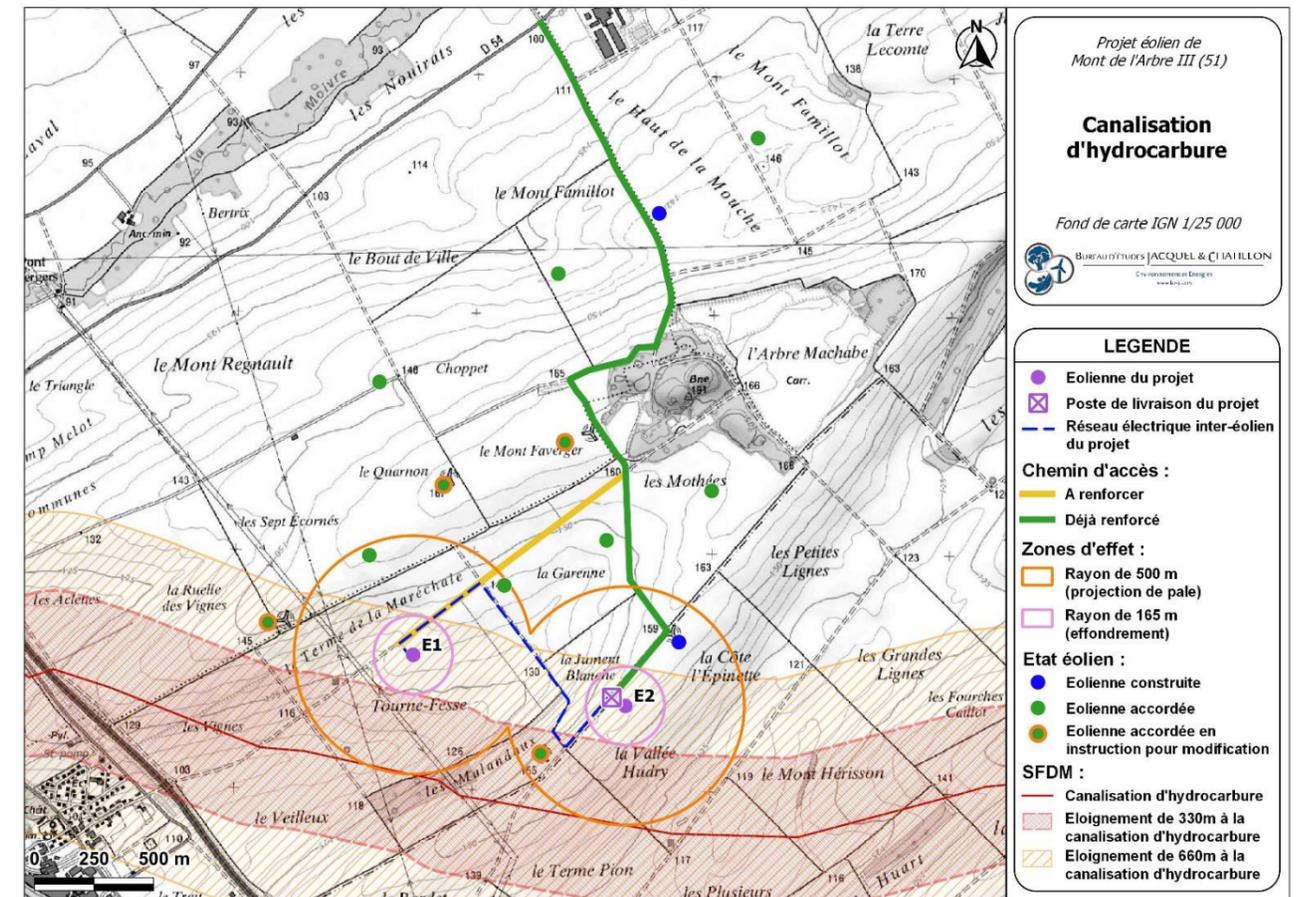
Tout d'abord, les éoliennes du parc de Mont de l'Arbre III étant situées à une distance de l'oléoduc supérieure à la zone d'effet de l'effondrement (165 m), **le risque que l'ouvrage soit affecté en cas d'effondrement de l'une des éoliennes du parc de Mont de l'Arbre III est considéré comme nul**.

Par ailleurs, il est considéré que la classe de probabilité de l'accident « Projection de tout ou partie de pale » est « D » : « S'est produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité ». En croisant la probabilité « Rare » de l'évènement avec le fait que l'oléoduc soit un ouvrage souterrain, et donc par nature moins susceptible d'être atteint par un élément de l'éolienne en cas de décrochage d'un ouvrage en surface, nous pouvons en conclure que **le risque pour l'oléoduc d'être affecté par cet accident est négligeable**.

