

# RESUME NON TECHNIQUE ÉTUDE DE DANGERS

PROJET EOLIEN DE LA SEPE DE LA VOIE POUÇOISE  
Communes de Coupéville et Saint-Jean-sur-Moivre  
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).*



**SEPE de la Voie Pouçoise,  
société de SSE Renewables  
97, Allée Alexandre Borodine  
Immeuble Cèdre 3  
69800 Saint-Priest**



Réalisation du dossier :  
Bureau d'Études JACQUEL & CHATILLON  
47, avenue Gambetta  
26000 VALENCE  
Tél. : 04.26.42.10.28



## SOMMAIRE

<b>CHAPITRE I. INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
I.1. OBJECTIF DE L'ETUDE DE DANGERS	6
I.2. NOMENCLATURE DES INSTALLATIONS CLASSEES	6
I.3. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR	7
I.4. LOCALISATION DU SITE	8
<b>CHAPITRE II. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION</b>	<b>11</b>
II.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION	12
II.1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES D'UN PARC EOLIEN	12
II.1.2. CONFIGURATION DE L'INSTALLATION	13
II.2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION	15
<b>CHAPITRE III. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS</b>	<b>17</b>
III.1. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE	18
III.2. SCENARIOS RETENUS	18
III.3. METHODOLOGIE ET DEFINITIONS	19
III.3.1. ZONE D'EFFET	19
III.3.2. CINETIQUE	19
III.3.3. INTENSITE	19
III.3.4. GRAVITE	19
III.3.5. PROBABILITE	20
III.3.6. ACCEPTABILITE DU RISQUE	20
<b>CHAPITRE IV. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION</b>	<b>21</b>
IV.1. ENVIRONNEMENT NATUREL	22
IV.1.1. CONTEXTE CLIMATIQUE	22
IV.1.2. RISQUES NATURELS	22
IV.2. ENVIRONNEMENT HUMAIN	23
IV.2.1. ZONES URBANISEES	23
IV.2.2. ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC	23
IV.2.3. INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET INSTALLATIONS NUCLEAIRES DE BASE	23
IV.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL	24
IV.3.1. VOIES DE COMMUNICATION	24
IV.3.2. CIRCULATION AERONAUTIQUE ET SERVITUDES RADARS	24
IV.3.3. RESEAUX	24
IV.4. CARTOGRAPHIE DES ZONES A ENJEUX	26
IV.4.1. ZONES A ENJEUX AUTOUR DE L'EOLIENNE N°1	26
IV.4.2. ZONES A ENJEUX AUTOUR DE L'EOLIENNE N°2	27

IV.4.3. ZONES A ENJEUX AUTOUR DE L'EOLIENNE N°3	27
IV.4.4. ZONES A ENJEUX AUTOUR DE L'EOLIENNE N°4	28
<b>CHAPITRE V. RESULTATS DE L'ANALYSE DES RISQUES</b>	<b>29</b>
V.1. SYNTHESE DES SCENARIOS RETENUS	30
V.2. SYNTHESE DE L'ACCEPTABILITE DES RISQUES	30
<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).....	8
Carte 2 : Situation départementale de la zone d'étude (Source : 1France).....	8
Carte 3 : Localisation du site (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	9
Carte 4 : Configuration de l'installation (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	14
Carte 5 : Aire d'étude (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	18
Carte 6 : Habitations les plus proches du projet (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	23
Carte 7 : Voies de communication (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	24
Carte 8 : Contraintes et servitudes (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	25
Carte 9 : Éolienne n°1 – Zones à enjeux (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	26
Carte 10 : Éolienne n°2 – Zones à enjeux (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	27
Carte 11 : Éolienne n°3 – Zones à enjeux (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	27
Carte 12 : Éolienne n°4 – Zones à enjeux (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	28
Carte 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 : BE Jacquel et Chatillon).....	31
Carte 14 : Éolienne n°1 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	31
Carte 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 : BE Jacquel et Chatillon).....	32
Carte 16 : Éolienne n°2 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	32
Carte 17 : Éolienne n°3 – 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 18 : Éolienne n°3 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : BE Jacquel et Chatillon).....	33
Carte 19 : Éolienne n°4 – 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 20 : Éolienne n°4 – 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).....	6
Tableau 2 : Informations administratives de la société d'Exploitation du Parc éolien de la Voie Pouçoise (Source : SEPE Voie Pouçoise, 2024).....	7
Tableau 3 : Références du signataire pouvant engager la société (Source : SEPE Voie Pouçoise, 2024).....	7
Tableau 4 : Modèles d'aérogénérateurs envisagés par le porteur de projet (Sources : Wind Turbin Modele et SSE).....	13
Tableau 5 : Coordonnées des éléments du projet (Source : SSE).....	13
Tableau 6 : Scénarios retenus dans l'étude détaillée des risques (Source : INERIS).....	18
Tableau 7 : Intensité et seuil d'exposition (Source : INERIS).....	19
Tableau 8 : Gravité selon le seuil d'exposition (Source : INERIS).....	19
Tableau 9 : Classes de probabilités (Source : Arrêté du 29 septembre 2005).....	20
Tableau 10 : Matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010).....	20
Tableau 11 : Légende de la matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010).....	20
Tableau 12 : Synthèse des scénarios retenus (Source : d'après l'INERIS).....	30
Tableau 13 : Matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010).....	30
Tableau 14 : Légende de la matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010).....	30
Tableau 15 : 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).....	31
Tableau 16 : Éolienne n°1 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : d'après l'INERIS).....	31
Tableau 17 : 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).....	32
Tableau 18 : Éolienne n°2 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : d'après l'INERIS).....	32
Tableau 19 : Éolienne n°3 – 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 20 : Éolienne n°3 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : d'après l'INERIS).....	33
Tableau 21 : Éolienne n°4 – 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 22 : Éolienne n°4 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : d'après l'INERIS).....	34
Tableau 23 : Synthèse des risques pour les scénarios retenus (Source : d'après l'INERIS).....	38

### Figures

Figure 1 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur (Source : INERIS).....	12
Figure 2 : Exemple d'emprise type au sol d'une éolienne (Source : INERIS).....	13

# 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 SEPE de la Voie Pouçoise pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques du nouveau parc éolien de la SEPE de la Voie Pouçoise.

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 la SEPE de la Voie Pouçoise, 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 (Tableau 1) :

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 la SEPE de la Voie Pouçoise 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 SEPE de la Voie Pouçoise, sont détaillées dans le Tableau 2.

<b>Raison sociale</b>	<b>SOCIETE D'EXPLOITATION DU PARC EOLIEN DE LA VOIE POUÇOISE</b>
<b>Forme juridique</b>	Société à responsabilité limitée (Société à associé unique)
<b>Capital social</b>	50 000 €
<b>Siège social</b>	97 Allée Alexandre Borodine Immeuble Cèdre 3 69800 Saint-Priest
<b>Référent projet</b>	Satchimi Boucharlat 07 88 39 16 84

Tableau 2 : Informations administratives de la société d'Exploitation du Parc éolien de la Voie Pouçoise  
(Source : SEPE Voie Pouçoise, 2024)

<b>Nom</b>	MCCUTCHEON	HERNANDEZ DEL TESO	HENRI
<b>Prénom</b>	Finlay Alexander	Angel	Delphine
<b>Nationalité</b>	Britannique	Espagnole	Française

Tableau 3 : Références du signataire pouvant engager la société  
(Source : SEPE Voie Pouçoise, 2024)

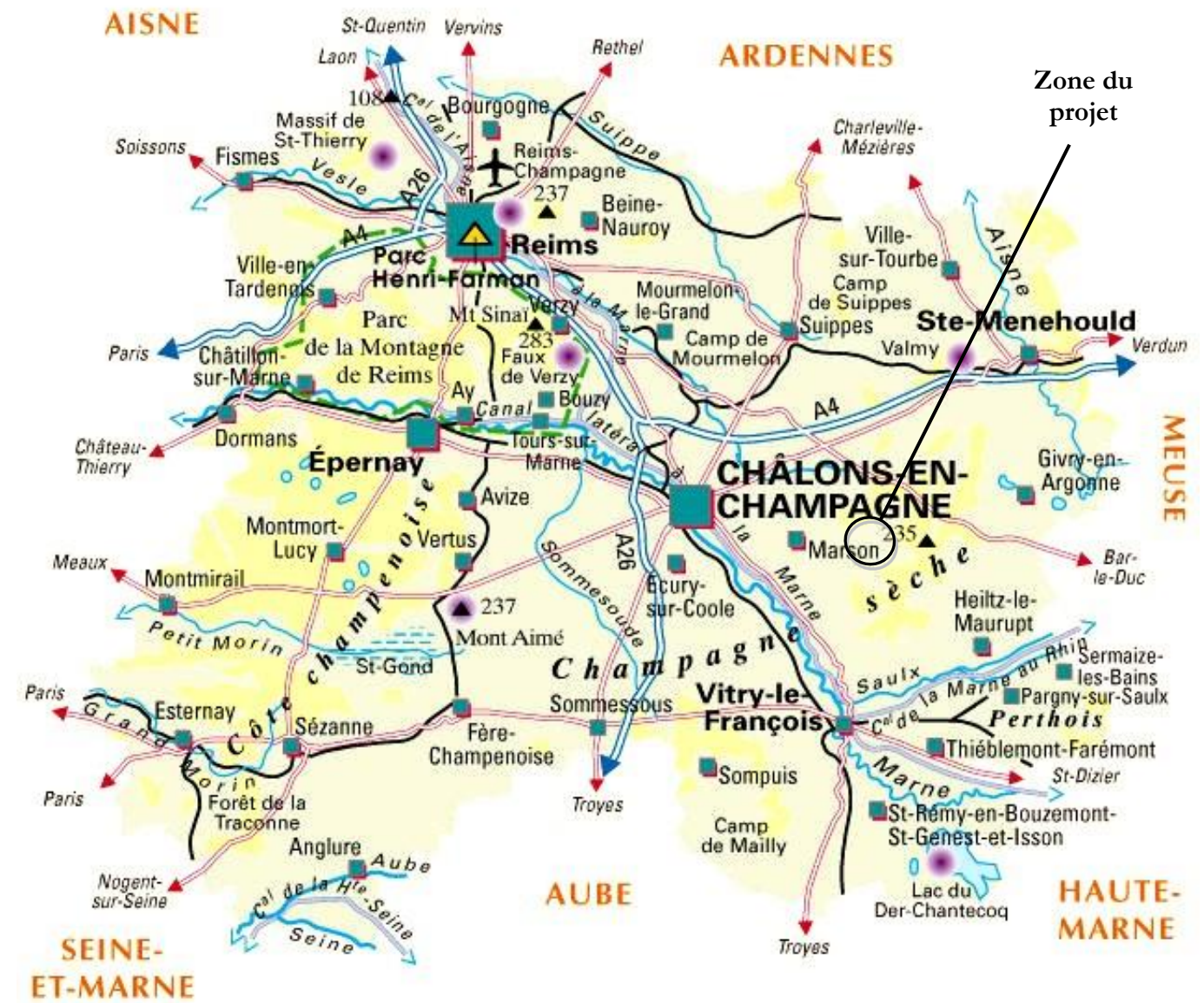
La société projet SEPE de la Voie Pouçoise, filiale à 100 % de la société SSE Renewables International Holdings Limited (« SSE Renewables »), elle-même filiale de la société SSE plc, a été créée spécifiquement pour le projet éolien de la SEPE de la Voie Pouçoise.

## I.4. LOCALISATION DU SITE

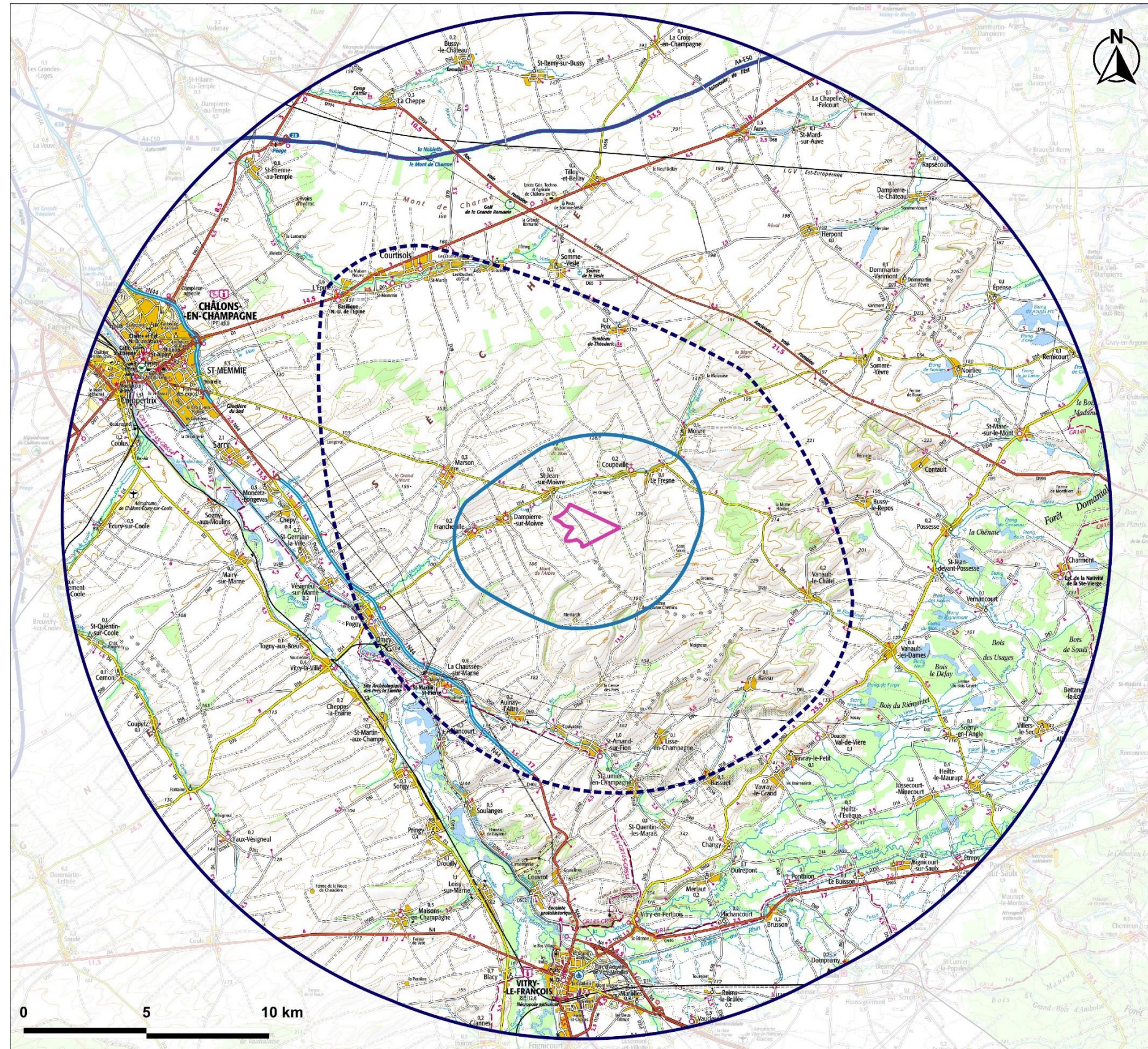
Le parc éolien de la SEPE de la Voie Pouçoise, composé de 4 aérogénérateurs, est localisé sur les communes de Saint-Jean-sur-Moivre et Coupéville (cf Carte 3) dans le département de la Marne (51), en région Grand Est.



