SOMIVAL
Parc Technologique de La Pardieu
23 rue Jean Claret
63 000 CLERMONT-FERRAND Cedex 01
04 73 34 75 00
www.somival.fr

ABO WIND

COMMUNE DE MONTLEVICQ (36)

PROJET DE FERME EOLIENNE

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER

RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

mai 2013 – 1SE633120054

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION 5

2. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET IDENTIFICATION DES ENJEUX 5

3. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION – PROCEDE ET FONCTIONNEMENT 6

4. POTENTIEL DE DANGER DE L'INSTALLATION ET AGRESSIONS POTENTIELLES 7

5. ANALYSE DES RETOURS D'EXPERIENCE 8

6. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES 8

7. ETUDE DETAILLEE DES RISQUES 9

8. SYNTHESE DE L'ACCEPTABILITE DES RISQUES 11

9. CONCLUSION 11

Liste des figures

Figure 1: Plan de situation du projet 5
Figure 2: Synthèse des enjeux dans le périmètre d'étude 5
Figure 3: Schéma de raccordement électrique d'un parc éolien 6

Liste des tableaux

Tableau 1 : Coordonnées géographiques des aérogénérateurs et du poste de livraison en Lambert 93 6
Tableau 2: Synthèse des caractéristiques des éoliennes SIEMENS SWT 2,3 – 113 7
Tableau 3: Portée maximale des différents enjeux concernés 9
Tableau 4 : Détermination des seuils de gravité en fonction du nombre équivalents de personnes présentes dans chacune des zones. 9
Tableau 5 : Classes de probabilité utilisées dans les études de dangers issues de l'Annexe I de l'arrêté du 29 septembre 2005 10
Tableau 6: Synthèse de l'étude détaillée des risques 10
Tableau 7: Matrice de criticité 11

Liste des cartographies

Cartographie 1: Cartographie du risque d'effondrement de l'éolienne 12
Cartographie 2: Cartographie du risque de chute de glace 13
Cartographie 3: Cartographie du risque de chute d'éléments de l'éolienne 14
Cartographie 4: Cartographie du risque de projection de pale ou de fragment de pale 15
Cartographie 5: Cartographie du risque de projection de glace 16

1. INTRODUCTION

La ferme éolienne de Montlevicq, composée de 5 aérogénérateurs de 2,3 MW chacun (soit 11,5 MW de puissance globale), est localisée exclusivement sur la commune de Montlevicq, dans le département l'Indre (36), en région Centre.

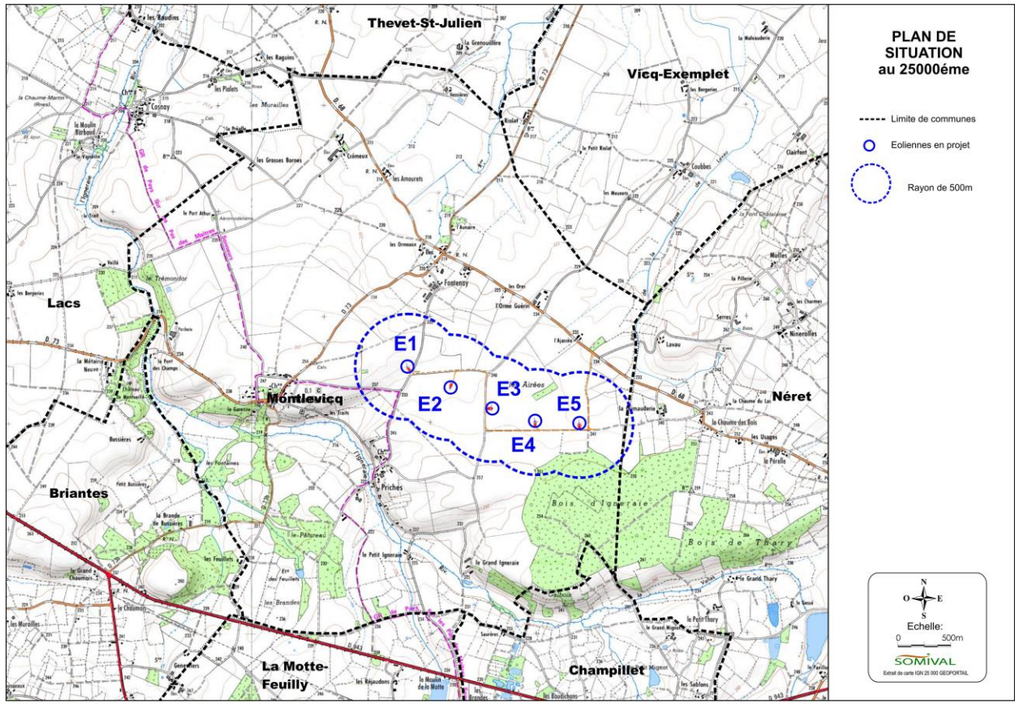


Figure 1: Plan de situation du projet.

Ce projet est porté par la SNC ferme éolienne de Montlevicq qui sera l'exploitant du site. L'étude de dangers a été réalisée par le bureau d'études SOMIVAL.

En application de la loi du 12 juillet 2010 dite loi Grenelle II, les éoliennes sont désormais soumises au régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), et classées dans la rubrique 2980.
Le projet de ferme éolienne de Montlevicq comportant des éoliennes de plus de 50m de mât relève du régime d'autorisation, et une étude de dangers est nécessaire.

L'étude de dangers a pour objectif de démontrer la maîtrise du risque par l'exploitant. Elle comporte une analyse des risques qui présente les différents scénarios d'accidents majeurs susceptibles d'intervenir. Ces scénarios sont caractérisés en fonction de leur probabilité d'occurrence, de leur cinétique, de leur intensité et de la gravité des accidents potentiels. Elle justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Le modèle choisi pour la ferme éolienne est l'éolienne Siemens SWT 2.3 - 113, avec une hauteur de mât de 92,5 m et un diamètre de rotor de 113m, soit une hauteur totale de 149 m.

L'étude de dangers s'est basée sur le guide technique pour l'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens, réalisé par l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques) en date de mai 2012, validée par les services de l'Etat. Elle a été complétée par les données spécifiques à l'éolienne Siemens SWT 2,3 - 113, en utilisant les calculs balistiques et les données fournies par la société SIEMENS.

<u>Périmètre d'étude</u>
Au vu des phénomènes dangereux susceptibles de se produire, un périmètre d'étude de 500m a été défini autour des éoliennes du projet. Ce périmètre correspond à la distance maximale à laquelle des accidents sont susceptibles de se produire.

2. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET IDENTIFICATION DES ENJEUX

La ferme éolienne se situe sur le territoire de la commune de Montlevicq. L'aire d'étude est constituée essentiellement de terres et de chemins agricoles. Il existe également une zone boisée au niveau de l'aire d'étude correspondant au Bois d'Igneraie à environ 300 m au Sud de l'éolienne E5. Un autre bosquet est également présent à 200 m au Nord de l'éolienne E4.
L'installation est implantée de telle sorte que les aérogénérateurs sont situés à une distance minimale de plus de 760 mètres de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l'habitation.

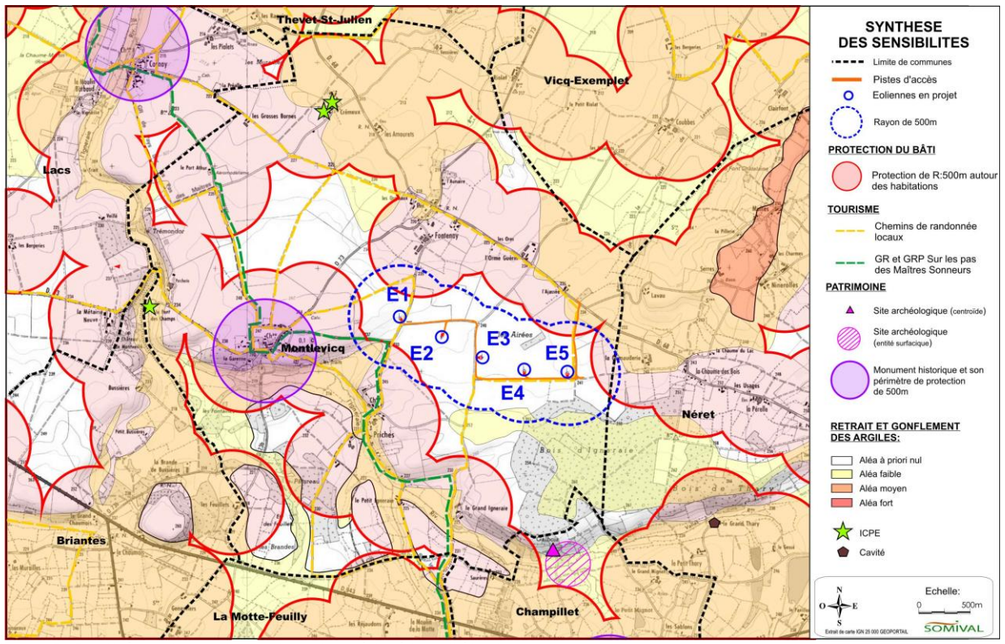


Figure 2: Synthèse des enjeux dans le périmètre d'étude

Trois installations classées pour la protection de l'environnement sont répertoriées sur la commune de Montlevicq. Ce sont trois établissements liés à l'activité de porcs (élevage, vente, transit, etc.).

Nom de l'établissement	Code Postal	Commune	Régime SEVESO
GAEC du Sillon	36400	Montlevicq	Non-Seveso
LORET Pascal	36400	Montlevicq	Non
SCEA du Pont des Champs	36400	Montlevicq	Non

Ces installations sont situées en dehors de l'aire d'étude de 500 m, les plus proches étant le GAEC du Sillon et l'entreprise LORET Pascal, toutes les deux situées à Crémeux à environ 2 km au Nord-Ouest de l'éolienne E1.

La commune est relativement à l'écart des grands axes de circulation :

- Au Sud, la RD 943 à près de 2,5 km ;
- A l'Ouest la RD 940 à environ 5 km du projet ;
- à l'Est, à près de 30 kilomètres, passe l'autoroute A71 (axe Montluçon-Bourges).

Ainsi, aux abords de la zone de projet, le réseau viaire se caractérise principalement par des chemins et des routes secondaires étroites reliant les différents villages du secteur. Aucune route départementale ou nationale ne se situe dans un rayon de 500 m des éoliennes.

Le projet est situé en sensibilité à priori nulle pour les gonflements d'argile et très faible pour la remontée de nappes.

Deux types d'enjeux sont donc à prendre en compte dans le périmètre d'étude :

- Personnes non abritées : ces personnes (promeneur, visiteur, cycliste, agriculteur) peuvent être présentes sur tout le périmètre d'étude, c'est-à-dire dans un rayon de 500m autour des éoliennes.
- Véhicules sur routes : 3 axes routiers sont présents dans le périmètre d'étude.

Ces enjeux sont cartographiés sur la carte page précédente.

3. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION – PROCEDE ET FONCTIONNEMENT

L'activité de la ferme éolienne de Montlevicq sera la production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent.
Elle est composée de 5 éoliennes et d'1 poste de livraison. Chaque aérogénérateur a une hauteur de moyeu de 92,5m et un diamètre de rotor de 113m, soit une hauteur totale en bout de pale de 149 m.
Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des aérogénérateurs et des postes de livraison dans le système de coordonnées NTF Lambert 93 :

N° de l'éolienne	X	Y	Altitude du terrain naturel
1	629990.00	6609230.00	**244,20**
2	630395.50	6609025.50	**243,00**
3	630791.50	6608826.00	**247,90**
4	631195.00	6608701.00	**250,5**
5	631616.00	6608671,00	**246,0**
Poste de livraison	**630024.00**	**6609191.00**	**242,10**

Tableau 1 : Coordonnées géographiques des aérogénérateurs et du poste de livraison en Lambert 93

La ferme éolienne est une centrale électrique, composée de :

- 5 éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage ». ;
- Un réseau de câbles enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers les postes de livraison électrique (réseau appelé inter-éolien) ;
- 1 poste de livraison électrique, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public) ;
- Un réseau de câbles enterrés permettant d'évacuer l'électricité regroupée au poste de livraison vers le poste source (réseau externe) ;
- Un réseau de chemins d'accès.