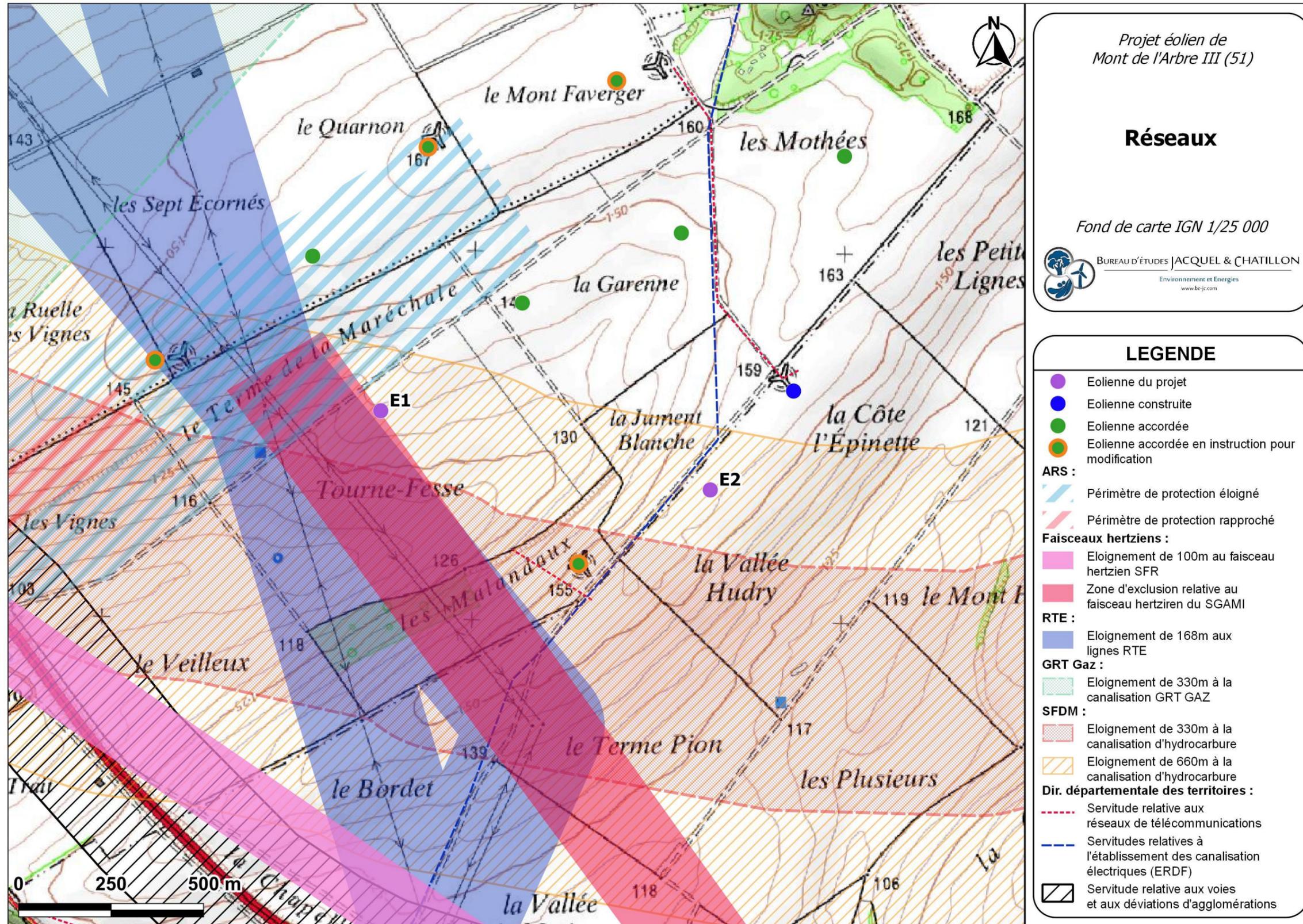
Concernant le risque lié à la foudre, les aérogénérateurs du projet seront pourvus d'une installation de protection anti-foudre et satisferont au degré de protection défini dans la norme internationale IEC 61024-1 II dans sa version en vigueur à la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation environnementale. De plus, le contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés par la foudre est inclus dans les opérations de maintenance, conformément à l'article 9 de l'arrêté du 26 août 2011. On rappellera également que l'oléoduc n'est pas localisé dans la zone d'effet de l'effondrement des éoliennes du parc de Mont de l'Arbre III. **Ainsi, sur la base de ces éléments, nous pouvons considérer que le risque que l'oléoduc soit atteint en cas de rupture d'une éolienne due à la foudre est négligeable**.

Enfin, aucune zone de superposition n'apparaît entre le tracé du réseau inter-éolien du parc de Mont de l'Arbre III et l'oléoduc existant (Carte 8). De plus, la zone du Mont de l'Arbre est une zone propice au développement éolien. De ce fait, des réseaux inter-éoliens souterrains sont déjà existants dans cette zone, dont certains appartiennent au groupe TotalEnergies qui exploite déjà des éoliennes sur ce site. Pour limiter les risques, des gaines blindées sont utilisées pour assurer la protection et réduire le niveau de rayonnement électromagnétique. A ce jour, aucun cas de défaut électrique ayant eu des répercussions sur l'oléoduc n'a été recensé. Rappelons enfin que ces réseaux sont souterrains, et qu'ainsi, le risque de propagation de feu dû à un défaut électrique est faible. **Dès lors, nous pouvons considérer que le risque subit par les canalisations en cas de défaut électrique est négligeable**.

Enfin, dans son courrier, la SFDM précise que « la circulation à l'aplomb d'un oléoduc est interdite et en cas de passage des camions pour les travaux et le transport des pièces d'éoliennes sur la canalisation, des protections par dalle béton devront être mises en place, avant tout début de travaux ». Ainsi, conformément aux prescriptions du gestionnaire de l'oléoduc, le tracé des chemins d'accès aux éoliennes du projet ne recoupe pas celui de la canalisation (Carte 8). **Aucun véhicule ne sera donc amené à circuler à l'aplomb de l'ouvrage aussi bien pour les opérations de construction du parc éolien, que pour les opérations de maintenance liées à l'exploitation**.



Carte 8 : Positionnement du projet de Mont de l'Arbre III vis-à-vis de la canalisation d'hydrocarbure exploitée par la SFDM (Source : BE Jacquel et Chatillon, d'après données TotalEnergies et SFDM)



Carte 9 : Réseaux (Source : BE Jacquel et Chatillon)