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 la SEPE de la Voie Pouçoise (51)*

**Périmètres d'étude**

*Fond de carte IGN 1/100 000*

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

15/06/2023

**LEGENDE**

- Zone d'implantation potentielle
- Périmètres d'étude :**
- Périmètre immédiat
- Périmètre rapproché
- Périmètre éloigné

Carte 3 : Localisation du site (Source : BE Jacquel 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.

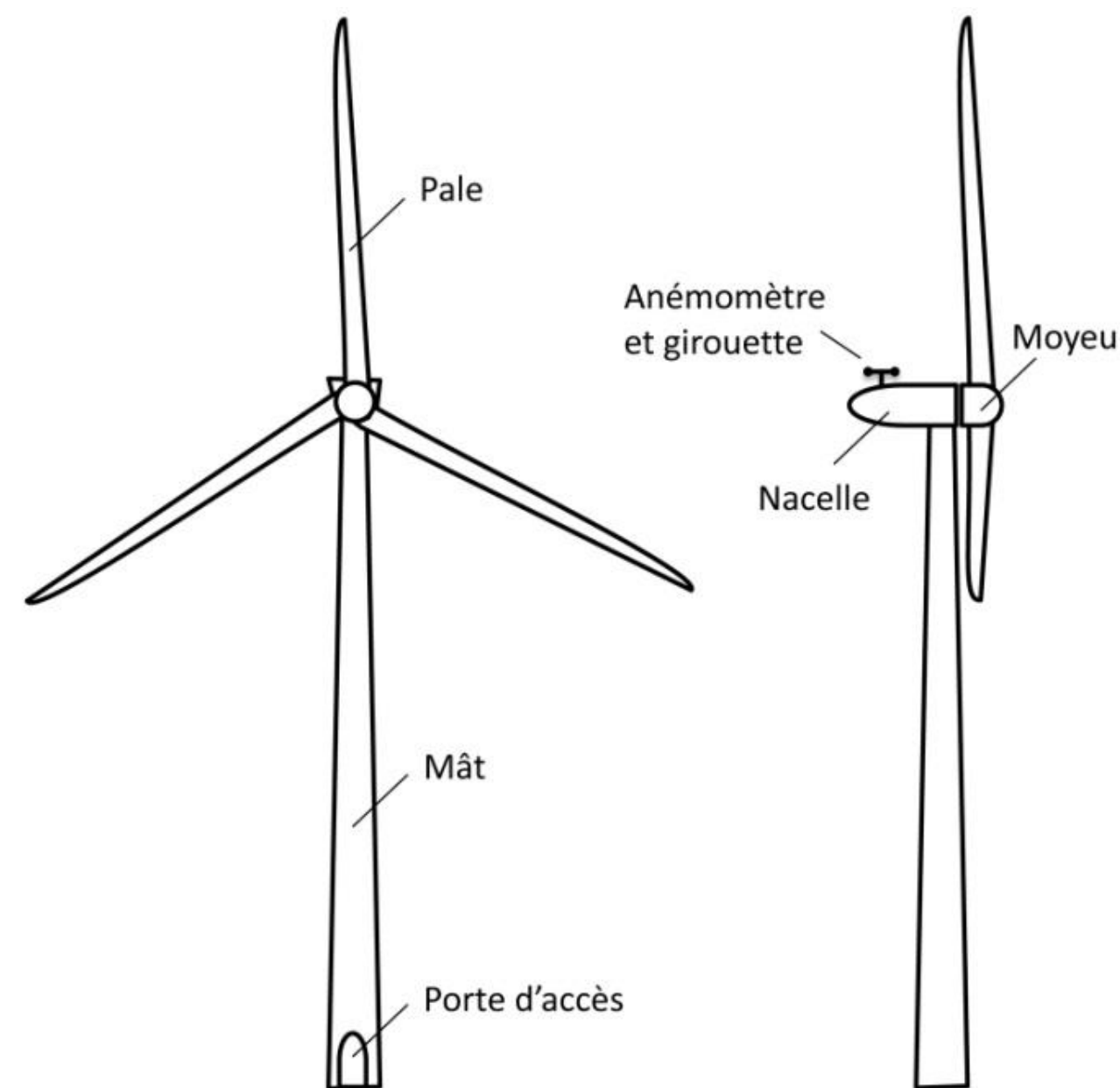


Figure 1 : Schéma simplifié d'un aérogénérateur (Source : INERIS)

### 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 survol 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.

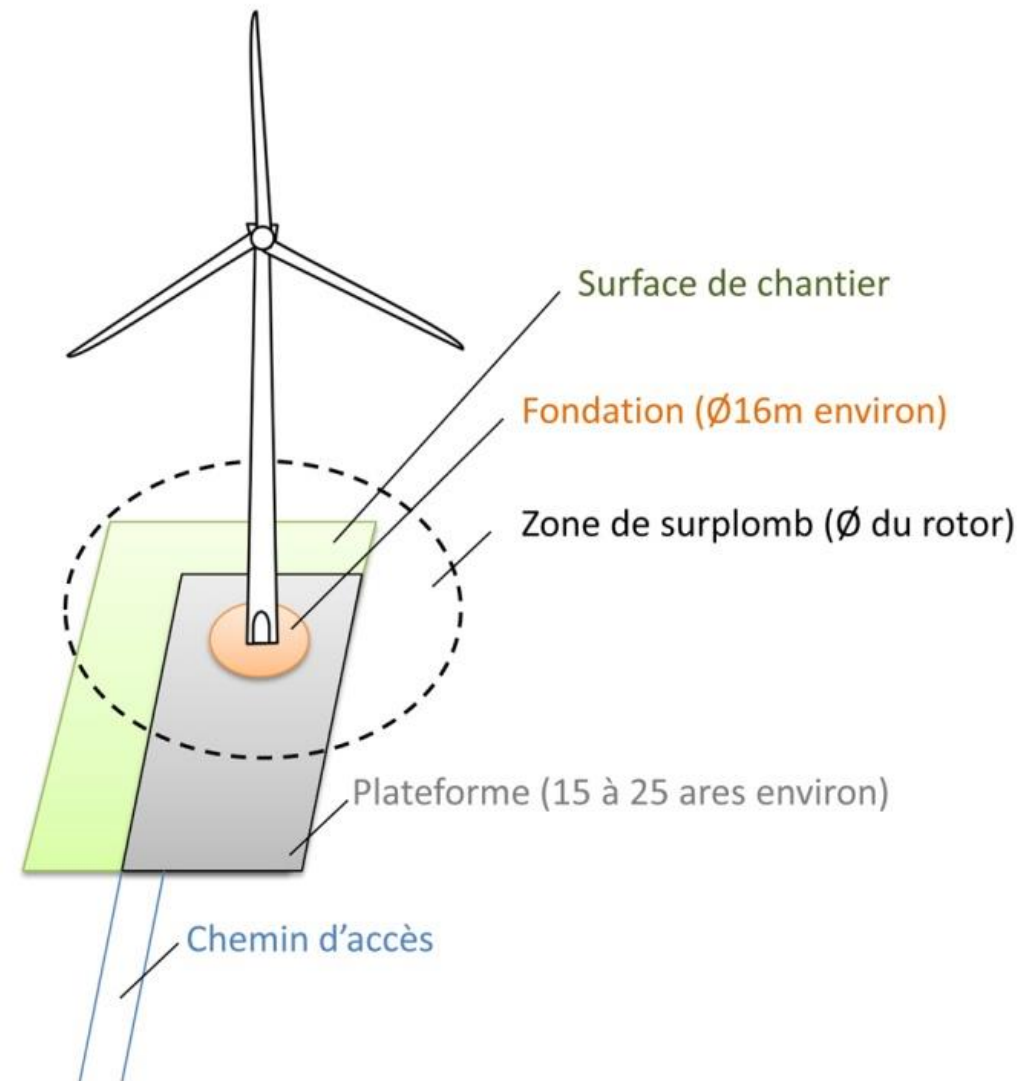


Figure 2 : Exemple d'emprise type au sol d'une éolienne (Source : INERIS)

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

Le parc éolien de la SEPE de la Voie Pouçoise est composé de 4 aérogénérateurs et 2 postes de livraison (PDL). Le pétitionnaire se laisse le choix entre plusieurs machines de constructeurs différents, toutes ayant un gabarit maximum d'environ 168,5 m en bout de pale. Les éoliennes actuellement disponibles sur le marché présentant des caractéristiques s'insérant dans ce gabarit sont les suivantes :

Modèles retenus	Fabricant	Puissance	Diamètre du rotor	Hauteur mât	Hauteur totale
V136	VESTAS	3,6-4,5 MW	136,0 m	97 m	165 m
N133	NORDEX	3-5 MW	133,2 m	102 m	168,5 m
SG132	SIEMENS-GAMESA	3,4 MW	132,0 m	101,5 m	167,5 m

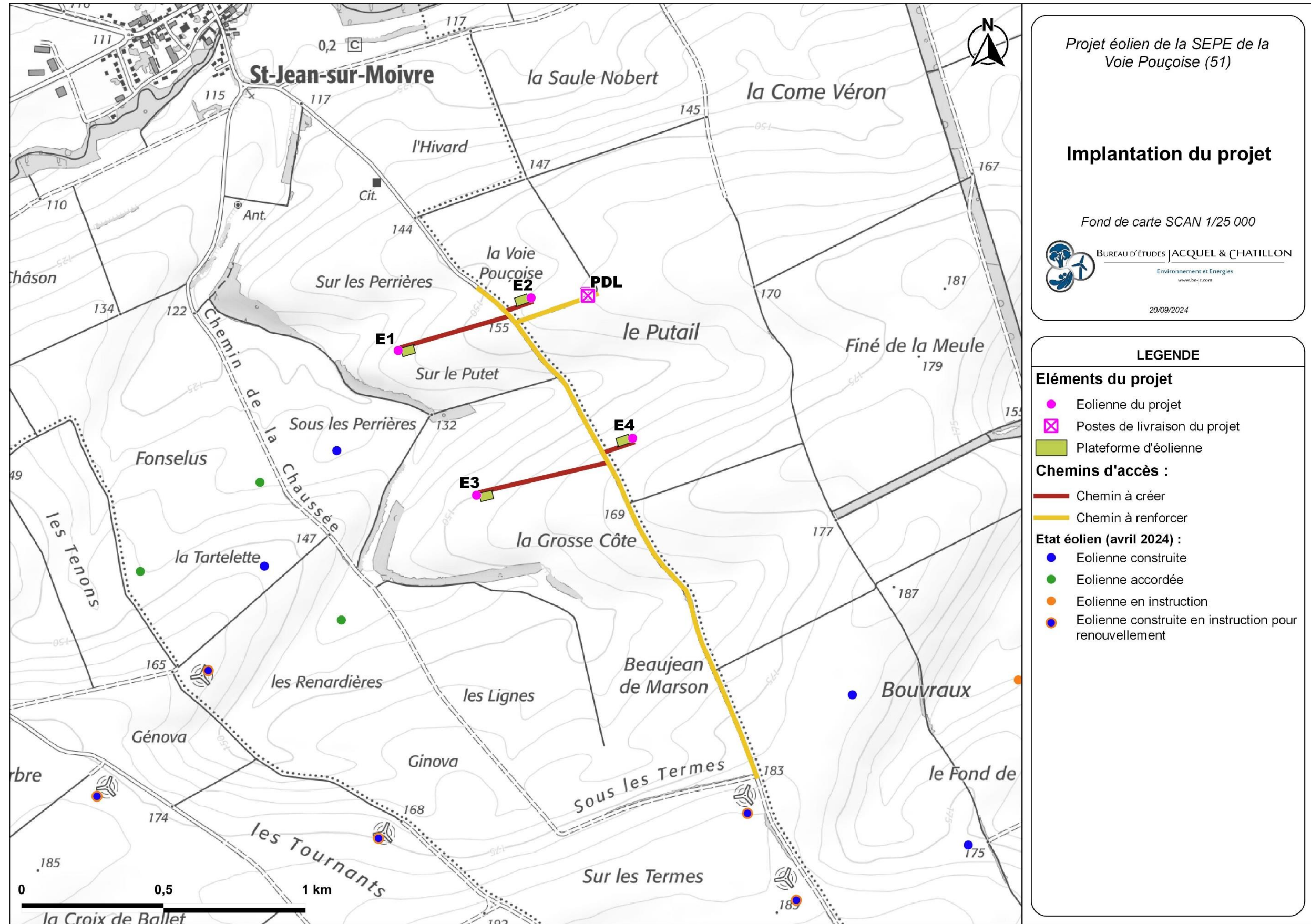
Tableau 4 : Modèles d'aérogénérateurs envisagés par le porteur de projet (Sources : Wind Turbin Modele et SSE)

Le gabarit d'aérogénérateur maximaliste (Vestas V136), seul pris en compte dans les hypothèses de calculs, a une hauteur de mât de 97 m, un diamètre de rotor de 136 m, une hauteur totale maximale en bout de pale de 165 m pour toutes les éoliennes du projet. A noter qu'il s'agit du gabarit maximum théorique le plus contraignant envisagé et non du modèle de machine qui sera nécessairement retenu.