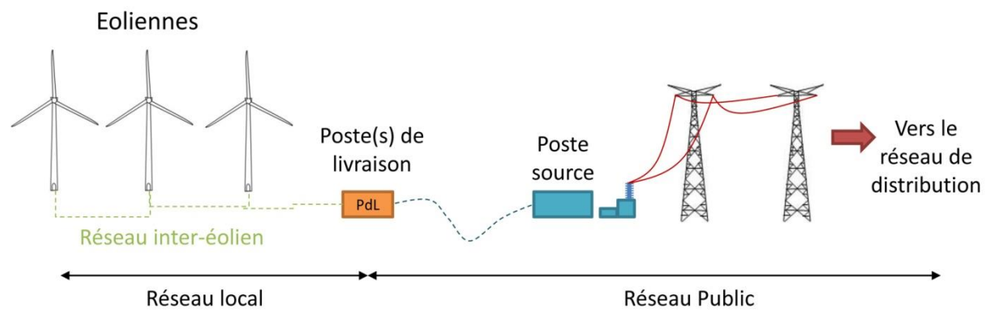


Figure 3: Schéma de raccordement électrique d'un parc éolien

Une éolienne permet de récupérer l'énergie cinétique du vent pour produire de l'électricité, grâce aux éléments suivants qui la composent : le mât qui permet de placer l'éolienne à une hauteur où la vitesse du vent est plus élevée et plus régulière qu'au sol, un rotor composé d'un moyeu et de trois pales, monté sur l'axe de l'alternateur, une nacelle montée au sommet du mât et abritant les composants électriques, pneumatiques et électroniques nécessaires pour convertir le mouvement de rotation du rotor en énergie électrique à la sortie de l'alternateur.
Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des éoliennes de la ferme éolienne de Montlevicq.

Elément de l'installation	Fonction	Caractéristiques
Fondation	*Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol*	***Epaisseur : 3 à 5 m*** ***Diamètre de 15m à 20m***
Mât	*Supporter la nacelle et le rotor*	***Hauteur : 92,5 m*** ***Diamètre maximal : 5 m*** ***Tensions électriques présentes : 690V et 230V pour l'éclairage***
Nacelle	*Supporter le rotor* *Abriter le dispositif de conversion de l'énergie mécanique en électricité (génératrice, etc.) ainsi que les dispositifs de contrôle et de sécurité*	***Hauteur : 6 m*** ***Longueur : 10 m*** ***Largueur : 4 m*** ***Tensions électriques présentes : 690V au niveau de la génératrice et 230V pour l'éclairage***
Rotor / pales	*Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice*	***Diamètre : 113 m*** ***Nombre de pales : 3*** ***Surface balayée : 10 028 m²*** ***Vitesse de rotation théorique : 12-13 m/s*** ***Vitesse de rotation maximale : 59,5 m/s***
Transformateur	*Elever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau*	***Générateur synchrone.*** ***Puissance nominale : 2 300 kW*** ***Tension nominale : 750 V*** ***Tensions électriques présentes : 69 V en entrée du transformateur et 20 000V en sortie.***
Poste de livraison	*Adapter les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public*	***Il se situe en limite de plateforme de l'éolienne E1. Ses dimensions seront de 10 m par 2.50 m (soit 25 m2 d'emprise au sol), pour une hauteur d'environ 2,75 m.*** ***Tensions électriques présentes : 230V pour l'éclairage et 20 000V au niveau des câbles souterrains.***
Système de freinage	*Oblige l'éolienne à ne plus fonctionner et oriente les pâles afin d'être parallèle au sens du vent*	**Le système de freinage est constitué d'un frein aérodynamique principal (mise en drapeau des pales) couplé à un frein mécanique auxiliaire (éoliennes avec multiplicateur)**

Tableau 2: Synthèse des caractéristiques des éoliennes SIEMENS SWT 2,3 – 113

4. POTENTIEL DE DANGER DE L'INSTALLATION ET AGRESSIONS POTENTIELLES

Ce chapitre de l'étude de dangers a pour objectif de mettre en évidence les éléments de l'installation pouvant constituer un danger potentiel, que ce soit au niveau des éléments constitutifs des éoliennes, des produits contenus dans l'installation, des modes de fonctionnements etc., ainsi que l'ensemble des causes externes à l'installation pouvant entraîner un phénomène dangereux, qu'elles soient de nature environnementale, humaine ou matérielle.

Les potentiels de dangers liés aux produits

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

Les produits identifiés dans le cadre de la ferme éolienne de Montlevicq sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

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

Les potentiels de danger liés au fonctionnement de l'installation

Les dangers liés au fonctionnement de la ferme éolienne de Montlevicq sont de cinq types :

- Chute d'éléments de l'aérogénérateur (boulons, morceaux d'équipements, etc.)
- Projection d'éléments (morceau de pale, brides de fixation, etc.)
- Effondrement de tout ou partie de l'aérogénérateur
- Echauffement de pièces mécaniques
- Courts-circuits électriques (aérogénérateur ou poste de livraison)

Les agressions externes potentielles

En ce qui concerne les activités humaines, les agressions externes potentielles sont un accident de la circulation sur les routes de proximité. Mais les éoliennes étant éloignées de plus de 500 m d'une route départementale, la probabilité qu'un véhicule atteigne les éoliennes est négligeable. De plus, la ferme éolienne se situe à l'écart des zones présentant des contraintes aéronautiques.

En ce qui concerne les phénomènes naturels, les agressions externes potentielles à considérer sont la foudre, les tempêtes et la formation de glace. En ce qui concerne les séismes, le département de la commune de Montlevicq est en zone de risque faible.

Par ailleurs, dans l'Indre, la densité moyenne de foudroiement est de 0,8 impact par an et par km², soit des niveaux inférieurs à la moyenne nationale. Ainsi, il n'y a pas de risques particuliers liés à la foudre dans le cadre du projet éolien de Montlevicq.

Réduction des potentiels de danger à la source

Dès la conception du projet, la société d'exploitation de la ferme éolienne de Montlevicq a veillé à réduire autant que possible les potentiels de danger en intégrant cet aspect dans le choix du positionnement des éoliennes. Ainsi, une distance de recul de plus de 760m à toutes les habitations a été appliquée. Ceci permet de garantir notamment l'absence d'impact en termes de sécurité sur ces habitations.

En ce qui concerne les axes routiers, il n'y aura aucun surplomb de pale sur les voies communales et une distance de plus de 500 m a été respectée par rapport à la route départementale la plus proche. Le site même d'implantation des éoliennes est aussi situé en dehors des zones boisées, en secteur agricole (diminution du risque d'incendie), en dehors des zones à risques de mouvements de terrain et les éoliennes ont été espacées, limitant les risques d'effet domino.

D'autre part, le choix d'un modèle d'éolienne certifié a été effectué afin d'assurer une sécurité optimale de l'installation. L'éolienne choisie est l'éolienne SIEMENS SWT 2,3 - 113. Il s'agit d'une éolienne de conception récente, respectant les normes européennes et certifiée.