#### IV.4. CARTOGRAPHIE DES ZONES A ENJEUX

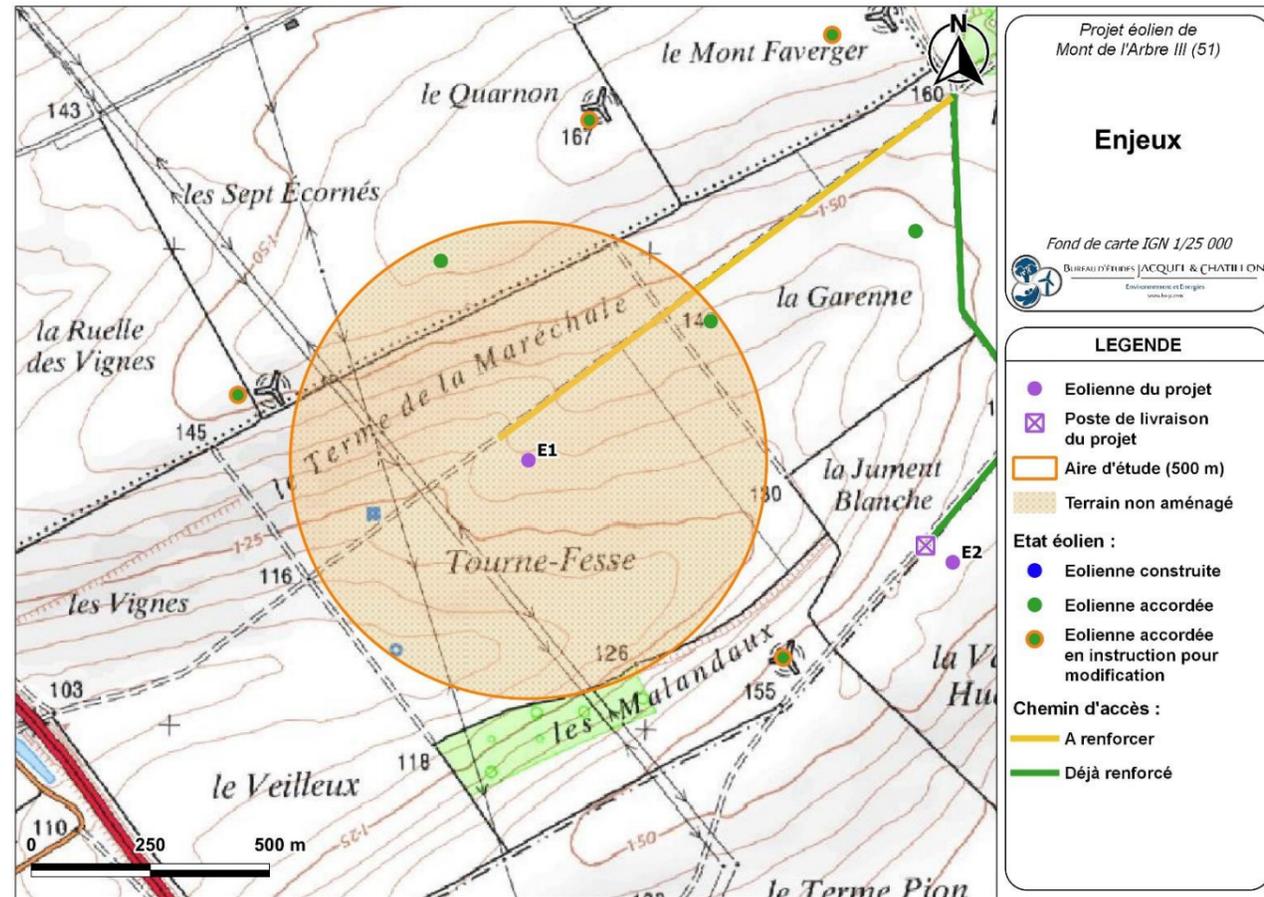
---

En conclusion de ce chapitre, une cartographie de synthèse autour de chaque aérogénérateur est présentée (cf. pages suivantes) permettant d'identifier les enjeux à protéger (population exposée, biens, infrastructures...) dans la zone d'étude de 500 m (zone d'effet la plus étendue autour de l'éolienne qui correspond au risque de projection d'une pale ou de fragment de pale, soit  $\pi \times 500^2 = 785\,398 \text{ m}^2$  ou 78.54 ha).

Pour cela, conformément à la méthodologie du guide de l'INERIS, plusieurs paramètres sont pris en compte (terrains aménagés, voies structurantes, etc.) afin de calculer le **nombre de personnes permanentes** à retenir pour chaque éolienne dans la zone d'effet définie.

*Remarque : La méthode de comptage des enjeux humains dans chaque secteur se base sur la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 relative aux règles méthodologiques applicables aux études de dangers.*

#### IV.4.1. ZONES A ENJEUX AUTOUR DE L'ÉOLIENNE N°1



Carte 10 : Éolienne n°1 – Zones à enjeux (Source : BE Jacquel et Chatillon)

« Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) » au sein de l'aire d'étude : 77.08 ha (champs et forêts)

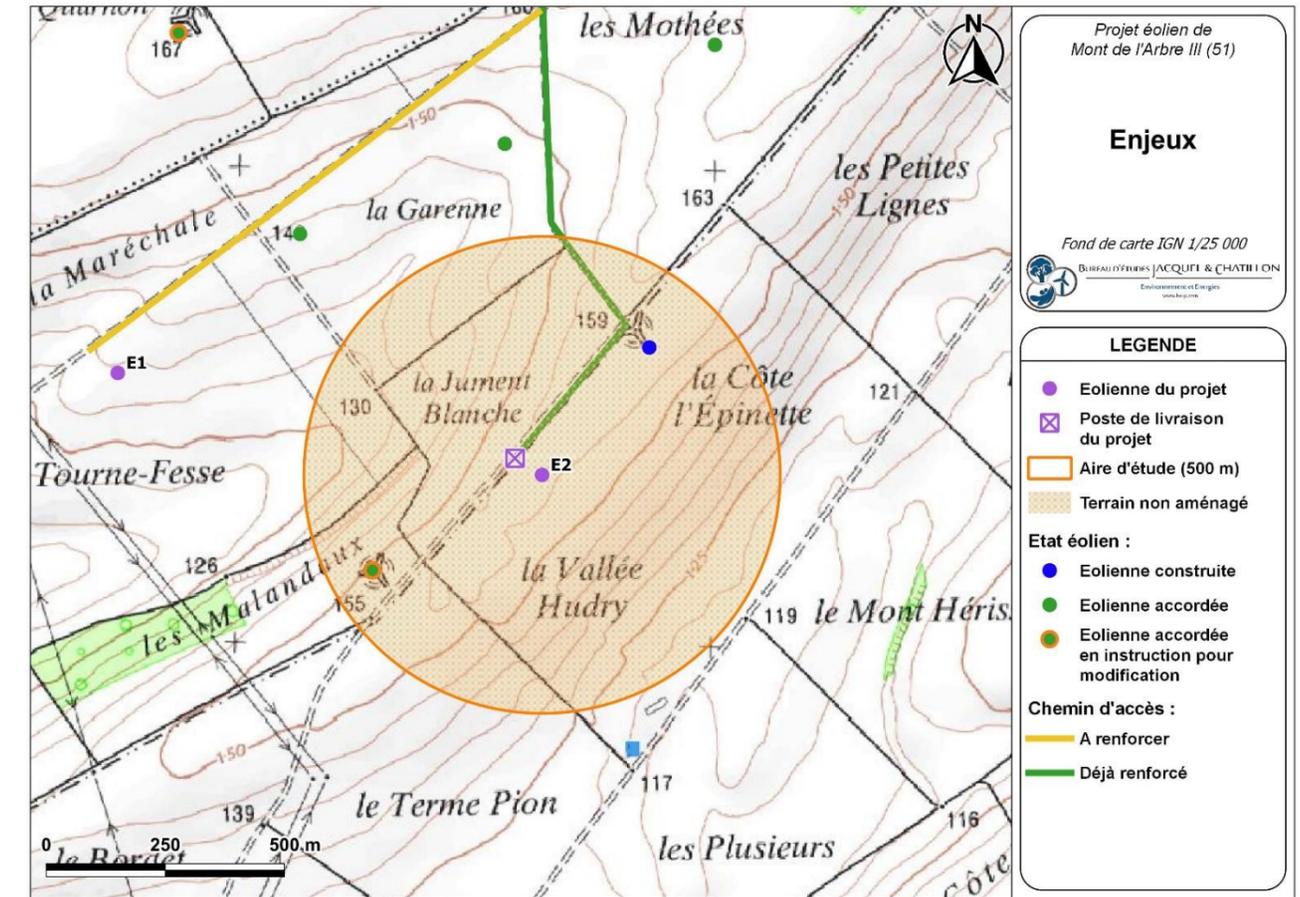
- Avec 1 personne comptée par tranche de 100 ha, on compte donc 0.771 personne.