Le Tableau 5 indique les coordonnées géographiques des aérogénérateurs et des postes de livraison. La Carte 4 présente la configuration de l'installation.

Projet	Communes	Coordonnées Lambert 93 (en m)		Coordonnées WGS84		Altitude (NGF) (en m)	
		X	Y	Longitude Est	Latitude Nord	Au sol	En bout de pale
E1	Saint-Jean-sur-Moivre	816 788,26	6 867 047,59	4°35'34.4612"	48°53'34.2082"	142	307
E2	Coupeville	817 256,58	6 867 233,33	4°35'57.6348"	48°53'39.9134"	156	321
E3	Saint-Jean-sur-Moivre	817 064,24	6 866 537,80	4°35'47.5022"	48°53'17.5268"	150	315
E4	Coupeville	817 614,20	6 866 738,78	4°36'14.6966"	48°53'23.6713"	161	326
PDL 1	Coupeville	817 454,990	6 867 246,21	4°36'7.3872"	48°53'40.2004"	160	/
PDL 2		817 456,917	6 867 240,65	4°36'7.4765"	48°53'40.0189"	160	/
Bâtiment technique		817 453,066	6 867 251,76	4°36'7.2983"	48°53'40.3811"	160	/

Tableau 5 : Coordonnées des éléments du projet (Source : SSE)



**LEGENDE**

**Éléments du projet**

- Eolienne du projet
- X Postes de livraison du projet
- Plateforme d'éolienne

**Chemins d'accès :**

- Chemin à créer
- Chemin à renforcer

**Etat éolien (avril 2024) :**

- Eolienne construite
- Eolienne accordée
- Eolienne en instruction
- Eolienne construite en instruction pour renouvellement

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 3,0 m/s (10,0 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 (10,8 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 39,6 km/h (11 m/s) hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».

Pour un aérogénérateur 5,0 MW par exemple, la puissance électrique atteint 5 000 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 32 m/s (environ 115,2 km/h), 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.



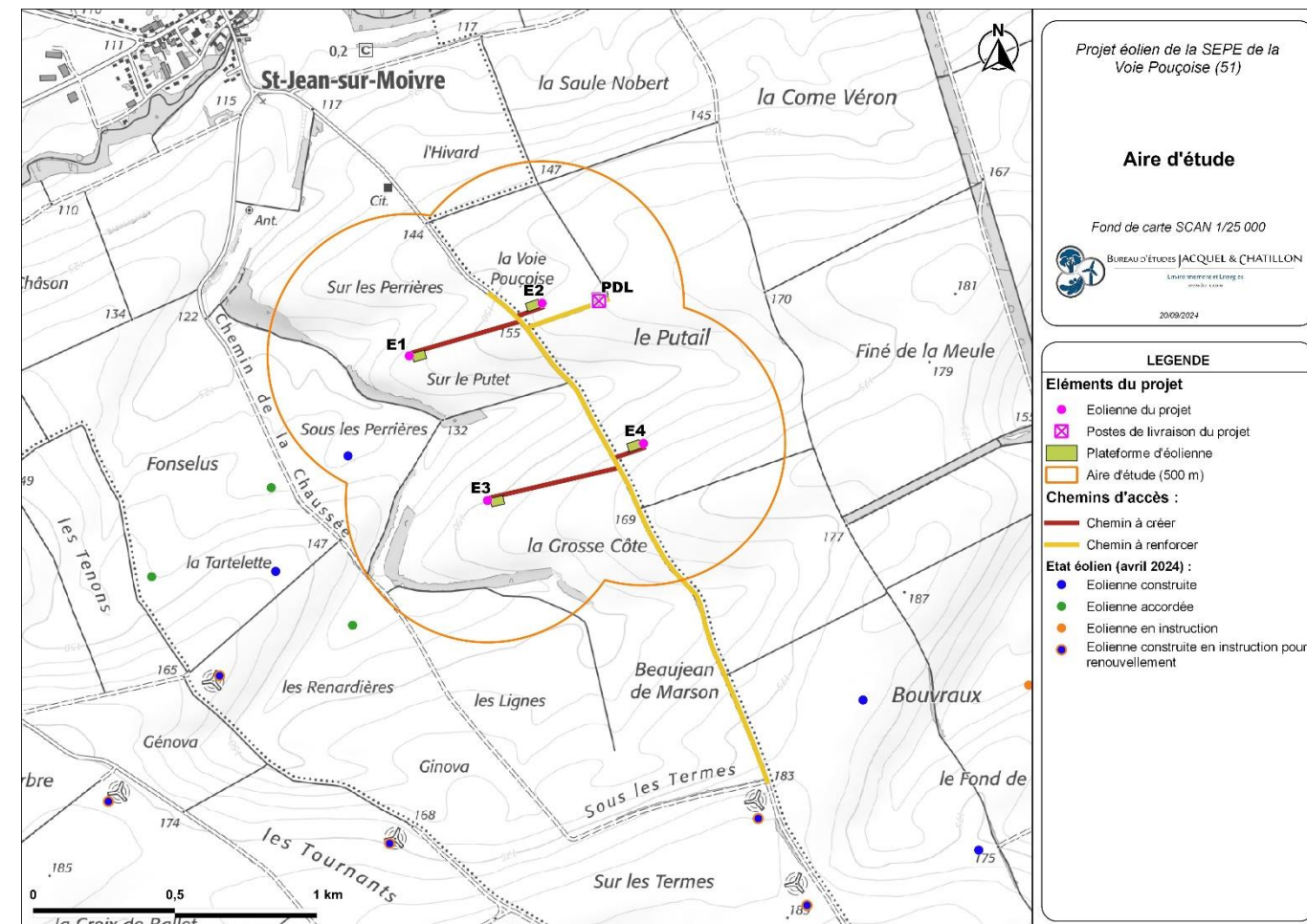
**CHAPITRE III.  
METHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS**

### 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 6). 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 6 : 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 la SEPE de la Voie Pouçoise 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 la SEPE de la Voie Pouçoise.
- 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 la SEPE de la Voie Pouçoise, la zone d'effet a donc un rayon de **68,0 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 la SEPE de la Voie Pouçoise, la zone d'effet a donc un rayon de **68,0 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 **349,5 m** considéré comme distance raisonnable pour la prise en compte de la projection de glace dans le cadre du parc éolien de la SEPE de la Voie Pouçoise. 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 7 : 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 1 000 personnes exposées
Catastrophique	moins de 10 personnes exposées	entre 10 et 100 personnes exposées	entre 100 et 1 000 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 8 : 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 évènement 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 évènement 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 évènement redouté se produise sur l'éolienne, ou **probabilité de départ**, et non à la probabilité que cet évènement 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'évènement 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> (évènement 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 9 : 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 10), 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 10 : 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 11 : 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 se trouve dans le département de la Marne ; il s'agit de **la station Météo France de Fagnières** située à environ 22 km au Nord-ouest de la zone d'implantation potentielle. La Marne est un département caractérisé par un climat 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 632,3 mm.** La répartition est homogène sur l'année puisque chaque mois est toujours concerné par un total de précipitations compris entre 43,4 et 63,4 mm entre avril et décembre. 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 114,5.

**Les températures annuelles moyennes observées à la station de référence sont de 6,5°C (température annuelle moyenne minimale) et 15,8°C (température annuelle moyenne 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 54,4<sup>3</sup>. Le nombre annuel de jours de chaleur, c'est-à-dire le nombre de jours au cours desquels la température dépasse 25°C, est ici de 53,7.**

Au niveau régional, **le nombre moyen de jours de tempêtes, c'est-à-dire avec vent maximal supérieur à 100 km/h, est de 0,5** (cf. normales 1991-2020).

Selon les analyses réalisées sur le secteur d'étude **les vents dominants sont d'orientation Sud-ouest.**

### IV.1.2. RISQUES NATURELS

La zone du projet se trouve dans une zone de sismicité très faible (niveau 1). De plus, aucun épicer de séisme n'a été enregistré sur le territoire des communes d'implantation potentielle.

Le secteur d'implantation potentielle n'est concerné par **aucun Plan de Prévention des Risques liés aux mouvements de terrain ou aux cavités souterraines**. Notons toutefois que les deux communes d'implantation ont fait l'objet d'arrêtés pour des phénomènes de mouvements de terrain en 1999. Il est toutefois à nuancer que ces documents faisaient référence à des dommages à l'échelle départementale et donc que les communes du projet n'ont pas été directement touchées par ces événements.

**La cavité la plus proche recensée se trouve à 7,4 km au Nord de l'éolienne E2. Pour ce qui est des mouvements de terrain recensés, le plus proche se situe à 8,8 km au Sud-est de l'éolienne E4.**

**Les éoliennes du projet ne sont pas concernées par l'aléa retrait – gonflement des argiles puisque l'aléa est à priori nul.**

Plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle pris sur les communes d'implantation potentielle concernent des inondations. A juste titre puisque les deux communes d'implantation sont localisées en bordure de la vallée de la Moivre, zone potentiellement sujette aux débordements de nappe et d'inondation de cave.

Le projet éolien de la SEPE de la Voie Pouçoise se situe en dehors des zones inondables recensées par les Atlas des Zones Inondables de Champagne-Ardenne et du Bassin Seine-Normandie (Vallée de la Marne). En effet, ce risque est localisé dans la vallée, à bonne distance du projet (8,7 km de l'éolienne E1, la plus proche). De plus, les éoliennes du projet se trouvent sur un point « haut » du relief en retrait du cours d'eau de la Moivre qui est le plus proche (1,1 km de l'éolienne E1). **Ainsi, les éoliennes du projet ne sont pas concernées par un risque inondation important, l'enjeu relatif à l'aléa inondation est donc nul.**

Par ailleurs, l'implantation du projet présente globalement qu'un risque très faible d'inondation par remontée de nappe dans les sédiments, bien que localement important (en fonds de vallée et de thalweg). **Les éoliennes se trouvant sur un point haut du relief, elles ne se trouveront pas exposées à un risque d'inondation important, néanmoins, il est possible de signaler la présence de zones potentiellement sujettes aux inondations de cave (en orange) à proximité des éoliennes E1 et E3.** Ce risque potentiel sera donc 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.

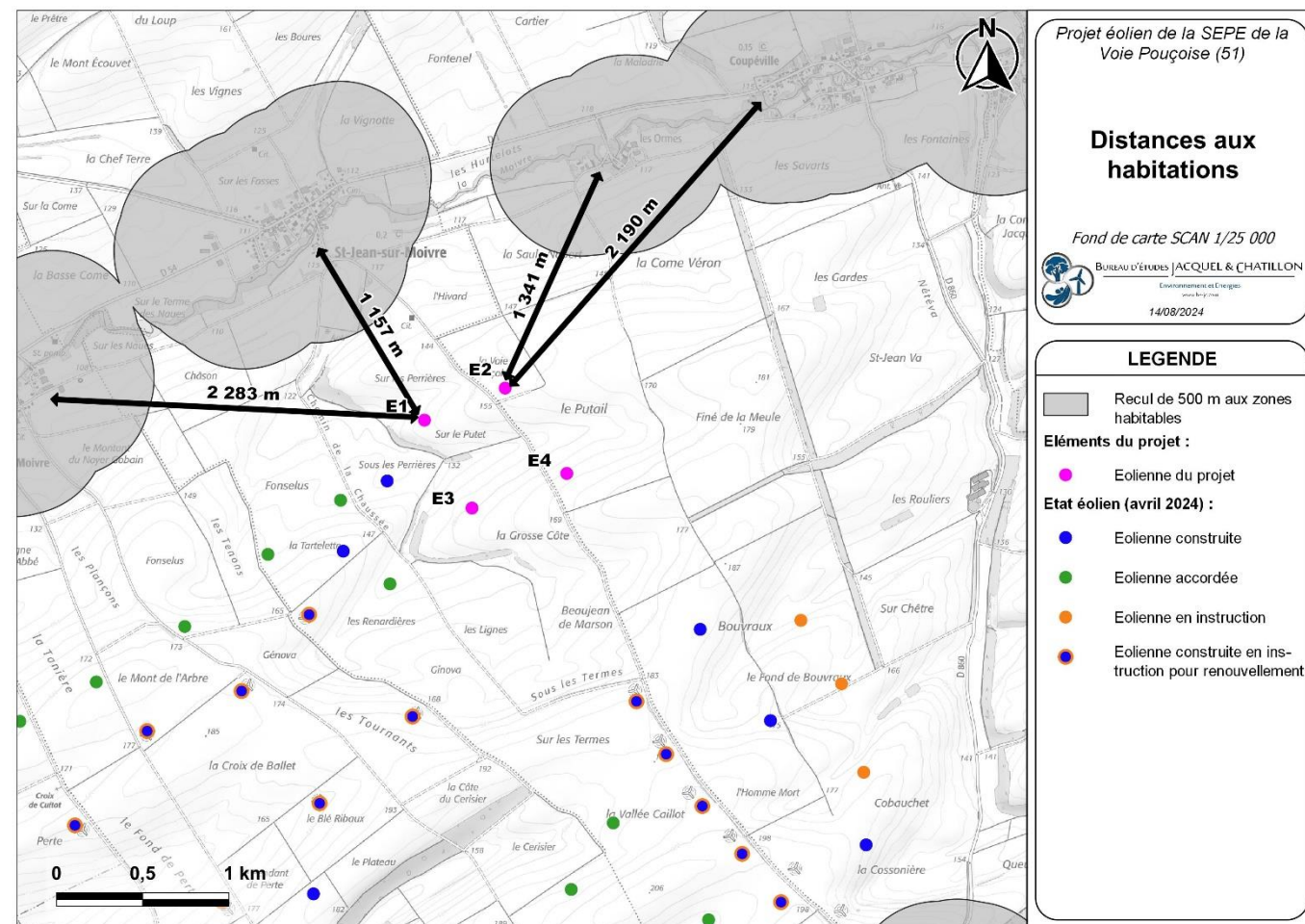
<sup>3</sup> Les installations éoliennes sont aujourd'hui équipées d'un système de détection de glace sur les pales permettant de stopper le rotor et d'éviter les risques de projection.