En ce qui concerne la résistance aux tempêtes, ces éoliennes sont certifiées IEC IIIA, ce qui garantit, par exemple, une résistance à une rafale extrême de 52.5m/s (soit 190km/h). Elles sont aussi conformes au standard international IEC 61400-24 relatif à la protection contre la foudre.

5. ANALYSE DES RETOURS D'EXPERIENCE

L'analyse de l'accidentologie montre que les incidents liés aux éoliennes de par le monde sont relativement peu nombreux.
D'après les données disponibles, **les incidents de type chute d'éolienne, projection de débris ou de glace ou incendie sur les éoliennes n'ont jamais entraîné de décès dans le monde.**

Les décès liés à l'éolien touchent presque exclusivement les personnes concernées par les opérations de maintenance ou de construction. Si on excepte une parachutiste débutante et un agriculteur entré en collision avec un mât de mesure, aucune personne extérieure au service n'est décédée à cause d'un accident sur une éolienne.

En France plus particulièrement, les accidents ont concerné en majorité des éoliennes qui ne sont plus construites aujourd'hui (éoliennes Jeumont abandonnées, éoliennes de petite taille…) et les seuls décès constatés sont liés à la maintenance, ou bien aux efforts fournis pour atteindre le haut d'une éolienne (décès par crise cardiaque).

D'après le Conseil Général des Mines la mortalité liée aux éoliennes s'élevait en 2000 à 0,15 mort par Térawattheure produit. Celle-ci diminue par rapport aux années 90 où elle s'élevait à 0,4, et ce grâce aux progrès techniques.
La production française s'élevant à 7,9 Térawattheure en 2009, la probabilité d'un décès serait de 1.15 par an. **Cette donnée statistique concernerait exclusivement les opérations de maintenance.**

Notons que ces opérations de maintenance, ainsi que l'introduction de visiteurs dans une éolienne, ne sont pas abordées dans l'étude de danger. Ces points sont traités dans la notice hygiène et sécurité.

6. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES

L'analyse des risques a pour objectif d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets. Tous les scénarios d'accident potentiels pour une installation sont identifiés. Ensuite sont identifiés les scénarios d'accident qui présentent des conséquences limitées et les scénarios d'accident majeurs – ces derniers pouvant avoir des conséquences sur les personnes tierces.

Les événements exclus de l'analyse du risque
Conformément à la circulaire du 10 mai 2010, les évènements suivants sont exclus de l'analyse des risques : chute de météorite, séisme d'amplitude supérieure aux séismes maximums de référence, crues d'amplitude supérieure à la crue de référence, événements climatiques d'intensité supérieure aux événements historiquement connus ou prévisibles, chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport ou aérodrome, rupture de barrage, actes de malveillance. Du fait du choix du site d'implantation, certains risques ont été volontairement écartés de l'analyse des risques, il s'agit des avalanches, des inondations, des tsunamis, des accidents ferroviaires et de la perturbation des signaux (radars, hertziens, etc.)

Identification des phénomènes redoutés centraux
Les causes d'accident sont multiples, de la foudre à un défaut de maintenance, d'une erreur de conception à une tempête. Elles sont présentées en détail dans l'étude de danger. Des mesures de réduction sont d'ores et déjà appliquées par les constructeurs d'éoliennes et les exploitants afin de réduire ces causes d'accident et leurs conséquences.
Ces causes conduisent cependant à un nombre limité d'évènements redoutés centraux qui peuvent conduire à un accident touchant des personnes.

Les événements redoutés centraux sont les suivants :

- Projection de tout ou une partie de pale ;
- Effondrement de l'éolienne ;
- Chute d'éléments de l'éolienne ;
- Chute de glace ;
- Projection de glace ;
- Incendie de l'éolienne ;
- Incendie du poste de livraison ;
- Infiltration d'huile dans le sol.

Au sujet des 3 derniers événements redoutés centraux :

- En cas d'infiltration d'huiles dans le sol, les volumes de substances libérés dans le sol restent mineurs et ne sont pas de nature à créer un danger pour l'homme. Les risques d'atteinte au milieu naturel sont limités et sont abordés dans l'étude d'impact.
- En cas d'incendie du poste de livraison, les effets ressentis à l'extérieur des bâtiments (poste de livraison) seront mineurs ou inexistants du fait notamment de la structure en béton du poste de livraison.
- En cas d'incendie de nacelle, et en raison de la hauteur des nacelles, les effets thermiques ressentis au sol seront mineurs. Ces effets ne sont donc pas étudiés dans l'étude détaillée des risques. Néanmoins il peut être redouté que des chutes d'éléments (ou de projections) interviennent lors d'un incendie. Ces effets sont étudiés avec les projections et les chutes d'éléments.

Finalement, seuls les cinq premiers événements redoutés centraux méritent une analyse plus approfondie (bien que ces évènements n'aient jamais entraîné de décès connu).

7. ETUDE DETAILLEE DES RISQUES

L'étude de dangers doit caractériser chaque scénario d'accident majeur potentiel retenu dans l'étude préliminaire des risques en fonction des paramètres suivants : cinétique, intensité, gravité, probabilité.

Ces 4 paramètres ont donc été étudiés pour les 5 évènements redoutés centraux retenus à l'issue de l'évaluation préliminaire des risques.
Rappelons que le seul enjeu à prendre en compte dans le périmètre est la présence de personnes non abritées : ces personnes (promeneur, visiteur, cycliste, agriculteur) peuvent être présentes sur tout le périmètre d'étude de 500m autour des éoliennes.

Cinétique

La cinétique d'un accident est la vitesse d'enchaînement des évènements. Dans le cas d'une cinétique lente, les personnes ont le temps d'être mises à l'abri.

Dans le cadre de cette étude de danger, il est considéré que tous les accidents étudiés ont une cinétique rapide.

Portée maximale des scénarios

La première étape de l'étude de danger a consisté à définir la portée maximale de chacun des évènements redoutés centraux. Les distances, basées sur les dimensions de l'éolienne, sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Scénarios	Distance maximale de portée (en mètres)	Enjeux
		Personne non abritée
Chute d'éléments	113	**Toutes les éoliennes**
Chute de glace	113	**Toutes les éoliennes**
Effondrement	149	**Toutes les éoliennes**
Projection de glace	308,25	**Toutes les éoliennes**
Projection de tout ou partie de pale	**500**	**Toutes les éoliennes**

Tableau 3: Portée maximale des différents enjeux concernés

Ces distances permettent de cartographier la zone d'effet de chaque phénomène. En dehors de cette zone d'effet, l'exposition sera considérée nulle.