« Terrains aménagés mais peu fréquentés (voies de circulation non structurantes (< 2 000 véhicules/jour), chemins agricoles, plates-formes de stockage, vignes, jardins et zones horticoles, gares de triage...) » au sein de l'aire d'étude : 1.46 ha (3 246 m de chemins agricoles de 4.5 m de largeur maximale).

- Avec 1 personne comptée par tranche de 10 ha, on compte donc 0.146 personne.

**On totalise donc environ (arrondi à la décimale supérieure) 1.0 personne permanente dans la zone d'effet de 500 m sur l'éolienne n°1.**

#### IV.4.2. ZONES A ENJEUX AUTOUR DE L'ÉOLIENNE N°2



Carte 11 : Éolienne n°2 – Zones à enjeux (Source : BE Jacquel et Chatillon)

« Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) » au sein de l'aire d'étude : 77.20 ha (champs)

- Avec 1 personne comptée par tranche de 100 ha, on compte donc 0.772 personne.

« Terrains aménagés mais peu fréquentés (voies de circulation non structurantes (< 2 000 véhicules/jour), chemins agricoles, plates-formes de stockage, vignes, jardins et zones horticoles, gares de triage...) » au sein de l'aire d'étude : 1.34 ha (2 972 m de chemins agricoles de 4.5 m de largeur maximale).

- Avec 1 personne comptée par tranche de 10 ha, on compte donc 0.134 personne.

**On totalise donc environ (arrondi à la décimale supérieure) 1.0 personne permanente dans la zone d'effet de 500 m sur l'éolienne n°2.**

**CHAPITRE V.  
RESULTATS DE L'ANALYSE DES RISQUES**

## V.1. SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS RETENUS

Le Tableau 10 synthétise les scénarios étudiés et reprend chaque paramètre évalué dans la caractérisation du niveau de risque (pour chaque phénomène : zone d'effet, cinétique, intensité, gravité, probabilité, acceptabilité du risque).

Scénario	Zone d'effet	Intensité	Personnes permanentes comptées	Gravité	Probabilité	Niveau de risque
<b>Effondrement de l'éolienne</b>	Rayon de 165 m <i>(hauteur totale de l'éolienne en bout de pale)</i>	Exposition modérée	< 1 personne pour toutes les éoliennes	Gravité modérée pour toutes les éoliennes	Classe « D »	<b>Risque très faible pour toutes les éoliennes</b>
<b>Chute de glace</b>	Rayon de 70 m <i>(zone de survol des pales)</i>	Exposition modérée	< 1 personne pour toutes les éoliennes	Gravité modérée pour toutes les éoliennes	Classe « A »	<b>Risque faible pour toutes les éoliennes</b>
<b>Chute d'élément de l'éolienne</b>	Rayon de 70 m <i>(zone de survol des pales)</i>	Exposition modérée	< 1 personne pour toutes les éoliennes	Gravité modérée pour toutes les éoliennes	Classe « C »	<b>Risque très faible pour toutes les éoliennes</b>
<b>Projection de pale ou de fragment de pale</b>	Rayon de 500 m	Exposition modérée	< 1 personne pour toutes les éoliennes	Gravité modérée pour toutes les éoliennes	Classe « D »	<b>Risque très faible pour toutes les éoliennes</b>
<b>Projection de glace</b>	Rayon de 352.5 m <i>(1.5 × (H + 2 × R))</i>	Exposition modérée	< 1 personne pour toutes les éoliennes	Gravité modérée pour toutes les éoliennes	Classe « B »	<b>Risque très faible pour toutes les éoliennes</b>

Tableau 10 : Synthèse des scénarios retenus (Source : d'après l'INERIS)

## V.2. SYNTHÈSE DE L'ACCEPTABILITÉ DES RISQUES

Le Tableau 11 conclut sur l'acceptabilité des risques pour chaque scénario étudié, conformément à la matrice de criticité reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 mentionnée précédemment.