## IV.2. ENVIRONNEMENT HUMAIN

### IV.2.1. ZONES URBANISEES

L'habitation la plus proche du projet se situe sur la frange Sud de la commune de Saint-Jean-sur-Moivre (à 1 157 m au Nord-ouest de l'éolienne E1). Aucun autre habitat isolé n'est identifié en deçà de cette distance par rapport aux éoliennes.

La distance des éoliennes aux zones habitées dépasse donc les 500 m en toutes circonstances (cf. Carte 6). Par ailleurs, le projet éolien de la SEPE de la Voie Pouçoise est compatible avec les Cartes Communales applicables sur les communes d'implantation.



Carte 6 : Habitations les plus proches du projet (Source : BE Jacquiel 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

L'attractivité touristique est concentrée dans la vallée de la Marne et les villes de Châlons-en-Champagne et Vitry-le-François. Ces zones touristiques, situées à distance du site du projet, bénéficient également de nombreux filtres visuels (relief, ripisylve et trame bâtie) qui rendent impossibles les interactions visuelles avec le projet. Sur le plateau, l'activité touristique est valorisée au travers des coteaux vitryats. Les circuits de découverte empruntent les ondulations du relief des coteaux et peuvent apporter des vues lointaines en direction du projet. **Néanmoins, les éoliennes du projet s'installeront en arrière-plan d'un contexte éolien dense, limitant ainsi leur visibilité.**

### 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). **L'ICPE (hors éolien) la plus proche se situe à 2,1 km à l'Ouest de l'éolienne E1 sur la commune de Dampierre-sur-Moivre, il s'agit d'une entreprise spécialisée dans l'élevage de volailles (régime d'autorisation).** D'autres installations classées, dont des parcs éoliens, sont également recensées à proximité du projet éolien de la SEPE de la Voie Pouçoise. Tous se situent au-delà de 500 m des éoliennes du projet sauf une éolienne appartenant au parc éolien des Vents de la Moivre 1 implantée à environ 413 m de l'éolienne E1.

## IV.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL

### IV.3.1. VOIES DE COMMUNICATION

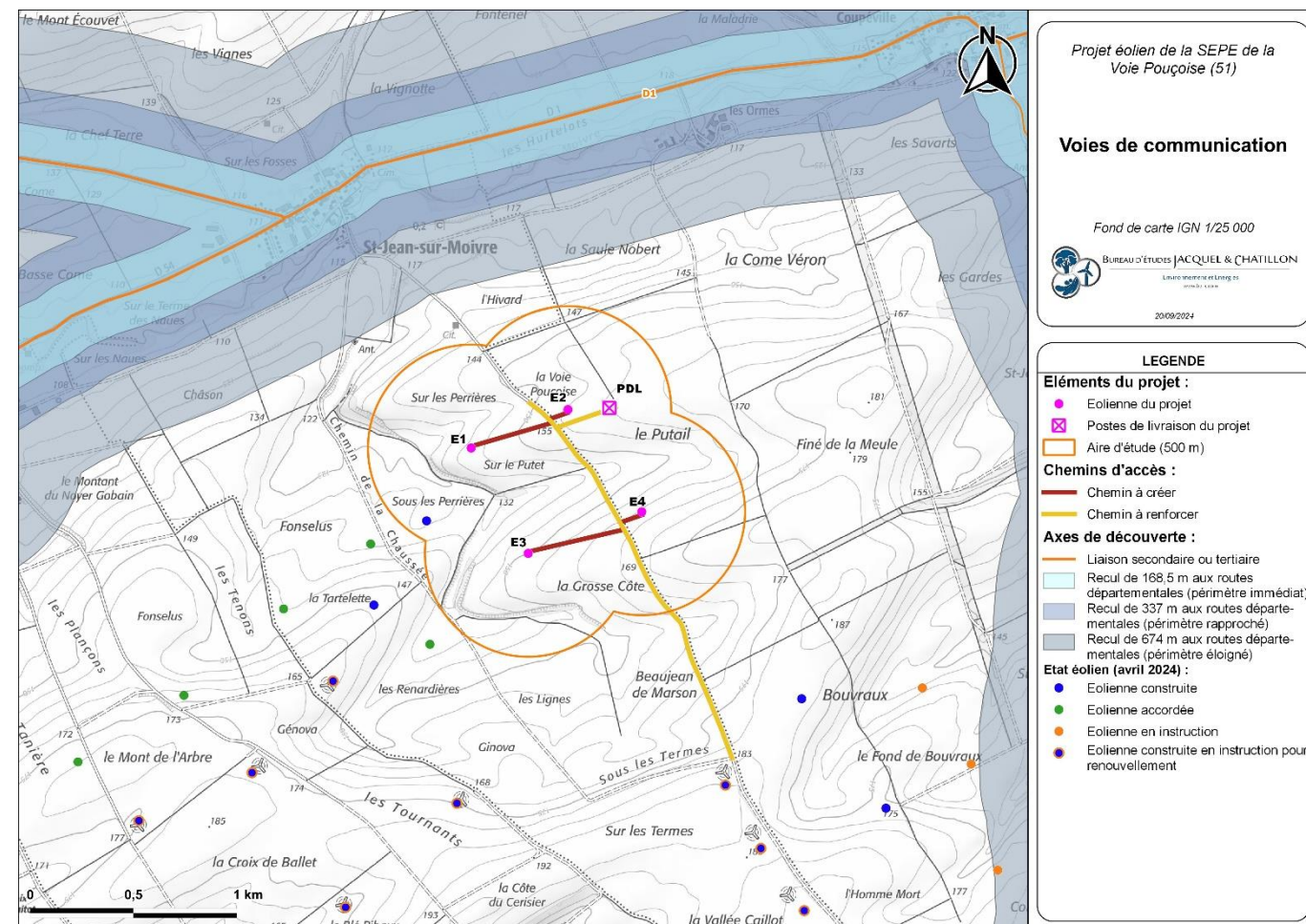
Les éoliennes seront accessibles principalement depuis l'axe routier local partant de la D1 depuis Saint-Jean-sur-Moivre.

Conformément à leur demande, un **recul de 168,5 m minimum** (hauteur maximale envisagée pour les éoliennes du projet éolien de la SEPE de la Voie Pouçoise) a été respecté.

**Aucune route départementale ne se trouve dans les périmètres de 500 m des éoliennes. En effet, la départementale la plus proche se trouve à 1,4 km environ de l'éolienne E3 (Carte 7).**

Toutes les autres voies comprises dans l'aire d'étude sont des chemins agricoles ou des routes communales. S'agissant d'axes routiers non structurants (moins de 2 000 véhicules/jour), ils seront donc comptabilisés dans la catégorie des « *terrains aménagés mais peu fréquentés* » dans la détermination des zones à enjeux.

Notons enfin qu'aucun chemin de 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

Les éoliennes s'insèrent en dehors des contraintes militaires du Camps de Suippes et des secteurs de vol de très basses altitudes où il est impossible de s'implanter.

Le projet se situe à environ 35 km du radar de l'armée de Saint-Dizier. D'après le dossier d'instruction 1050, un projet implanté dans les 70 km autour de ce radar peut entraîner une gêne pour son fonctionnement. Le porteur de projet a consulté la Direction de la Sécurité Aéronautique (DSAE) à plusieurs reprises afin de trouver le meilleur compromis pour l'implantation du projet. La hauteur maximale accordée est de 168,5 m en bout de pale. De plus, des angles à partir de ce radar ont été réalisés afin que les futures éoliennes soient envisagées derrières celles-existantes et donc qu'elles ne présentent pas une gêne sur celui-ci.

Le projet éolien de la SEPE de la Voie Pouçoise se situe à une distance de **51,53 km du radar météorologique le plus proche** (radar de bande C de Arcis-sur-Aube). Cette distance est supérieure à la distance minimale d'éloignement fixée par l'arrêté (20 km pour un radar de bande C). Aucune contrainte réglementaire spécifique ne pèse sur le projet au regard des radars météorologiques.

### IV.3.3. RESEAUX

Conformément aux recommandations des gestionnaires de réseaux radioélectriques, les éoliennes du projet éolien de la SEPE de la Voie Pouçoise se trouvent au-delà du **recul de 50 m au faisceau hertzien Bouygues Telecom** (courrier du 30/06/2023).

Dans leurs courriers respectifs du 16/05/2023, **SFR** et **Orange** ont informé le pétitionnaire de l'absence de faisceau hertzien au niveau du secteur d'étude.

Dans son courrier du 01/04/2021, le **Secrétariat Général pour l'Administration du Ministère de l'Intérieur** (SGAMI) a donné un avis favorable pour le projet qui ne recoupe aucun faisceau hertzien du Ministère de l'Intérieur.

Par ailleurs, **GRT Gaz** a informé le pétitionnaire dans son courrier du 13/06/2023 que le projet se situe en dehors des emprises de leurs ouvrages de transport de gaz naturel haute pression. Le gestionnaire n'a donc **aucune observation à formuler dans le cadre du projet éolien de la SEPE de la Voie Pouçoise**.

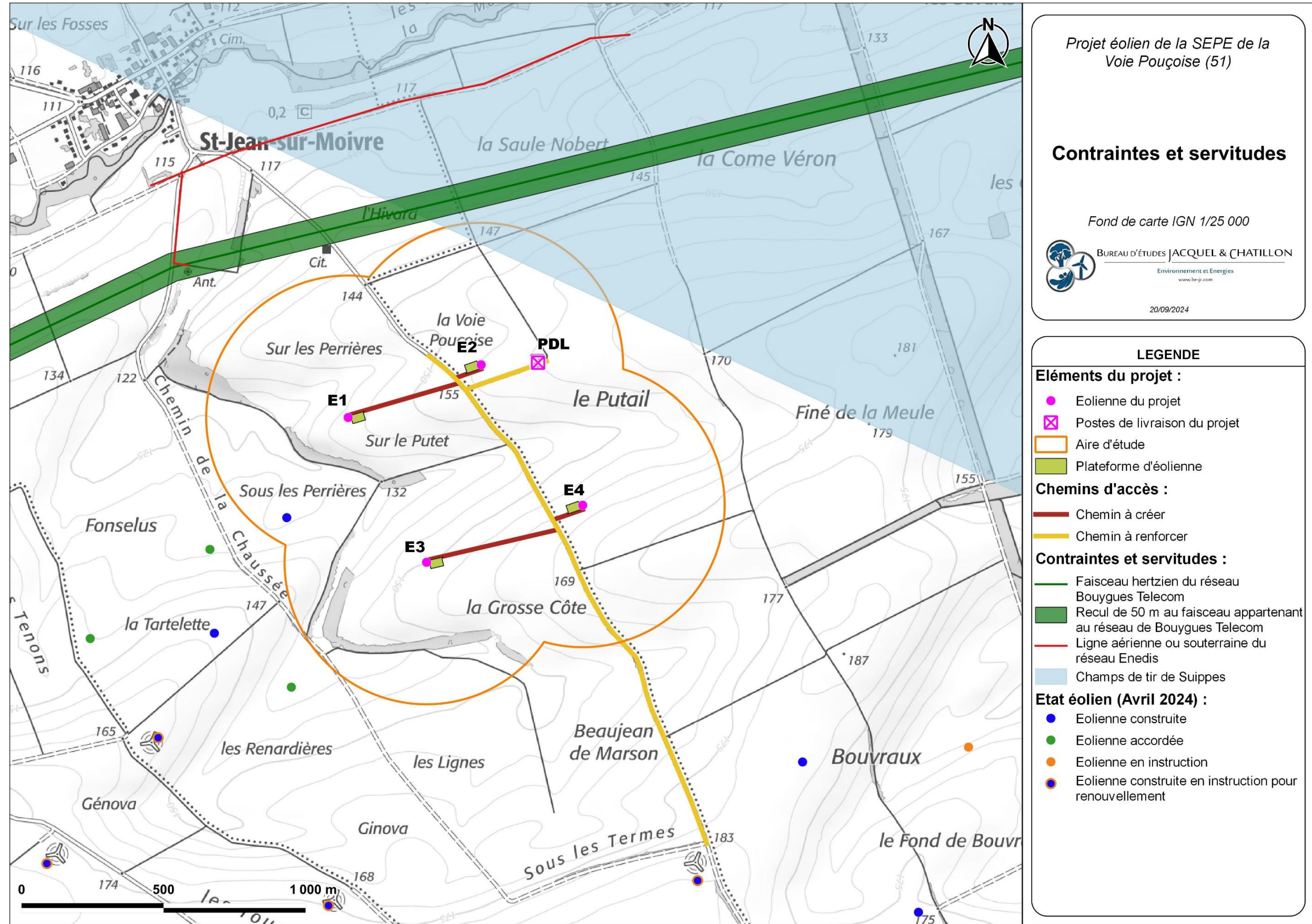
D'autre part, **RTE** a confirmé dans son courrier du 26/05/2023 qu'**aucun ouvrage électrique HTB aérien ou souterrain** n'est implanté sur le territoire d'étude.