Intensité

Dans le cadre du guide pour l'étude de danger des parcs éoliens, des seuils d'exposition ont été définis en fonction du rapport entre la surface atteinte par l'élément projeté et la surface totale de la zone exposée.

L'exposition est jugée forte pour les scénarios d'effondrement de l'éolienne et de chute d'éléments, c'est-à-dire que le rapport entre l'élément et la surface de la zone d'effet est compris entre 1 et 5%. Pour les autres scénarios, l'exposition est considérée modérée (inférieure à 1%).

Le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet est calculé en se basant sur la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010.

En ce qui concerne les terrains non abrités, le nombre de personnes exposées est toujours inférieur à 1.

Gravité

Par analogie aux niveaux de gravité retenus dans l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005, les seuils de gravité sont déterminés en fonction du nombre équivalent de personnes permanentes dans chacune des zones d'effet définies dans le paragraphe précédent. La détermination du nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes) présentes est effectuée à l'aide de la méthode présentée en Annexe 1de l'étude de dangers..

Intensité / Gravité	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une exposition très forte	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une exposition forte	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une 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	Présence humaine exposée inférieure à « une personne »

Tableau 4 : Détermination des seuils de gravité en fonction du nombre équivalents de personnes présentes dans chacune des zones.

Probabilité

L'annexe I de l'arrêté du 29 septembre 2005 définit les classes de probabilité qui doivent être utilisée dans les études de dangers pour caractériser les scénarios d'accident majeur :

Niveaux	Echelle qualitative	Echelle quantitative (probabilité annuelle)
A	***Courant*** 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	***Probable*** S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations.	**$10^{-3} < P \leq 10^{-2}$**
C	***Improbable*** Evénement 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.	**$10^{-4} < P \leq 10^{-3}$**
D	***Rare*** S'est déjà produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité.	**$10^{-5} < P \leq 10^{-4}$**
E	***Extrêmement rare*** **Possible mais non rencontré au niveau mondial. N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles.**	**$\leq 10^{-5}$**

Tableau 5 : Classes de probabilité utilisées dans les études de dangers issues de l'Annexe I de l'arrêté du 29 septembre 2005

Synthèse : caractérisation des accidents majeurs

L'analyse détaillée des risques a pu mettre en évidence que les scénarios d'effondrement, de chute d'éléments de l'éolienne, de chute de glace et de projection de glace ne sont susceptibles de concerner que des personnes non abritées. Ces scénarios sont identiques pour toutes les éoliennes.

Les caractéristiques des différents évènements sont reprises en détail dans le tableau ci-dessous :

Référence	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Nombre de personnes exposées	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale (149 m)	Rapide	Exposition forte	0.068 personnes	**Sérieuse** **Pour toutes les éoliennes**
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol (113 m)	Rapide	Exposition forte	0.01 personnes	**Sérieux** **Pour toutes les éoliennes**
Chute de glace	Zone de survol (113 m)	Rapide	Exposition modérée	0.01 personnes	**Modérée** **Pour toutes les éoliennes**
Projection de pale ou de fragment de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	0.8 personnes	**Modérée** **Pour toutes les éoliennes**
Projection de Glace)	1,5 x (H + 2R) autour de l'éolienne (308,25 m)	Rapide	Exposition modérée	0.3 personnes	**Modérée** **Pour toutes les éoliennes**

Tableau 6: Synthèse de l'étude détaillée des risques

8. SYNTHESE DE L'ACCEPTABILITE DES RISQUES

L'ensemble des évènements étudié est positionné dans la matrice de criticité ci-dessous. Les évènements non cités sont ceux qui sont considérés improbables.

La matrice de criticité permet de croiser les probabilités de survenue d'un accident (en colonne) avec la gravité potentielle de ces accidents (en ligne). La zone rouge de cette matrice correspond à des accidents non acceptables, pour lesquels des mesures de réduction des risques doivent être mises en œuvre. Dans les zones verte et jaune, aucune mesure de réduction des risques n'est nécessaire.

GRAVITÉ des Conséquences	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		Effondrement d'éoliennes	Chute d'éléments d'éolienne		
Modéré		Projection d'éléments d'éolienne		Projection de glace	Chute de glace

Tableau 7: Matrice de criticité

Légende de la matrice

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		acceptable
Risque faible		acceptable
Risque important		non acceptable

Il apparait au regard de la matrice ainsi complétée que l'ensemble des accidents présente un risque acceptable (faible à très faible).

Les cartes pages suivantes synthétisent l'intensité et le nombre de personnes exposées pour chaque scénario étudié.