Gravité	Classe de probabilité				
	E	D	C	B	A
<b>Désastreux</b>					
<b>Catastrophique</b>					
<b>Important</b>					
<b>Sérieux</b>					
<b>Modéré</b>		Effondrement de l'éolienne Projection de pale ou de fragment de pale	Chute d'élément de l'éolienne	Projection de glace	Chute de glace

Tableau 11 : Matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010)

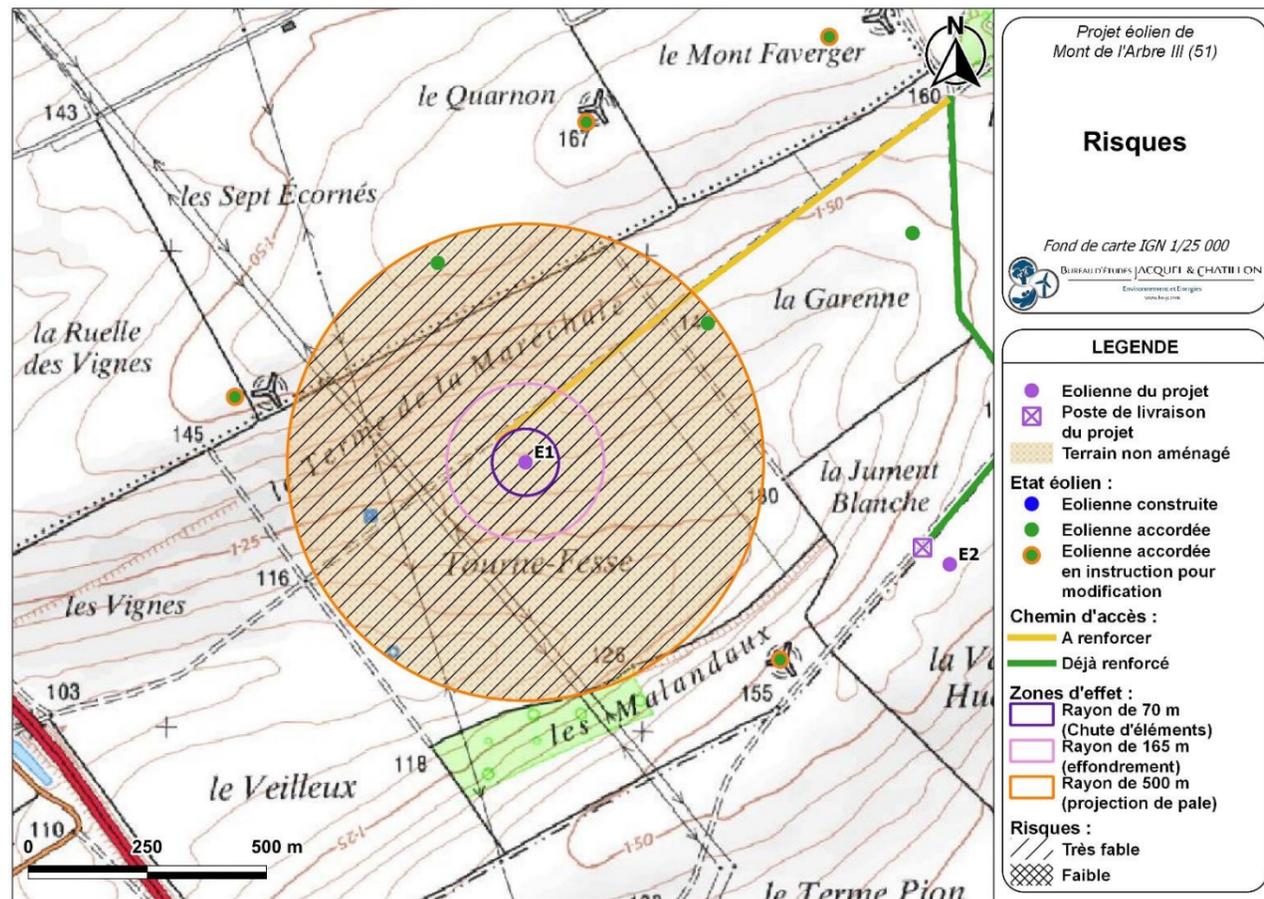
Niveau de risque	Acceptabilité du risque
Risque très faible	Acceptable
Risque faible	Acceptable
Risque important	Non acceptable

Tableau 12 : Légende de la matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010)

Il apparaît donc que, selon la matrice de criticité, tous les phénomènes dangereux retenus présentent un niveau de risque acceptable pour toutes les éoliennes de ce projet. Par ailleurs, des mesures de sécurité sont mises en place pour limiter le risque d'occurrence de ces risques (cf. Chapitre VI).

En conclusion de l'étude détaillée des risques, une cartographie de synthèse est présentée permettant d'identifier les enjeux, la zone d'effet pour chaque scénario retenu, et le niveau de risque dans chacune de ces zones.