La **société Française Donges Metz** (SFDM) mentionne dans son courrier de 19/06/2023 que le projet se trouve à plus de 2 km de leurs ouvrages et ne sont donc pas concernés par celui-ci.

De même, les canalisations gérées par la **TRAPIL ODC** ne sont pas concernées par le projet, d'après leur retour datant du 16/05/2023.

Enfin, la **Direction Départementale des Territoires de la Marne** (DDT) a informé le pétitionnaire de la présence de ligne électrique Enedis au Nord du projet. Elle se trouve à environ 775 m pour son tronçon le plus proche de l'éolienne E1.

Le Nord-est de l'aire d'étude recoupe en partie la zone tampon du faisceau de Bouygues Telecom mentionnée ci-dessus. Toutefois, aucune éolienne du projet ne se trouve dans ce zonage.



Carte 8 : Contraintes et servitudes (Source : BE Jacquél et Chatillon)

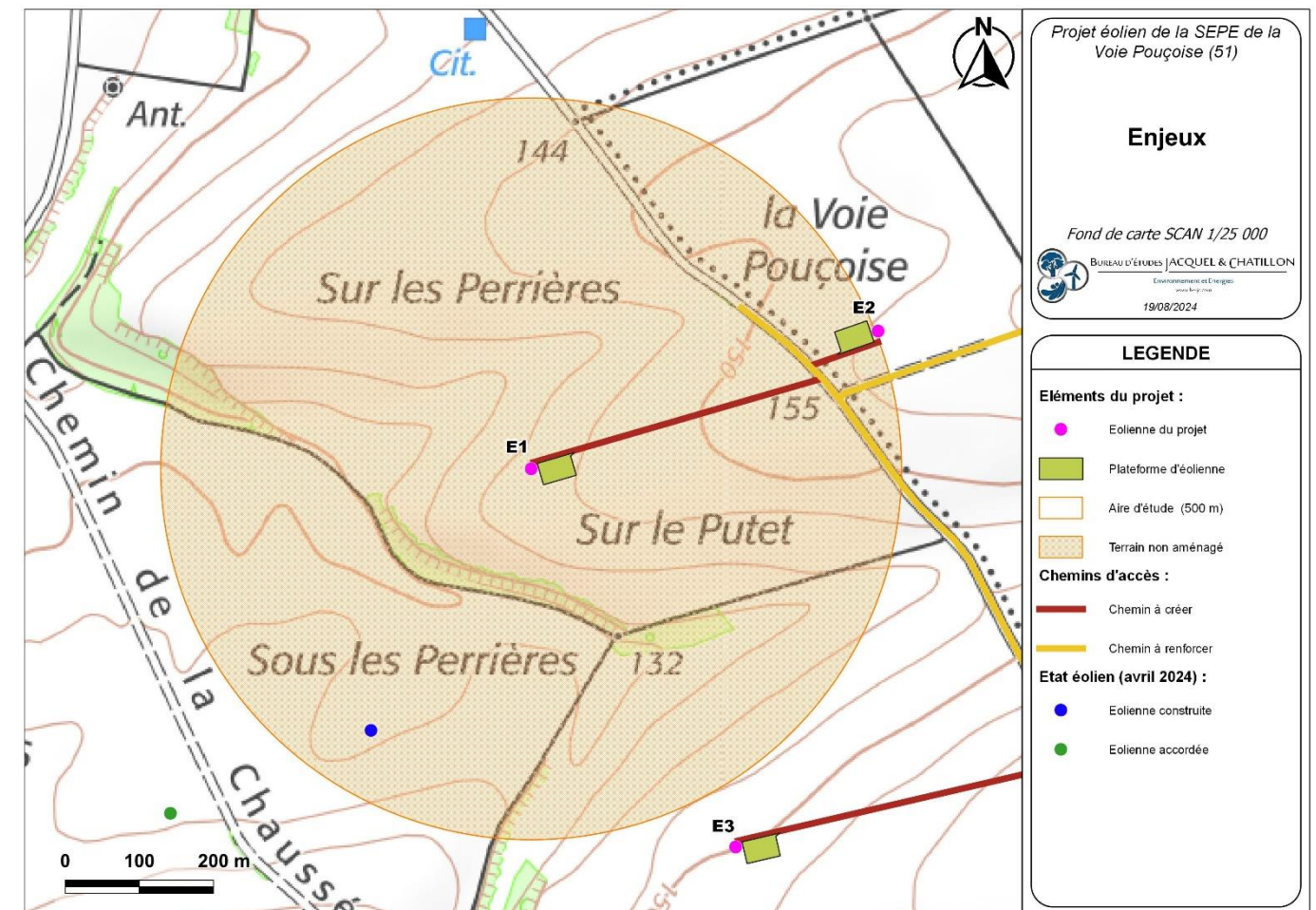
## IV.4. CARTOGRAPHIE DES ZONES A ENJEUX

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 ...) 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 9 : Éolienne n°1 – Zones à enjeux (Source : BE Jacquél et Chatillon)

« Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) » au sein de l'aire d'étude : 77.16 ha (champs et forêts).

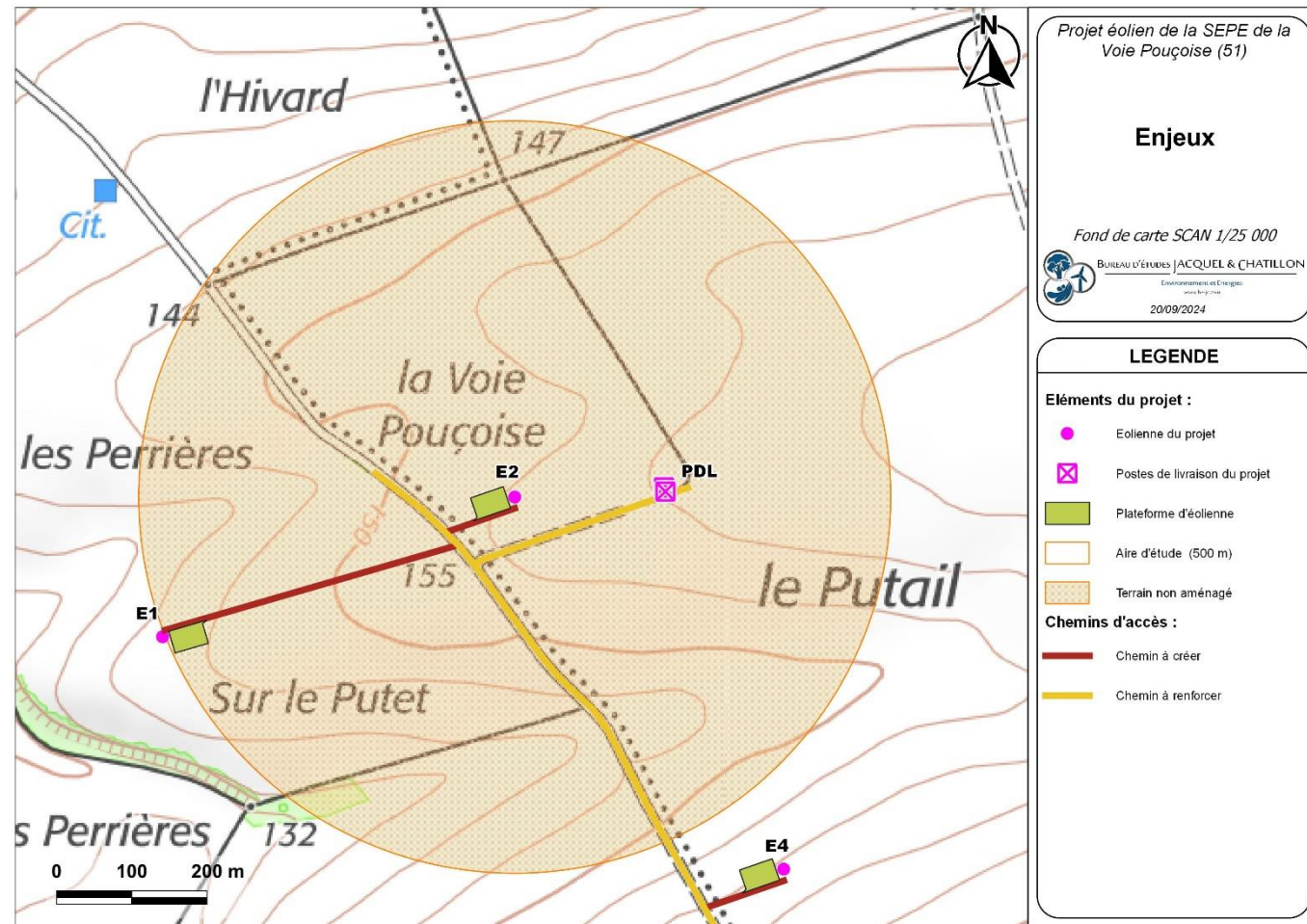
- Avec 1 personne comptée par tranche de 100 ha, on compte donc 0.772 personne.

« 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 : 1.38 ha (2 758 m de chemins agricoles de 5.0 m de largeur maximale).

- Avec 1 personne comptée par tranche de 10 ha, on compte donc 0.138 personne.

**On totalise donc environ (arrondi à la décimale supérieure) 0.91 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 10 : Éolienne n°2 – Zones à enjeux (Source : BE Jacquiel et Chatillon)

« Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) » au sein de l'aire d'étude : 76.87 ha (champs et forêts).

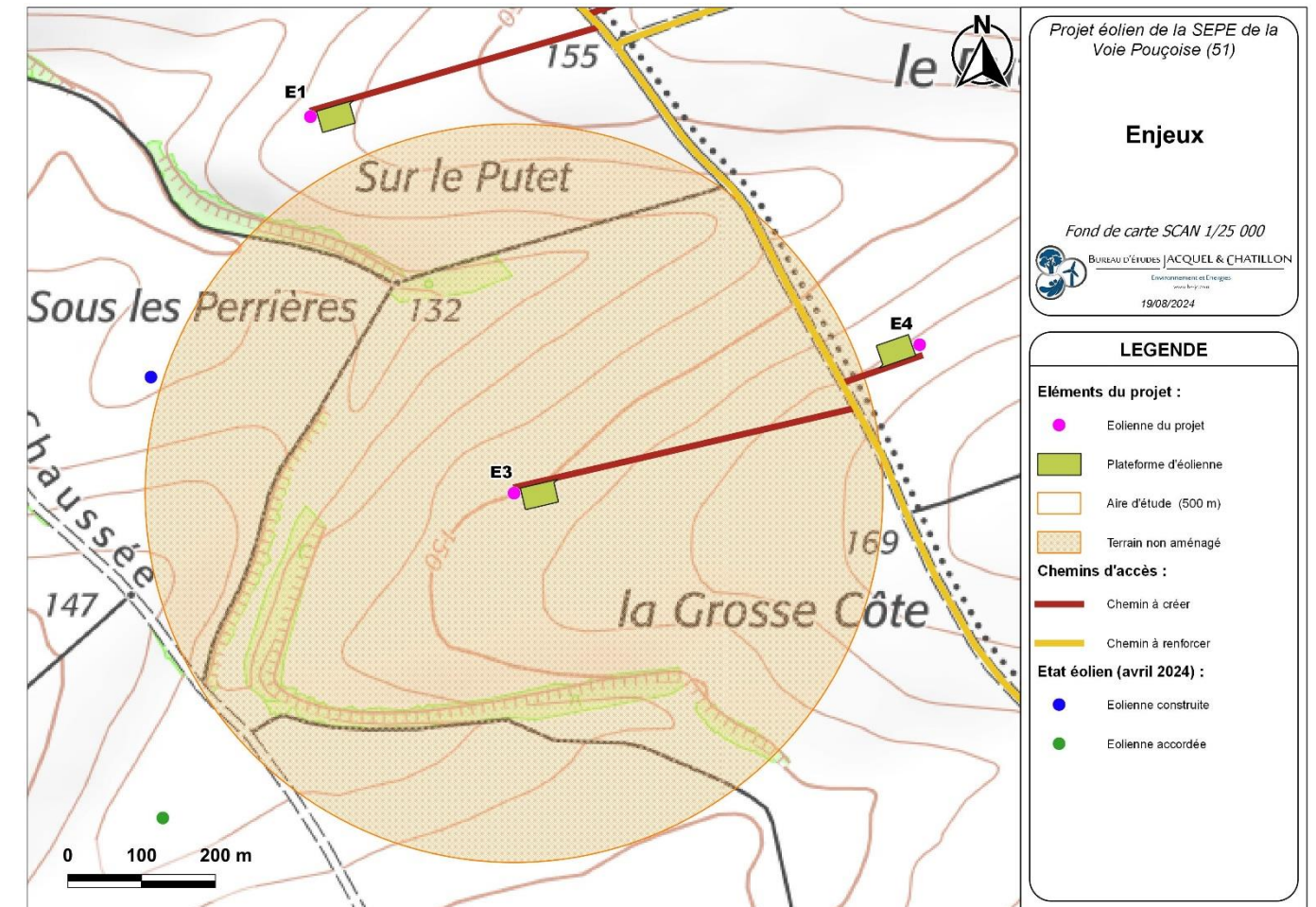
- Avec 1 personne comptée par tranche de 100 ha, on compte donc 0.769 personne.