9. CONCLUSION

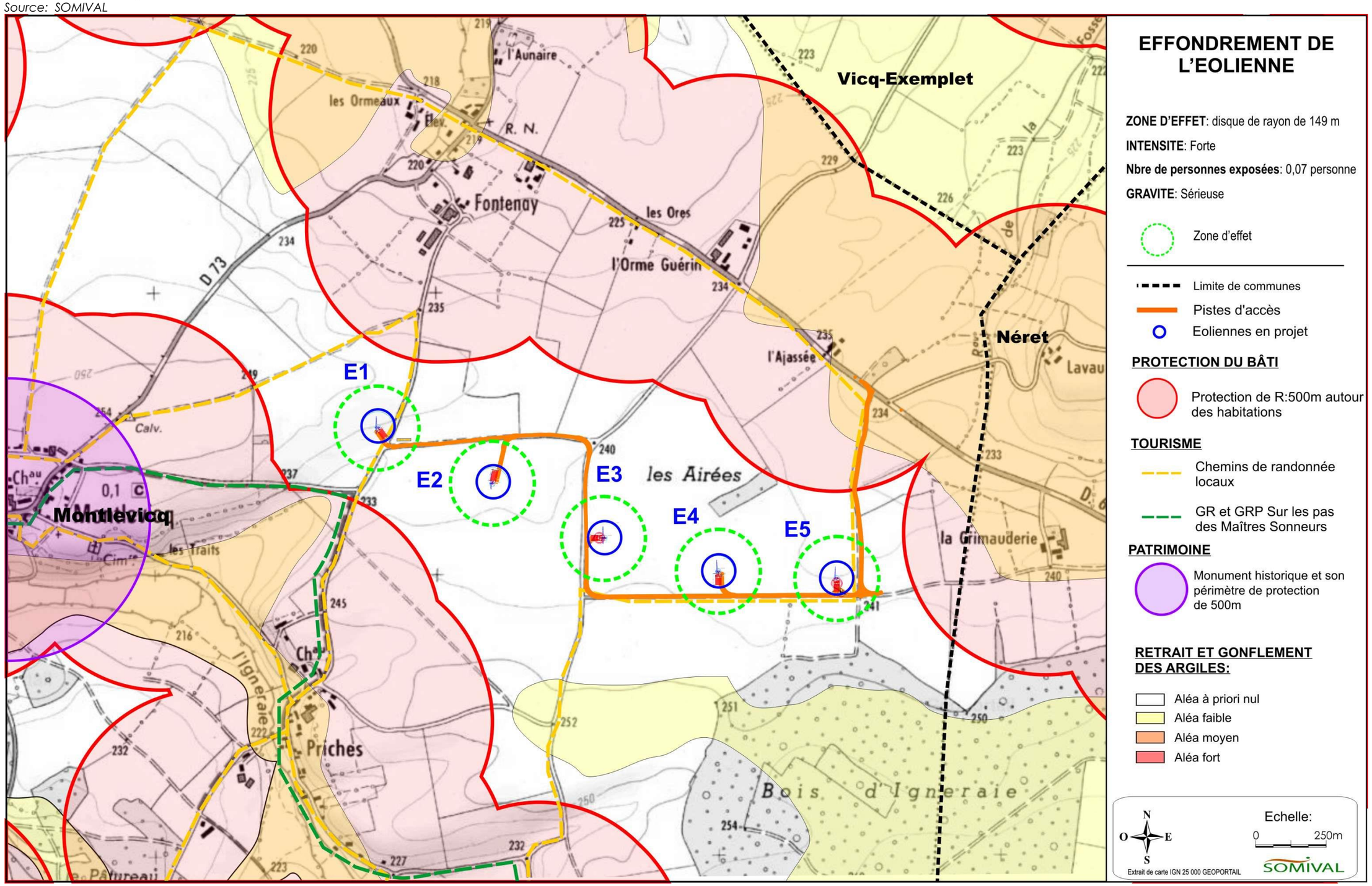
L'étude de dangers réalisée pour la ferme éolienne de Montlevicq met en avant les principaux accidents relatifs à l'installation d'un parc éolien. Ceux-ci correspondent à :

- L'effondrement d'une éolienne ;
- La chute d'éléments de l'éolienne ;
- La chute de glace ;
- La projection de pales ou de fragments de pales ;
- La projection de glace.

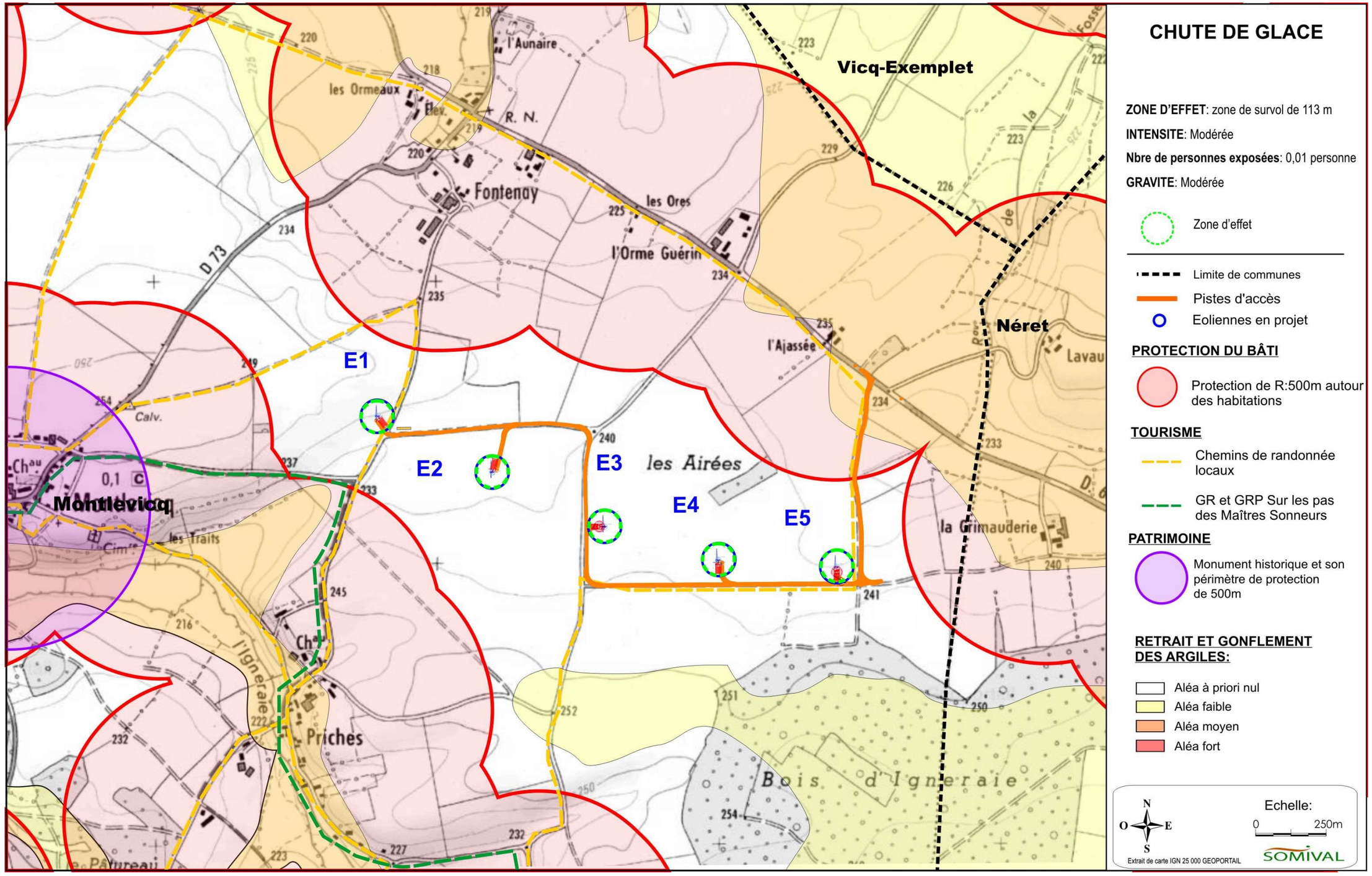
Les résultats ont montré que parmi ces scénarios, les plus significatifs en termes de risque étaient pour la ferme éolienne de Montlevicq, la projection de glace et la chute d'éléments de l'éolienne.
Le risque de projection de glace a une probabilité de classe B (cf. Tableau 5) et un niveau de gravité considéré comme modéré.
Le risque de chute de glace a quant à lui une probabilité de classe A et un niveau de gravité considéré comme modéré.
Au vu de ces données, le niveau de risque est au maximum faible et donc considéré comme acceptable.