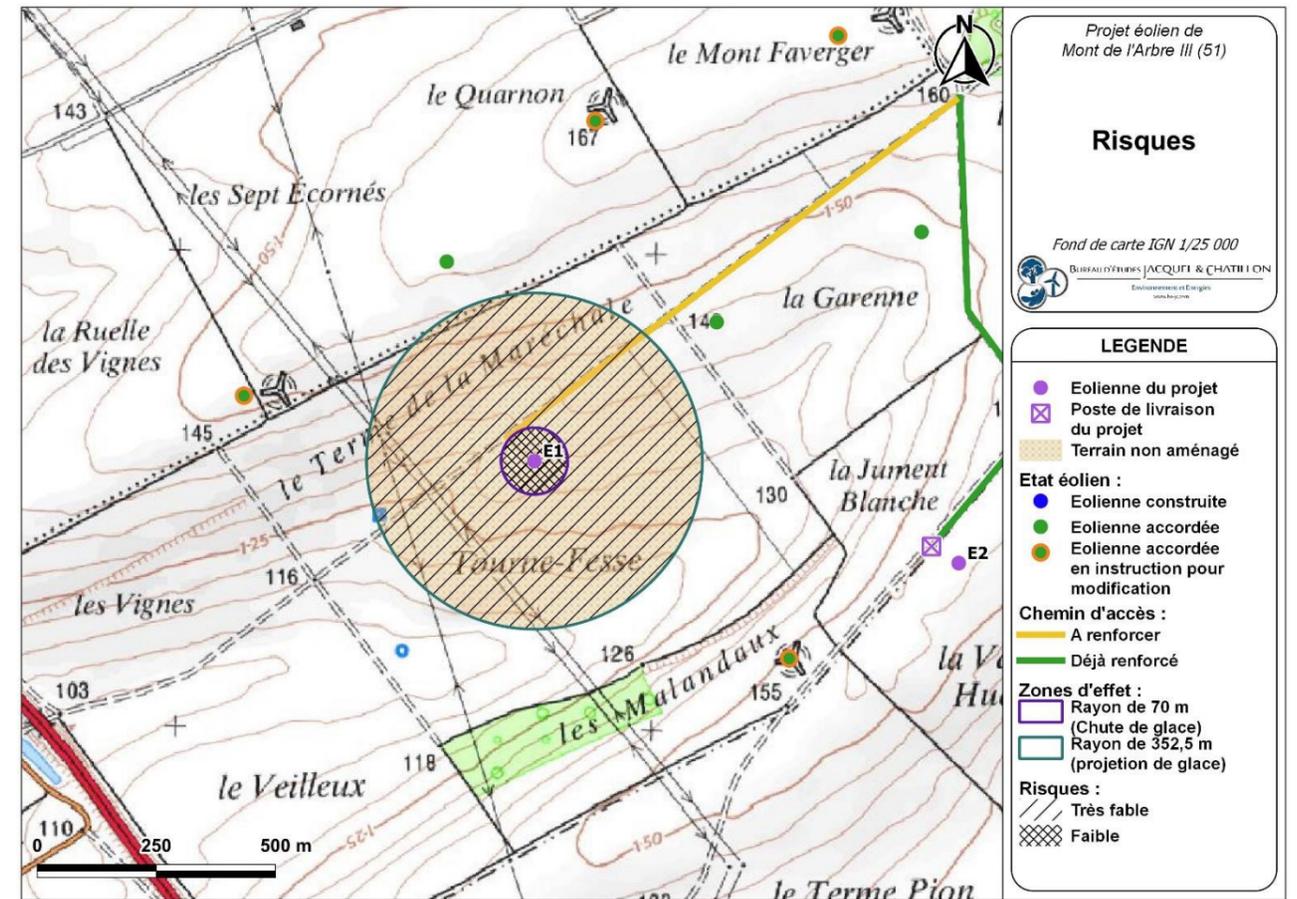
V.2.1. CARTOGRAPHIE DES RISQUES POUR L'ÉOLIENNE N°1



Carte 12 : Éolienne n°1 – Risques liés à l'effondrement de l'éolienne, à la chute d'élément de l'éolienne, et à la projection de pale ou de fragment de pale (Source : BE Jacquel et Chatillon)

Scénario	Zone d'effet	Intensité	Personnes permanentes comptées	Gravité	Probabilité	Niveau de risque
Effondrement de l'éolienne	Rayon de 165 m (hauteur totale de l'éolienne en bout de pale)	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « D »	Risque très faible (acceptable)
Chute d'élément de l'éolienne	Rayon de 70 m (zone de survol des pales)	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « C »	Risque très faible (acceptable)
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon de 500 m	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « D »	Risque très faible (acceptable)

Tableau 13 : Éolienne n°1 – Risques liés à l'effondrement de l'éolienne, à la chute d'élément de l'éolienne, et à la projection de pale ou de fragment de pale (Source : d'après l'INERIS)