« 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 : 1,67 ha (3 340 m de chemins agricoles de 5.0 m de largeur maximale).

- Avec 1 personne comptée par tranche de 10 ha, on compte donc 0.167 personne.

**On totalise donc environ (arrondi à la décimale supérieure) 0.94 personne permanente dans la zone d'effet de 500 m sur l'éolienne n°2.**

## IV.4.3. ZONES A ENJEUX AUTOUR DE L'ÉOLIENNE N°3



Carte 11 : Éolienne n°3 – Zones à enjeux (Source : BE Jacquiel et Chatillon)

« Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) » au sein de l'aire d'étude : 77.02 ha (champs).

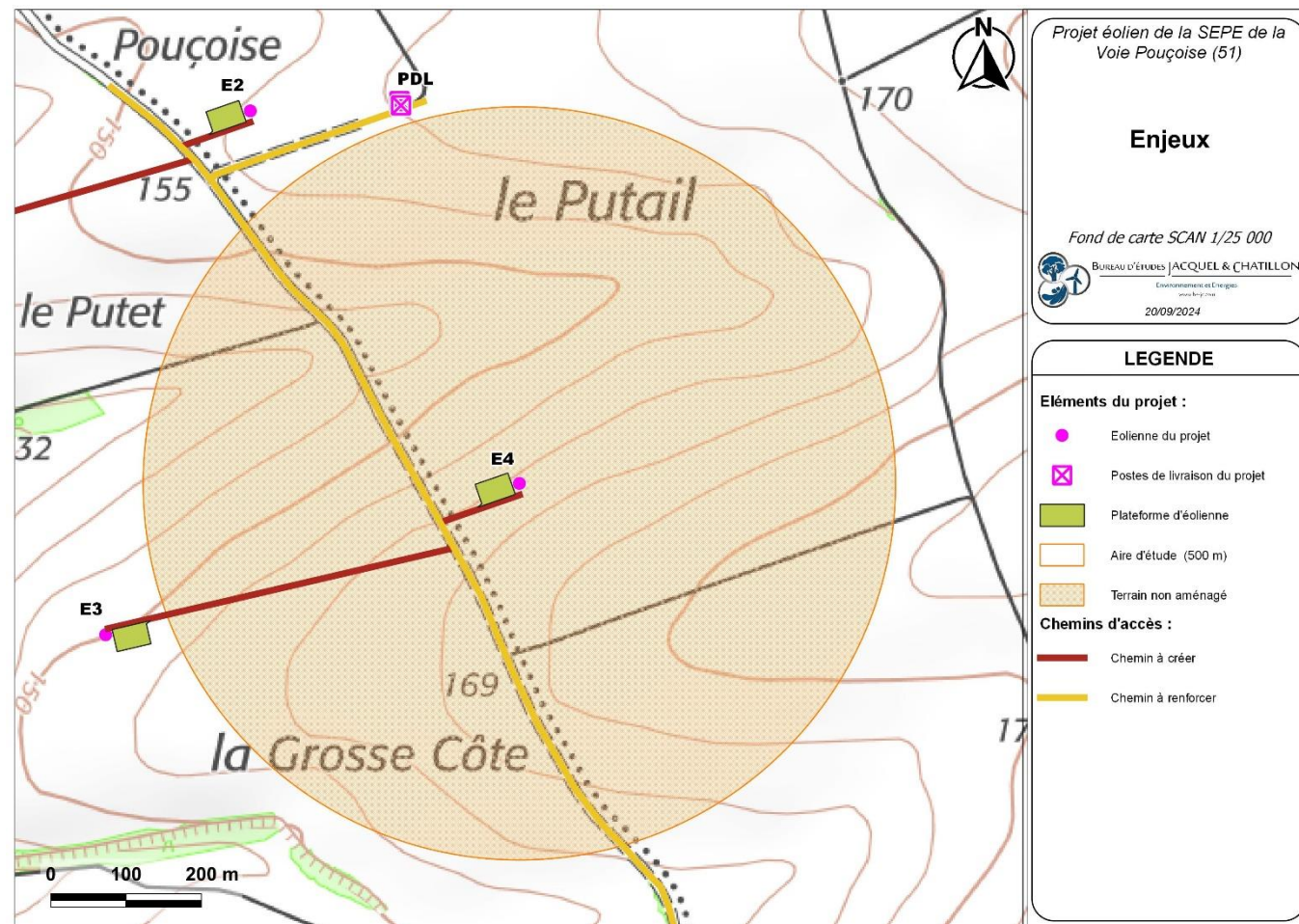
- Avec 1 personne comptée par tranche de 100 ha, on compte donc 0.770 personne.

« 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 : 1.52 ha (3 044 m de chemins agricoles de 5.0 m de largeur maximale).

- Avec 1 personne comptée par tranche de 10 ha, on compte donc 0.152 personne.

**On totalise donc environ (arrondi à la décimale supérieure) 0.93 personne permanente dans la zone d'effet de 500 m sur l'éolienne n°3.**

#### IV.4.4. ZONES A ENJEUX AUTOUR DE L'ÉOLIENNE N°4



Carte 12 : Éolienne n°4 – Zones à enjeux (Source : BE Jacquiel et Chatillon)

« Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) » au sein de l'aire d'étude : 77.42 ha (champs).

- Avec 1 personne comptée par tranche de 100 ha, on compte donc 0.774 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 : 1.12 ha (2 236 m de chemins agricoles de 5.0 m de largeur maximale).

- Avec 1 personne comptée par tranche de 10 ha, on compte donc 0.112 personne.

**On totalise donc environ (arrondi à la décimale supérieure) 0.89 personne permanente dans la zone d'effet de 500 m sur l'éolienne n°4.**

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

## V.1. SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS RETENUS

Le Tableau 12 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 (hauteur totale de l'éolienne en bout de pale)	Exposition forte	< 1 personne pour toutes les éoliennes	Gravité sérieuse pour toutes les éoliennes	Classe « D »	<b>Risque très faible pour toutes les éoliennes</b>
<b>Chute de glace</b>	Rayon de 68,0 m (zone de survol des pales)	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 68,0 m (zone de survol des pales)	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 349,5 m ( $1.5 \times (H + 2 \times R)$ )	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 12 : Synthèse des scénarios retenus (Source : d'après l'INERIS)

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

Le Tableau 13 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>		Effondrement de l'éolienne			
<b>Modéré</b>		Projection de pale ou de fragment de pale	Chute d'élément de l'éolienne	Projection de glace	Chute de glace

Tableau 13 : Matrice de criticité (Source : Circulaire du 10 mai 2010)

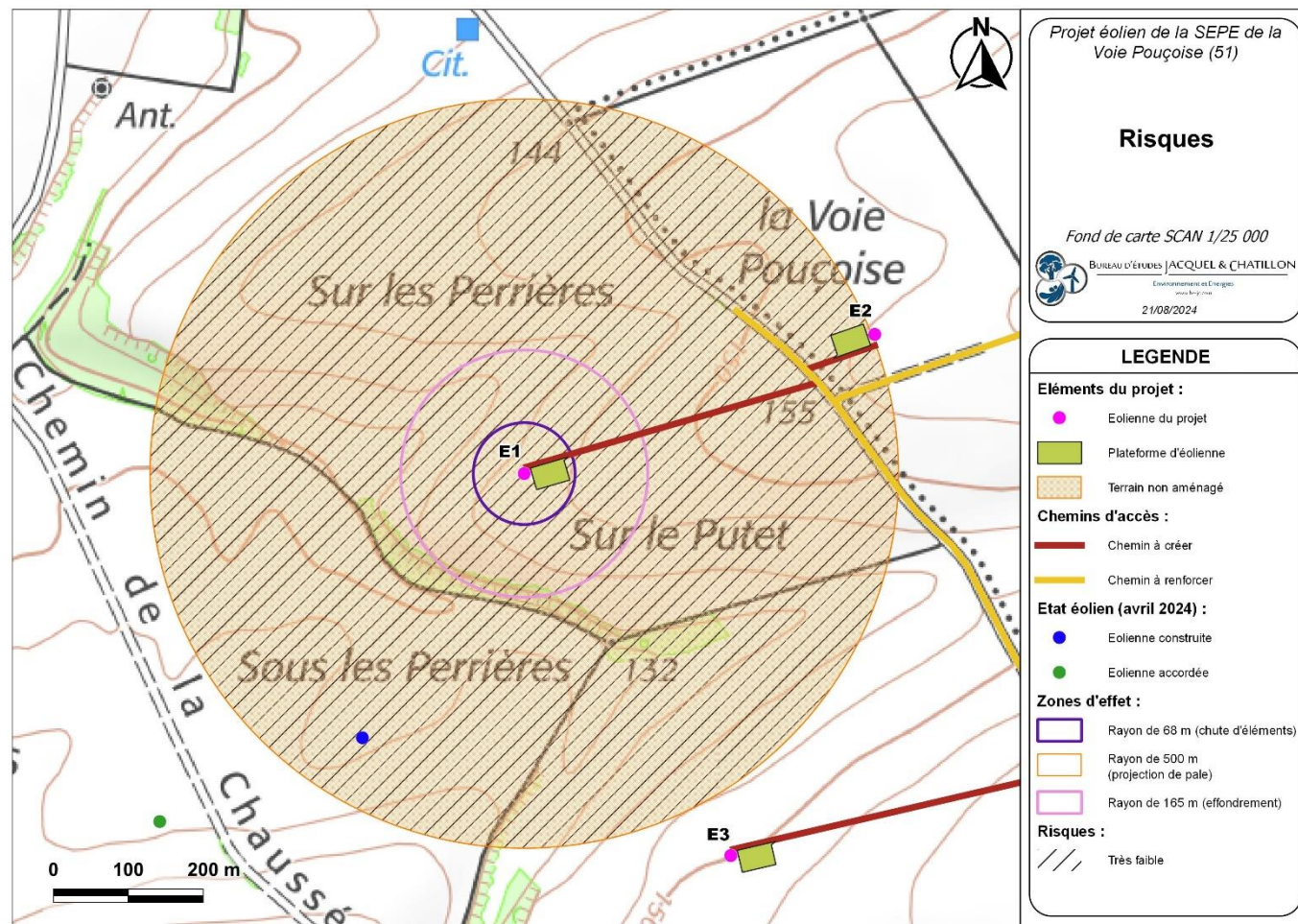
Niveau de risque	Acceptabilité du risque
Risque très faible	Acceptable
Risque faible	Acceptable
Risque important	Non acceptable

Tableau 14 : 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.

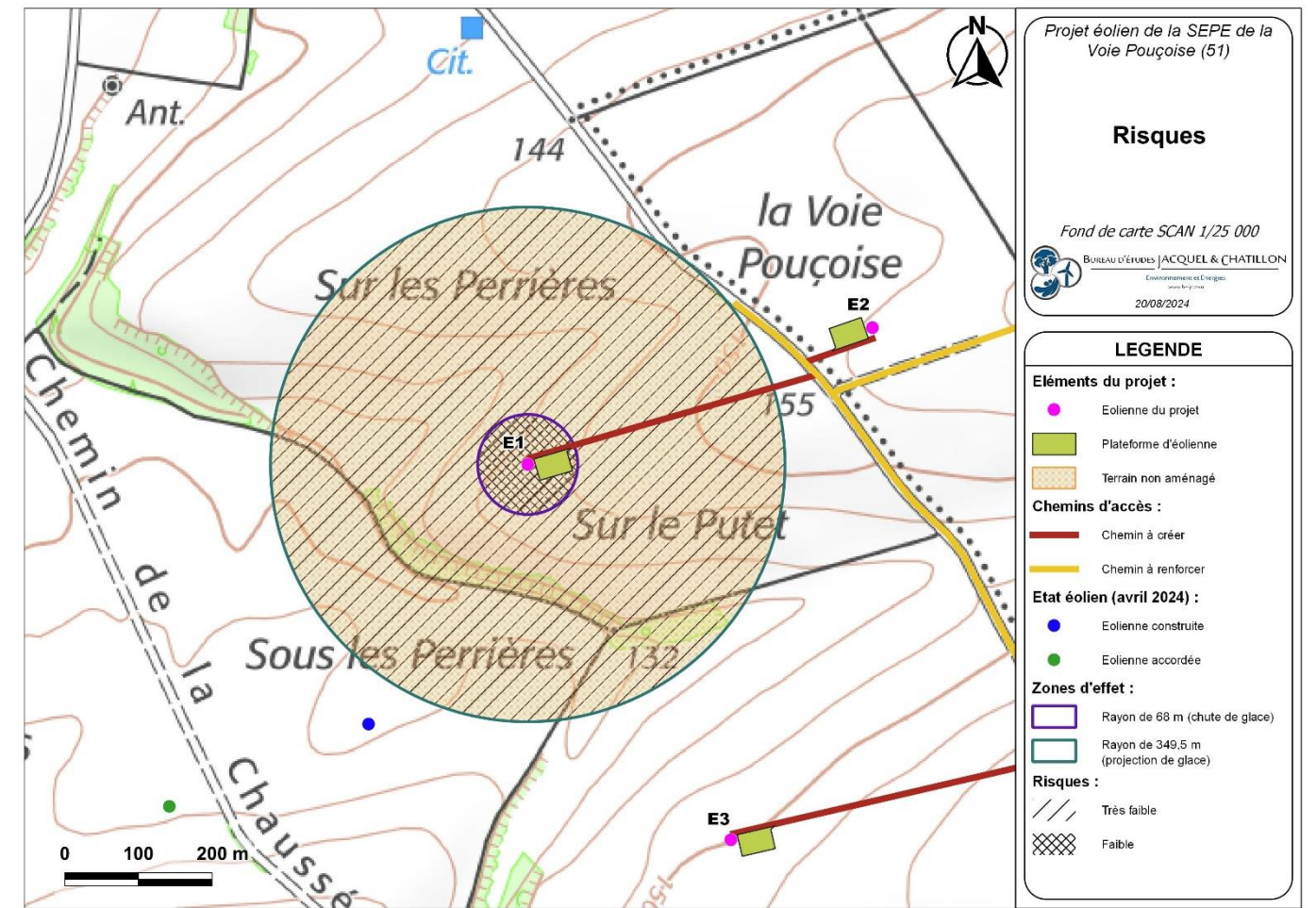
V.2.1.1. Cartographie des risques pour l'éolienne n°1