Les mesures de maîtrise du risque de niveau 1 prises dès la conception des éoliennes et lors du choix du site d'implantation sont donc suffisantes pour chacun des phénomènes dangereux retenus dans l'étude détaillée.

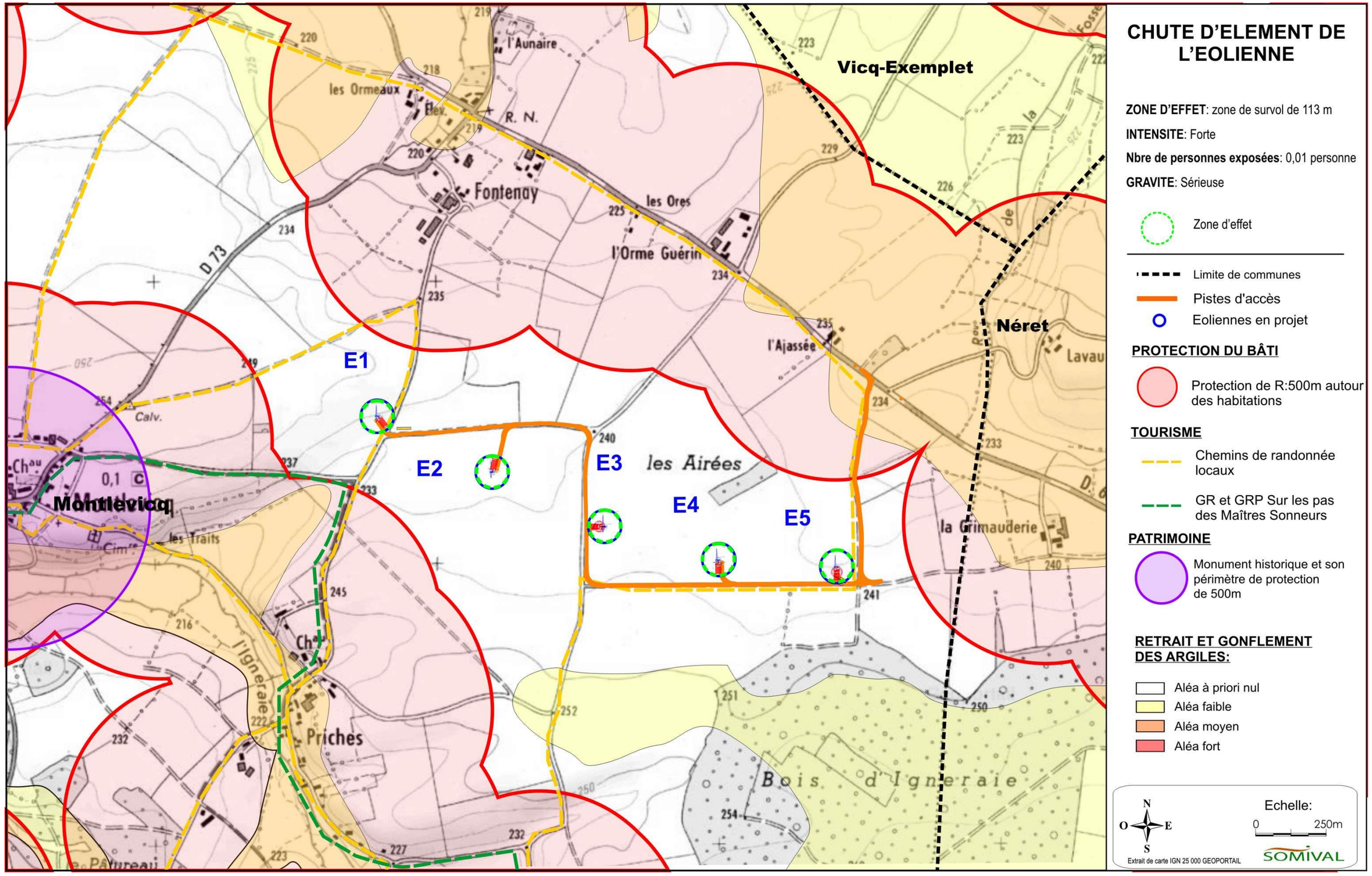
Cartographie 1: Cartographie du risque d'effondrement de l'éolienne
Source: SOMIVAL