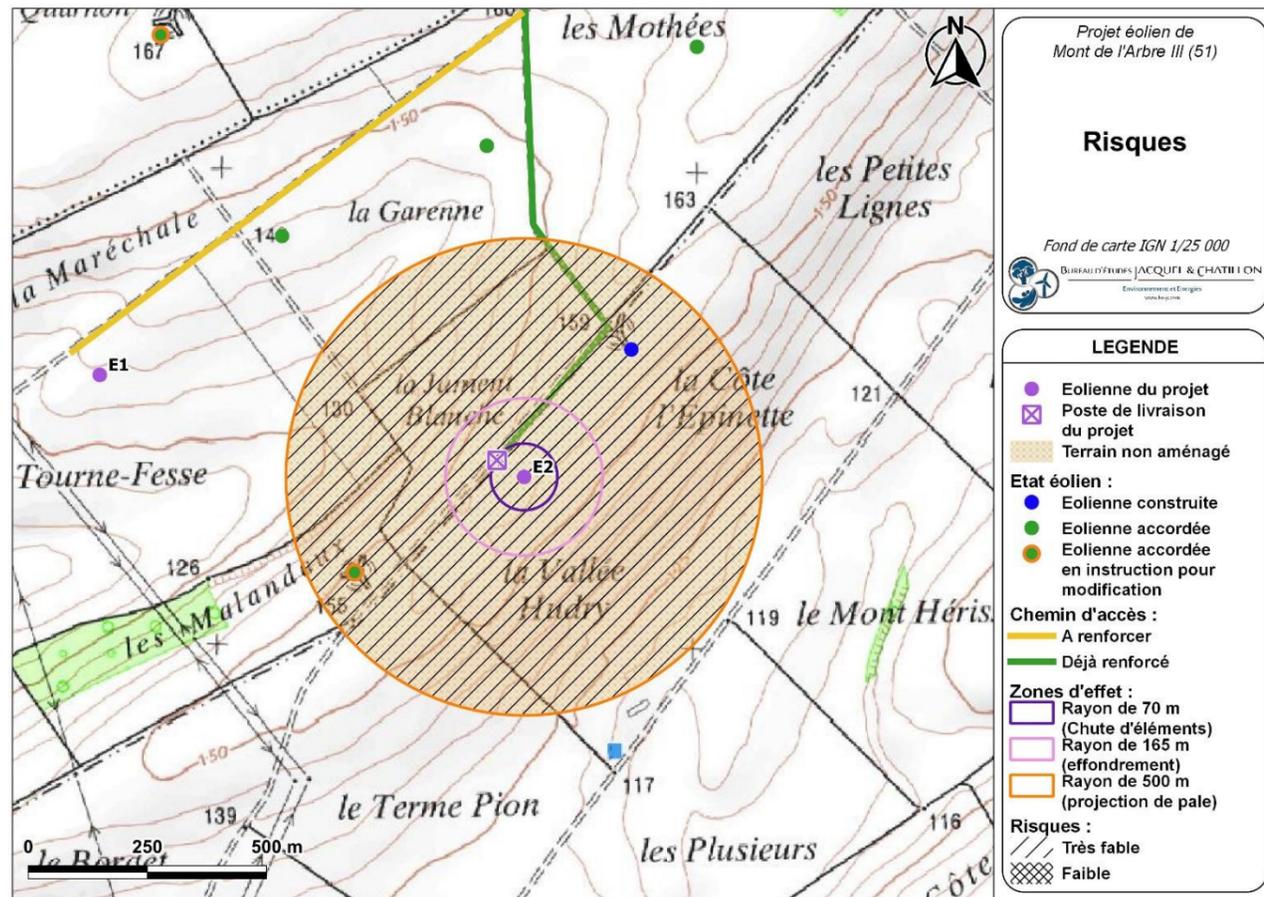


Carte 13 : Éolienne n°1 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : BE Jacquel et Chatillon)

Scénario	Zone d'effet	Intensité	Personnes permanentes comptées	Gravité	Probabilité	Niveau de risque
Chute de glace	Rayon de 70 m (zone de survol des pales)	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « A »	Risque faible (acceptable)
Projection de glace	Rayon de 352.5 m (1.5 x (H + 2 x R))	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « B »	Risque très faible (acceptable)

Tableau 14 : Éolienne n°1 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : d'après l'INERIS)

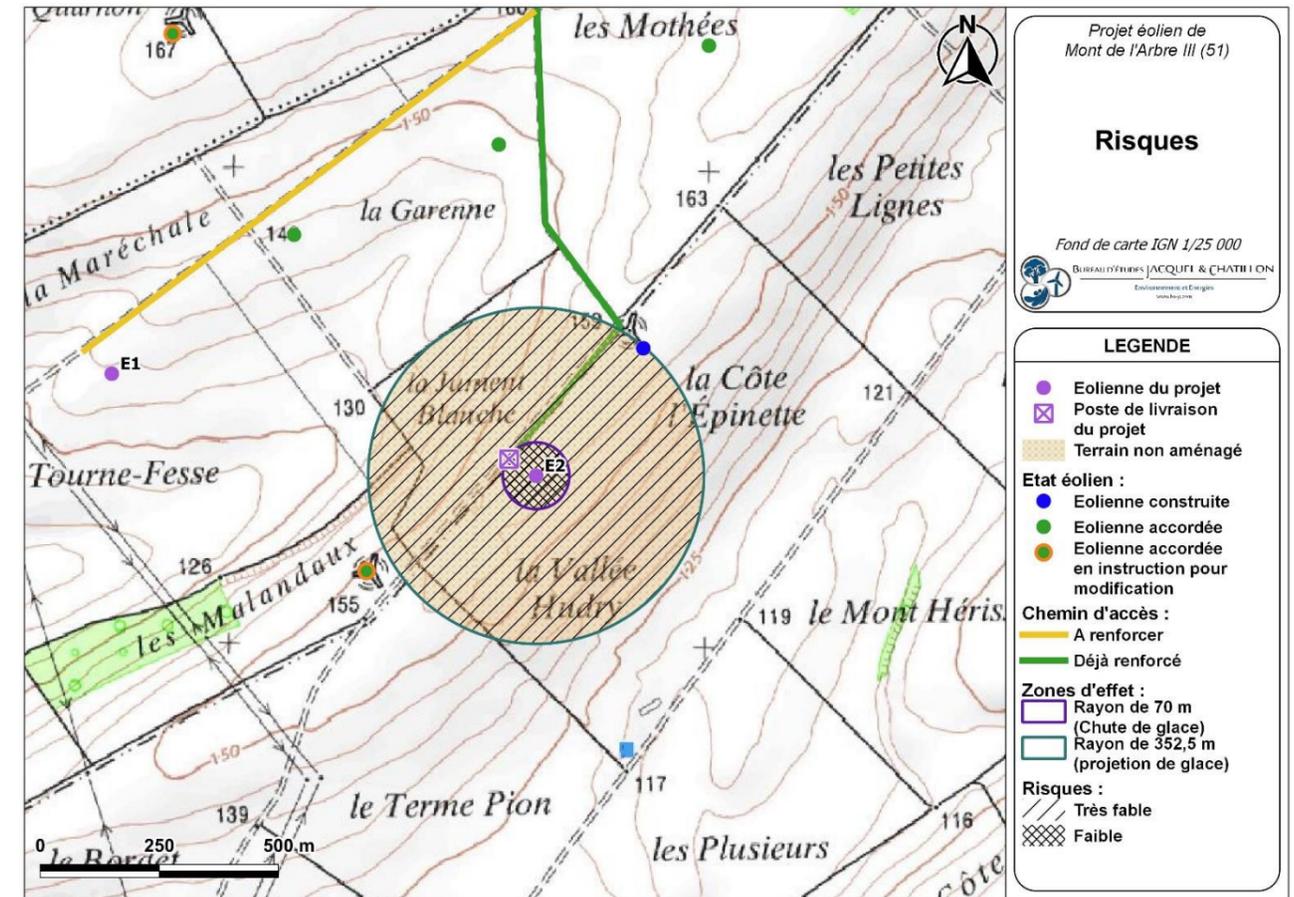
V.2.2. CARTOGRAPHIE DES RISQUES POUR L'ÉOLIENNE N°2



Carte 14 : Éolienne n°2 – Risques liés à l'effondrement de l'éolienne, à la chute d'élément de l'éolienne, et à la projection de pale ou de fragment de pale (Source : BE Jacquel et Chatillon)

Scénario	Zone d'effet	Intensité	Personnes permanentes comptées	Gravité	Probabilité	Niveau de risque
Effondrement de l'éolienne	Rayon de 165 m (hauteur totale de l'éolienne en bout de pale)	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « D »	Risque très faible (acceptable)
Chute d'élément de l'éolienne	Rayon de 70 m (zone de survol des pales)	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « C »	Risque très faible (acceptable)
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon de 500 m	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « D »	Risque très faible (acceptable)