Carte 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 : 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 forte	< 1 personne	Gravité sérieuse	Classe « D »	Risque très faible (acceptable)
Chute d'élément de l'éolienne	Rayon de 68,0 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°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)

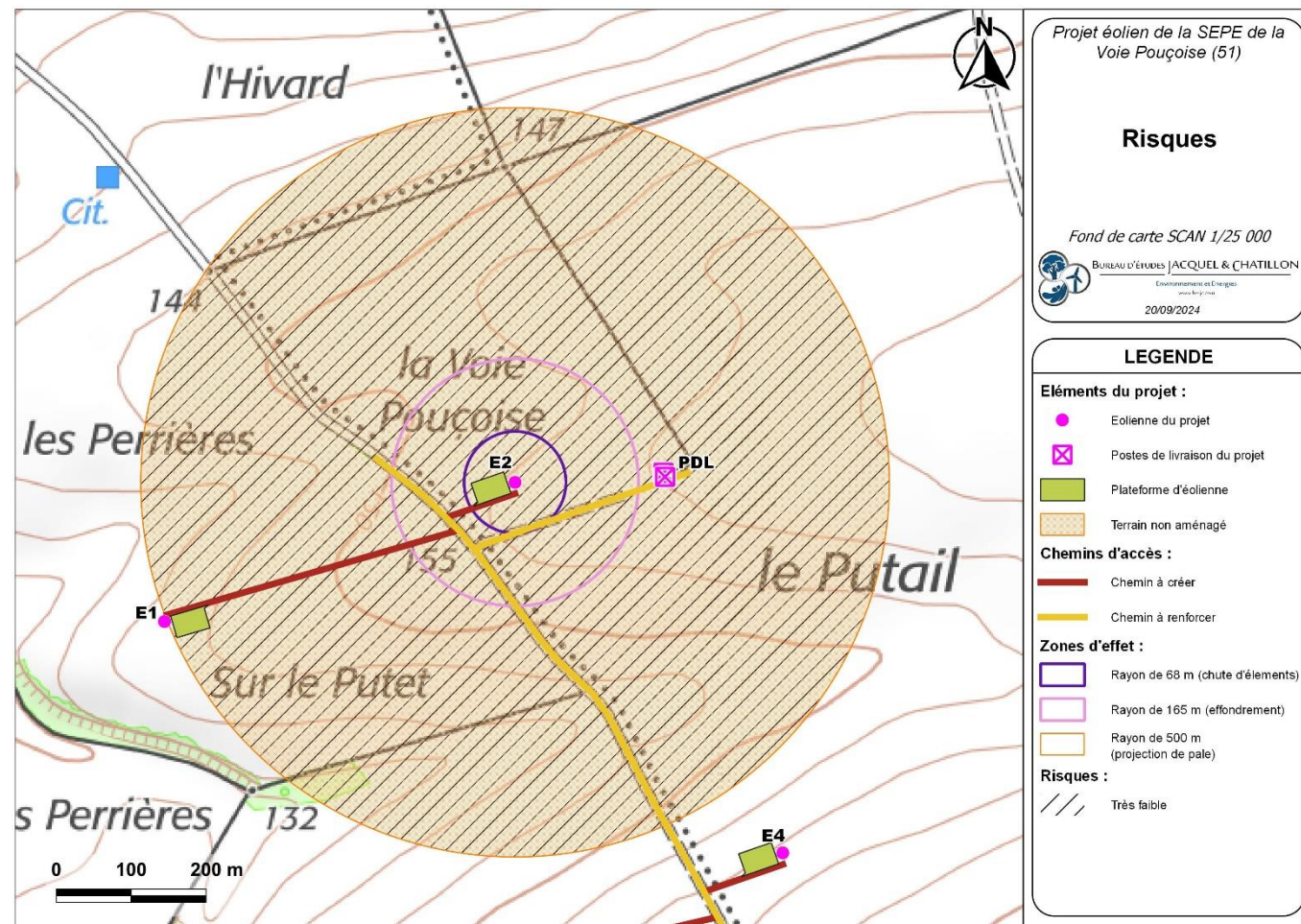


Carte 14 : Éolienne n°1 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : BE Jacquel et Chatillon)

Scénario	Zone d'effet	Intensité	Personnes permanentes comptées	Gravité	Probabilité	Niveau de risque
Chute de glace	Rayon de 68,0 m (zone de survol des pales)	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « A »	Risque faible (acceptable)
Projection de glace	Rayon de 349,5 m ( $1.5 \times (H + 2 \times R)$ )	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « B »	Risque très faible (acceptable)

Tableau 16 : Éolienne n°1 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : d'après l'INERIS)

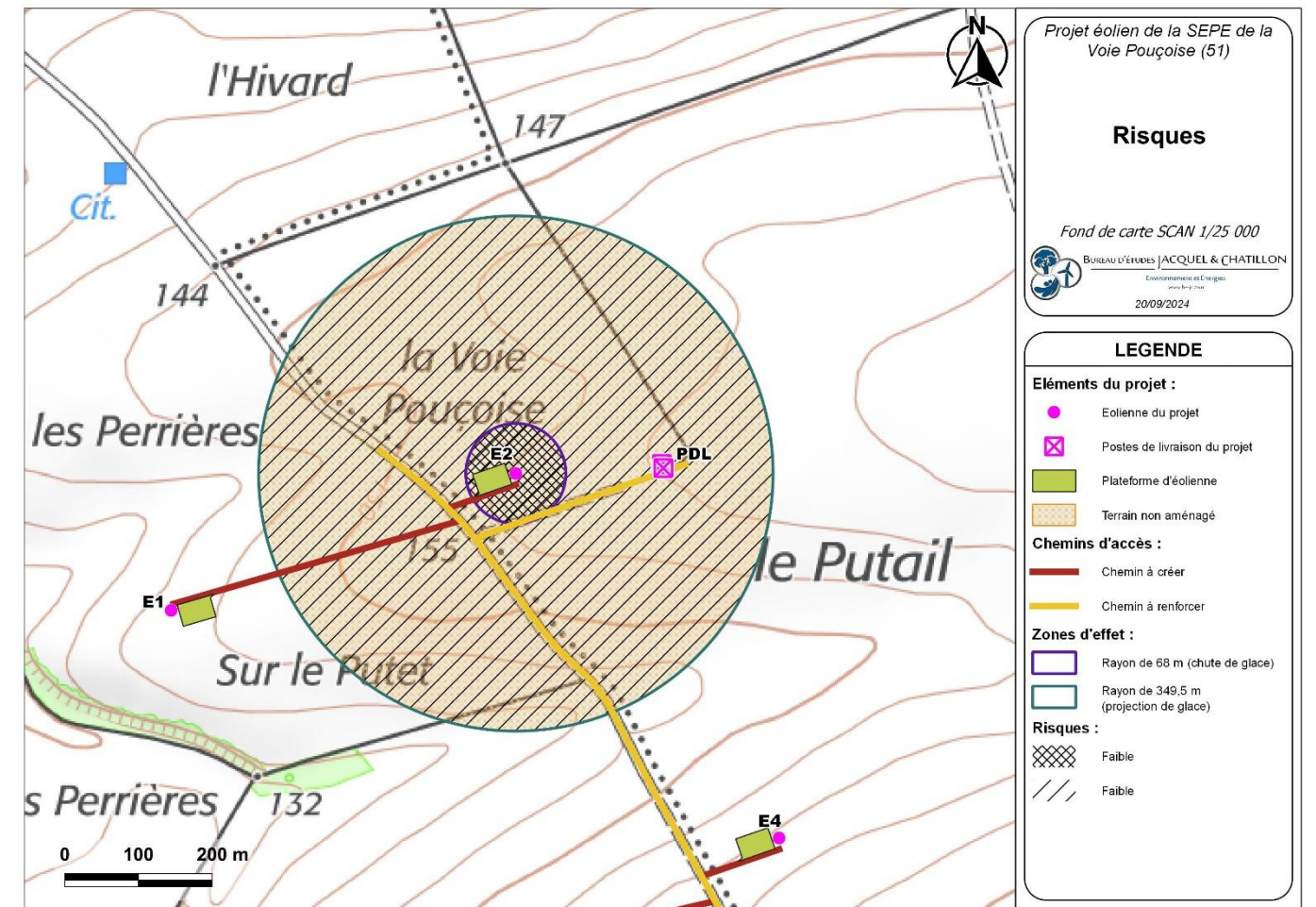
V.2.1.2. Cartographie des risques pour l'éolienne n°2



Carte 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 : 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 forte	< 1 personne	Gravité sérieuse	Classe « D »	Risque très faible (acceptable)
Chute d'élément de l'éolienne	Rayon de 68,0 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 17 : 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)

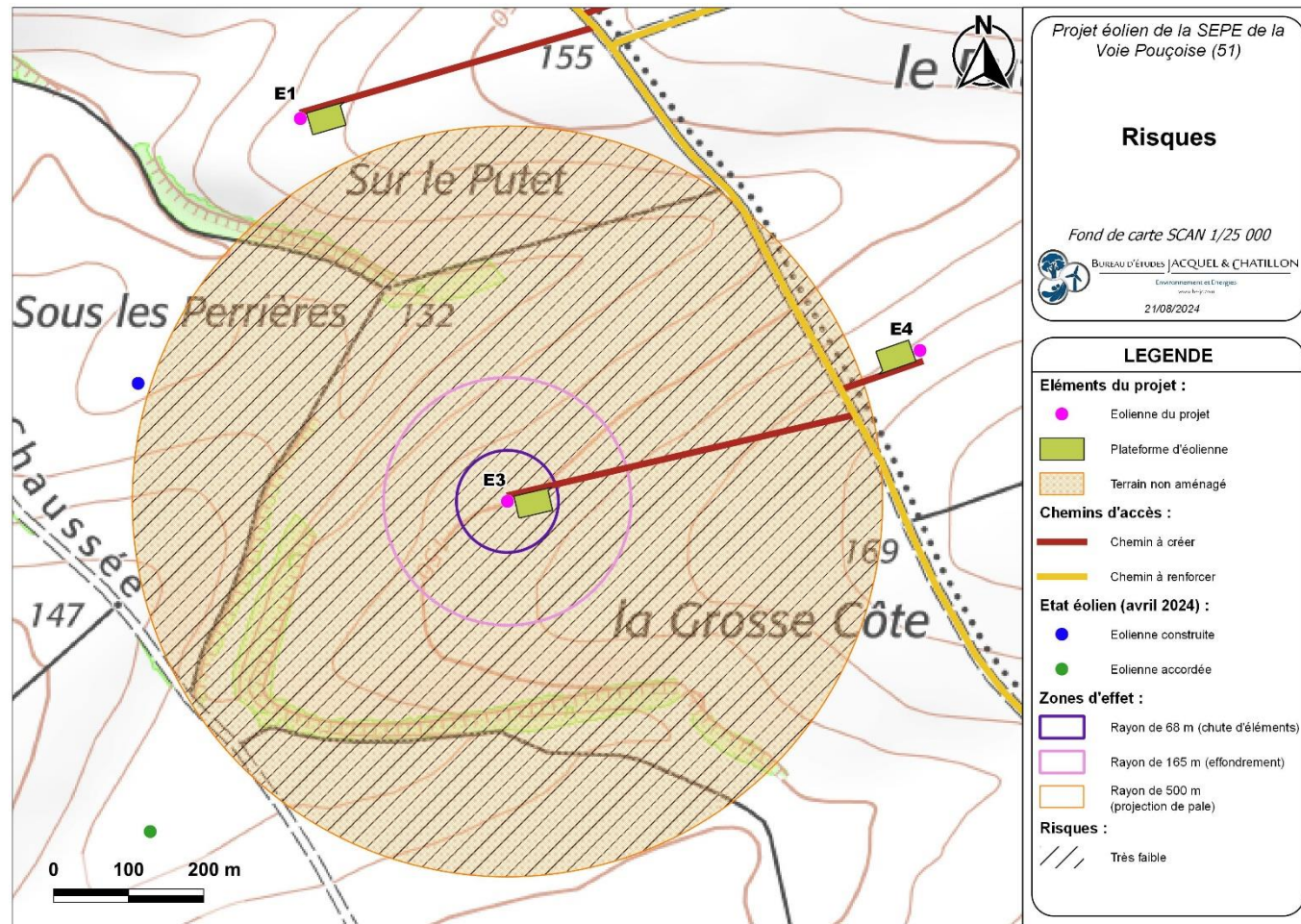


Carte 16 : Éolienne n°2 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : BE Jacquel et Chatillon)