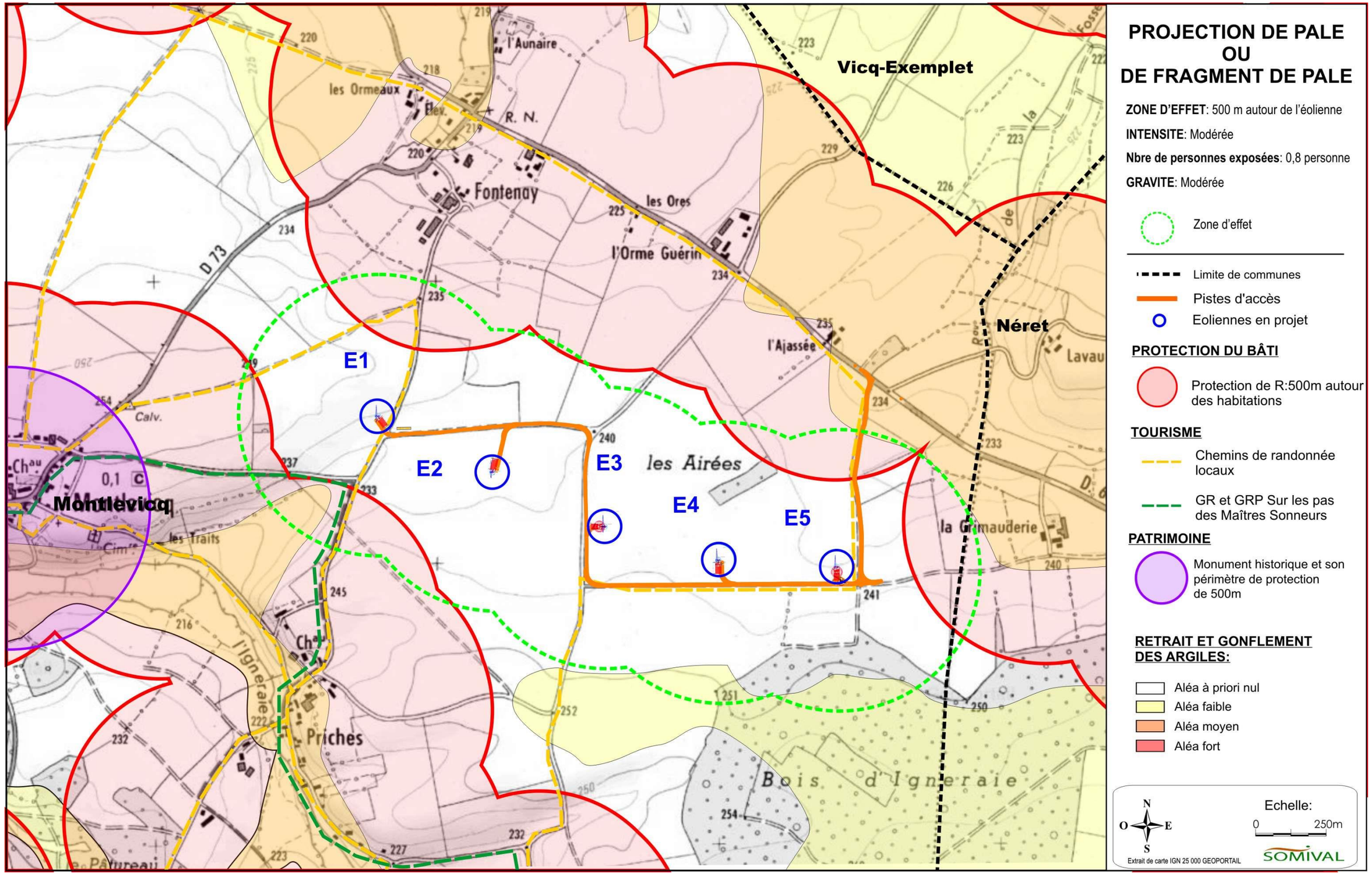
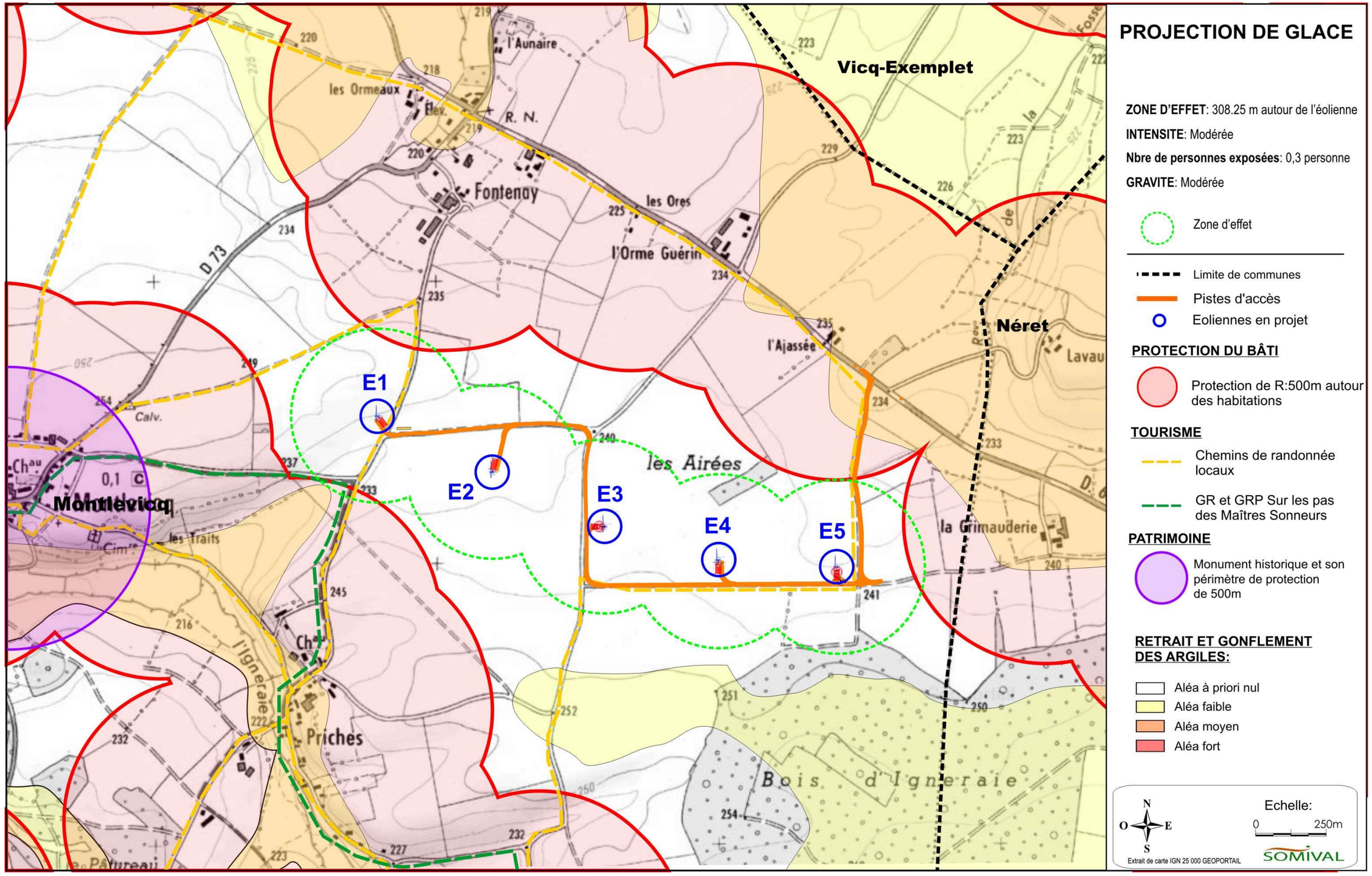
Cartographie 2: Cartographie du risque de chute de glace
Source: SOMIVAL



Cartographie 3: Cartographie du risque de chute d'éléments de l'éolienne
Source: SOMIVAL



Cartographie 4: Cartographie du risque de projection de pale ou de fragment de pale
Source: SOMIVAL



Cartographie 5: Cartographie du risque de projection de glace
Source: SOMIVAL