Tableau 15 : Éolienne n°2 – Risques liés à l'effondrement de l'éolienne, à la chute d'élément de l'éolienne, et à la projection de pale ou de fragment de pale (Source : d'après l'INERIS)



Carte 15 : Éolienne n°2 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : BE Jacquel et Chatillon)

Scénario	Zone d'effet	Intensité	Personnes permanentes comptées	Gravité	Probabilité	Niveau de risque
Chute de glace	Rayon de 70 m (zone de survol des pales)	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « A »	Risque faible (acceptable)
Projection de glace	Rayon de 352.5 m ( $1.5 \times (H + 2 \times R)$ )	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « B »	Risque très faible (acceptable)

Tableau 16 : Éolienne n°2 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : d'après l'INERIS)

**CHAPITRE VI.  
DESCRIPTION DES PRINCIPALES MESURES DE  
REDUCTION DES RISQUES**



En premier lieu, il est important de rappeler que le choix de l'implantation a été conçu pour limiter les risques dès la phase de conception.

Par ailleurs, les principales fonctions de sécurité, directes ou indirectes, permettant de réduire les risques d'accident sont les suivantes (ces fonctions de sécurité sont toutes présentées en détails au sein de l'étude de dangers complète de ce projet) :

- Prévenir la mise en mouvement de l'éolienne lors de la formation de glace par un système de détection de formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur, et par une procédure adéquate de redémarrage.
- Prévenir l'atteinte des personnes par la chute de glace par l'installation de panneaux d'information, et par l'éloignement des zones habitées et fréquentées.
- Prévenir l'échauffement significatif des pièces mécaniques par des capteurs de température des pièces mécaniques, par la définition de seuils critiques de température pour chaque type de composant avec alarmes, et par la mise à l'arrêt ou bridage jusqu'à refroidissement.
- Prévenir la survitesse par détection de survitesse et système de freinage.
- Prévenir les courts-circuits par coupure de la transmission électrique en cas de fonctionnement anormal d'un composant électrique.
- Prévenir les effets de la foudre par mise à la terre et protection des éléments de l'aérogénérateur.
- Protéger les éoliennes contre les incendies par la mise en place de capteurs de température sur les principaux composants de l'éolienne pouvant permettre, en cas de dépassement des seuils, la mise à l'arrêt de la machine, par la mise en place d'un système de détection incendie relié à une alarme transmise à un poste de contrôle, et par intervention des services de secours.
- Prévenir et retenir les fuites par détecteurs de niveau d'huiles, et par kits de dépollution.
- Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage (construction – exploitation) par des contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages (ex. : brides ; joints, etc.), par des procédures qualité, et par la fourniture d'attestations de contrôle technique.
- Prévenir les erreurs de maintenance par la mise en place de procédures maintenance.
- Prévenir les risques de dégradation de l'éolienne en cas de vent fort par adaptation de la classe d'éolienne au site et au régime de vents, par détection et prévention des vents forts et tempêtes, et par arrêt automatique et diminution de la prise au vent de l'éolienne (mise en drapeau progressive des pales) par le système de conduite.
- Prévenir la dégradation de l'état des équipements par des inspections.

L'ensemble des procédures de maintenance et des contrôles d'efficacité des systèmes sera conforme à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

**Notamment, suivant une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant réalise une vérification de l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur.**

**CHAPITRE VII.  
CONCLUSION DE L'ETUDE DE DANGERS**



L'étude de dangers permet d'identifier les principaux risques d'accidents concernant les éoliennes. Les cinq scénarios retenus pour l'analyse détaillée des risques sont :

- Effondrement de l'éolienne,
- Chute de glace,
- Chute d'élément de l'éolienne,
- Projection de pale ou de fragment de pale,
- Projection de glace.

Chaque scénario est caractérisé par une zone d'effet, une intensité, une gravité (incluant un nombre de personnes permanentes présentes dans la zone d'effet), une probabilité d'occurrence et un niveau de risque. Tous ces paramètres sont établis en s'appuyant sur le guide de l'INERIS (mai 2012), qui repose notamment sur les retours d'expérience en France et dans le monde. L'utilisation d'une matrice de criticité (circulaire du 10 mai 2010) permet enfin de conclure sur l'acceptabilité du risque pour chacun des scénarios envisagés.

Pour le projet éolien de Mont de l'Arbre III, les niveaux de risques et l'acceptabilité de ces risques pour chaque scénario retenu sont les suivants :

Scénario	Niveau de risque	Acceptabilité du risque
Effondrement de l'éolienne	Risque très faible	Risque acceptable
Chute de glace	Risque faible	Risque acceptable
Chute d'élément de l'éolienne	Risque très faible	Risque acceptable
Projection de pale ou de fragment de pale	Risque très faible	Risque acceptable
Projection de glace	Risque très faible	Risque acceptable

Tableau 17 : Synthèse des risques pour les scénarios retenus (Source : d'après l'INERIS)

Pour prévenir ou limiter les conséquences de ces phénomènes dangereux, des mesures de maîtrise des risques sont mises en place au niveau des éoliennes :

- Contrôle régulier des fondations et des différentes pièces d'assemblages (ex. : brides, joints, etc.),
- Procédures qualité,
- Procédures maintenance,
- Installation d'une classe d'éolienne adaptée au site et au régime de vents,
- Système de détection et d'adaptation aux conditions climatiques particulières : formation de glace, vents forts (dispositif de diminution de la prise au vent et d'arrêt automatique).

**De manière générale, le respect des prescriptions de l'Arrêté du 26 août 2011 (modifié par l'arrêté du 22 juin 2020) relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation permet de s'assurer que les installations font l'objet de mesures réduisant significativement l'ensemble des risques majeurs étudiés, garantissant pour toutes les éoliennes du projet éolien de Mont de l'Arbre III un niveau de risque acceptable pour tous les scénarios retenus dans la présente étude de dangers.**