Scénario	Zone d'effet	Intensité	Personnes permanentes comptées	Gravité	Probabilité	Niveau de risque
Chute de glace	Rayon de 68,0 m (zone de survol des pales)	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « A »	Risque faible (acceptable)
Projection de glace	Rayon de 349,5 m (1.5 x (H + 2 x R))	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « B »	Risque très faible (acceptable)

Tableau 18 : Éolienne n°2 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : d'après l'INERIS)

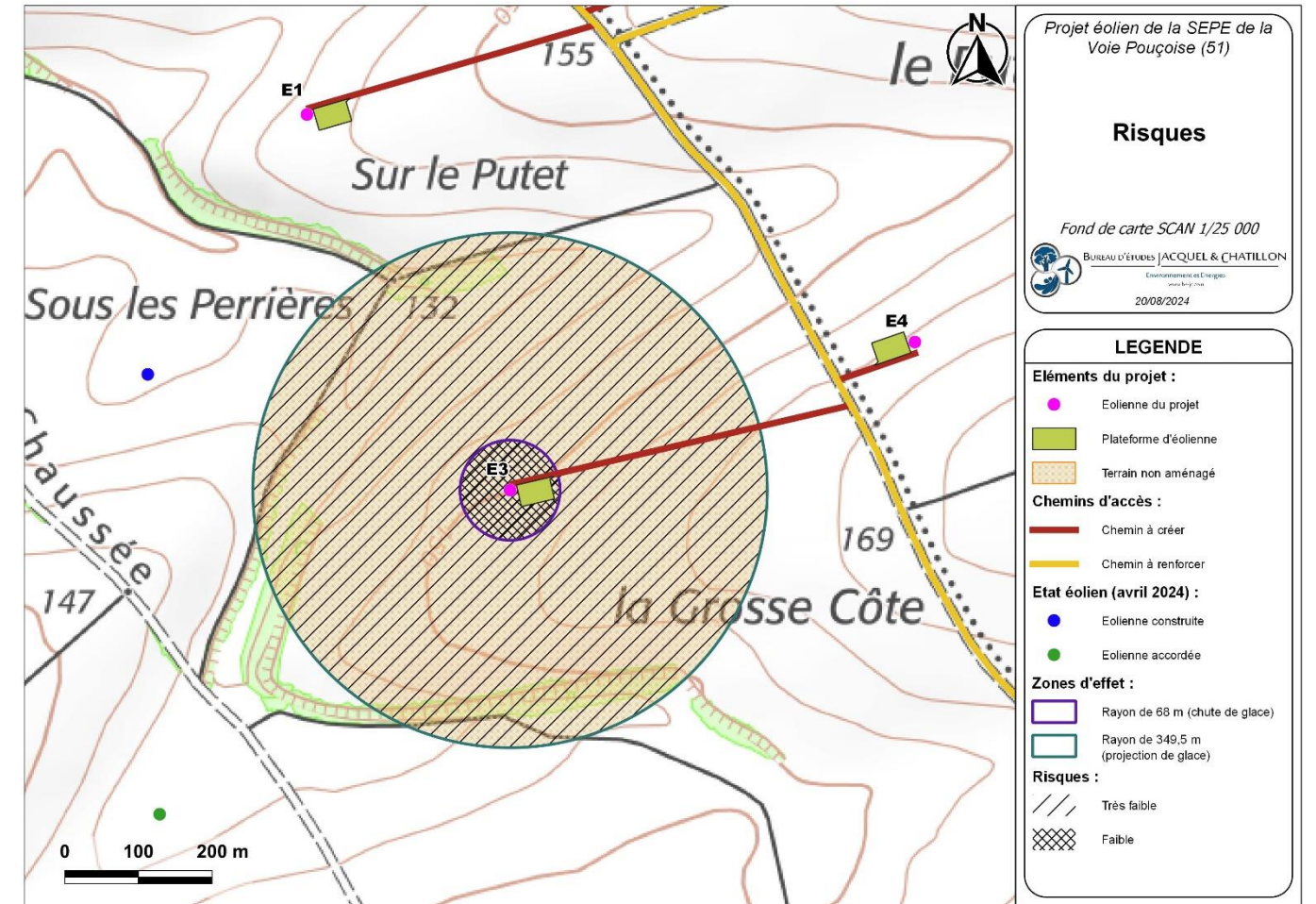
V.2.1.3. Cartographie des risques pour l'éolienne n°3



Carte 17 : Éolienne n°3 – 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 forte	< 1 personne	Gravité sérieuse	Classe « D »	Risque très faible (acceptable)
Chute d'élément de l'éolienne	Rayon de 68,0 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 19 : Éolienne n°3 – 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)

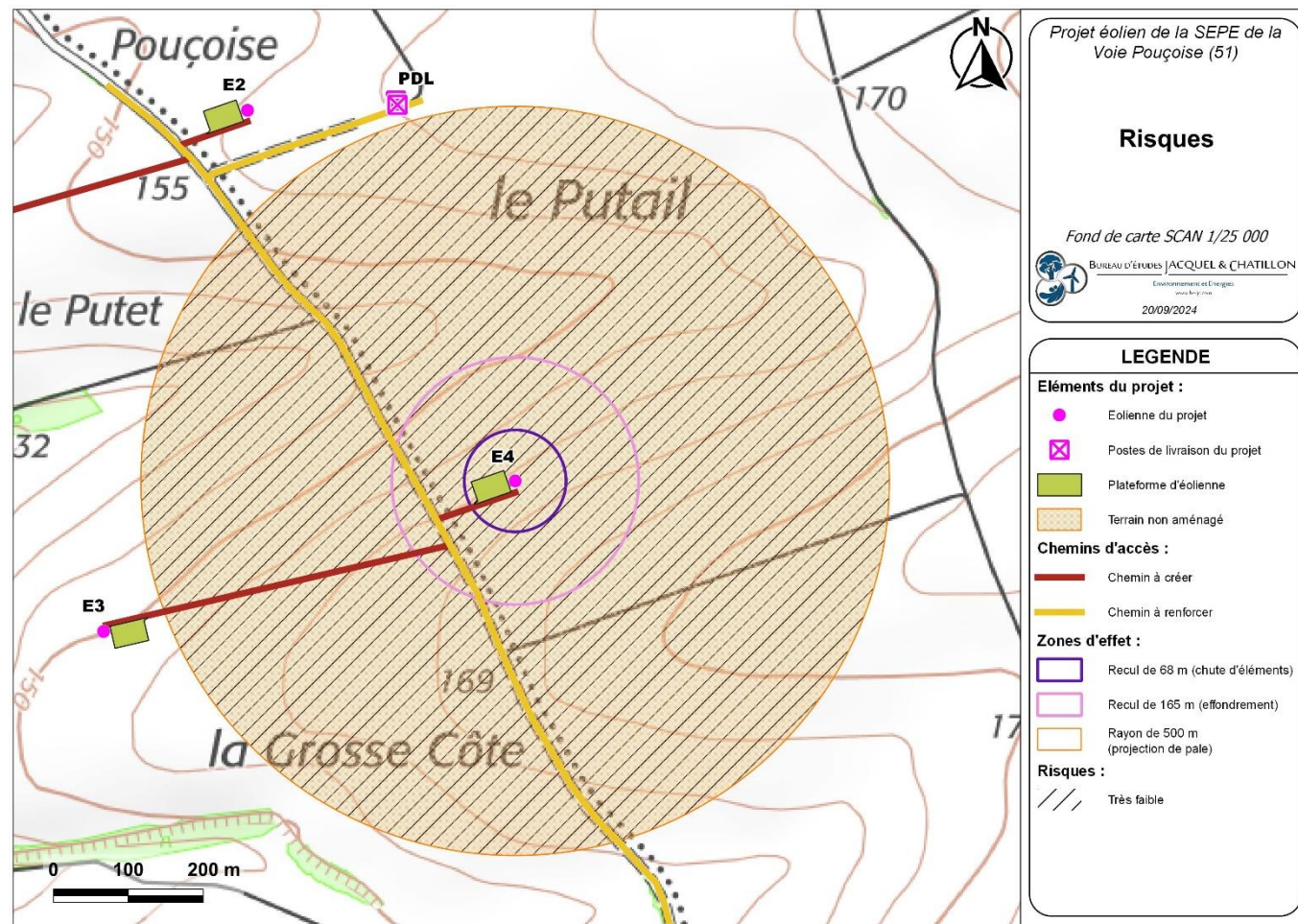


Carte 18 : Éolienne n°3 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : BE Jacquel et Chatillon)

Scénario	Zone d'effet	Intensité	Personnes permanentes comptées	Gravité	Probabilité	Niveau de risque
Chute de glace	Rayon de 68,0 m (zone de survol des pales)	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « A »	Risque faible (acceptable)
Projection de glace	Rayon de 349,5 m (1.5 x (H + 2 x R))	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « B »	Risque très faible (acceptable)

Tableau 20 : Éolienne n°3 – Risques liés à la chute et à la projection de glace (Source : d'après l'INERIS)

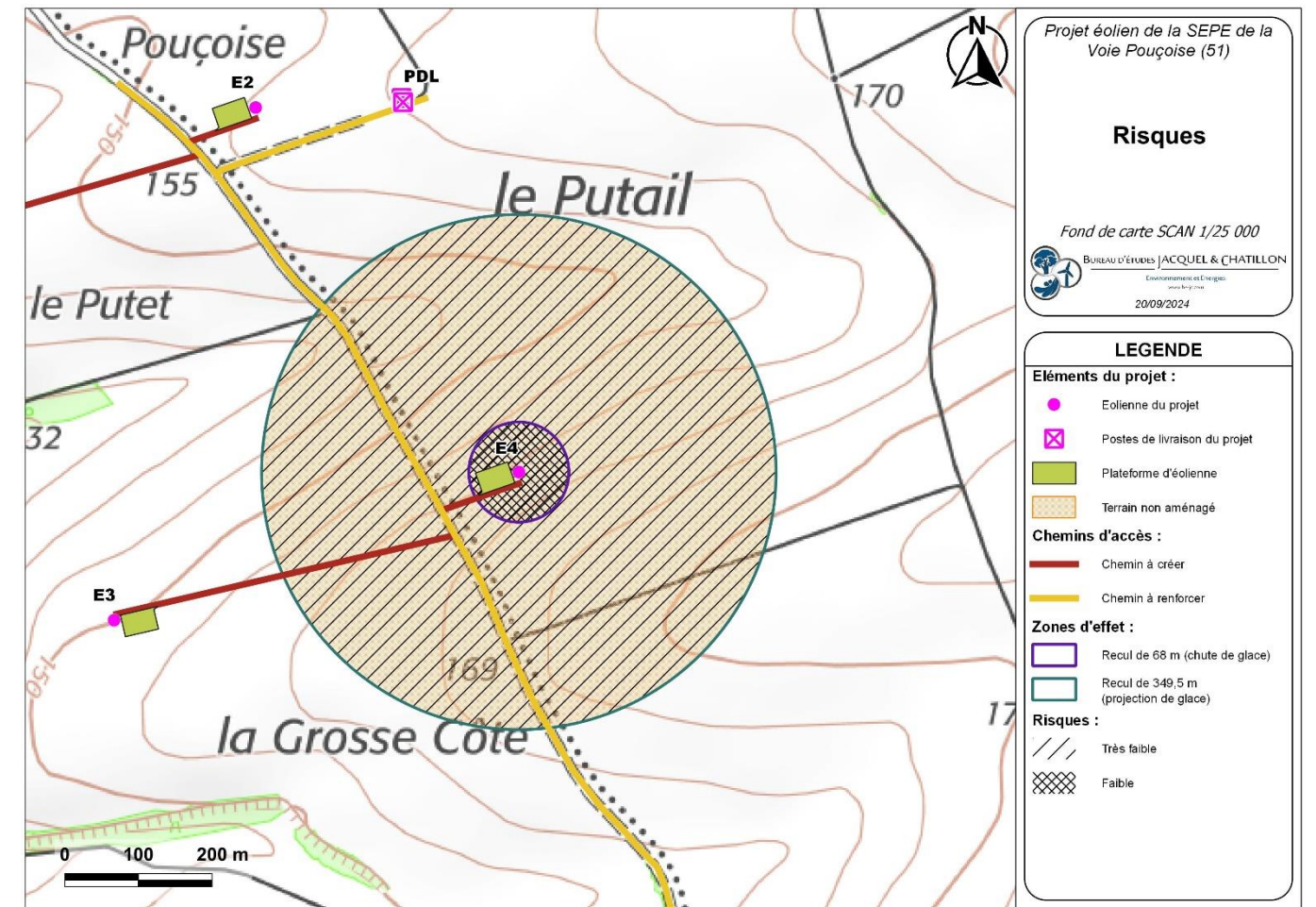
V.2.1.4. Cartographie des risques pour l'éolienne n°4



Carte 19 : Éolienne n°4 – 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 forte	< 1 personne	Gravité sérieuse	Classe « D »	Risque très faible (acceptable)
Chute d'élément de l'éolienne	Rayon de 68,0 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 21 : Éolienne n°4 – 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 20 : Éolienne n°4 – 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 68,0 m (zone de survol des pales)	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « A »	Risque faible (acceptable)
Projection de glace	Rayon de 349,5 m ( $1.5 \times (H + 2 \times R)$ )	Exposition modérée	< 1 personne	Gravité modérée	Classe « B »	Risque très faible (acceptable)

Tableau 22 : Éolienne n°4 – 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 puis par l'arrêté du 10 décembre 2021.

**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 la SEPE de la Voie Pouçoise 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 23 : 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 puis par l'arrêté du 10 décembre 2021) 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 la SEPE de la Voie Pouçoise un niveau de risque acceptable pour tous les scénarios retenus dans la présente étude de dangers.**