

Résumé Non Technique ÉTUDE DE DANGERS

Ferme éolienne du Fourris SAS



**Communes de Melle, Lusseray et Brioux-sur-Boutonne
(79)**

Décembre 2020



Volkswind France SAS

SAS au capital de 250 000 € R.C.S Paris 439 906 934

Centre Régional de Limoges

Aéroport de Limoges Bellegarde

87100 LIMOGES

Tél : 05.55.48.38.97 / Fax : 05.55.08.24.41

www.volkswind.fr

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	3
TABLE DES CARTES	3
A. PRÉSENTATION DU PROJET	4
A.1 Le parc éolien	4
A.2 L'éolienne	5
A.3 L'environnement	14
B. Détermination des Enjeux	16
C. Détermination des agresseurs potentiels	19
D. Détermination des risques potentiels	20
E. Résultats de l'étude de dangers	23

TABLE DES CARTES

CARTE 1 : SYNTHÈSE DES RISQUES POUR L'ÉOLIENNE E01	25
CARTE 2 : SYNTHÈSE DES RISQUES POUR L'ÉOLIENNE E02	26
CARTE 3 : SYNTHÈSE DES RISQUES POUR L'ÉOLIENNE E03	27
CARTE 4 : SYNTHÈSE DES RISQUES POUR L'ÉOLIENNE E04	28
CARTE 5 : SYNTHÈSE DES RISQUES POUR L'ÉOLIENNE E05	29
CARTE 6 : SYNTHÈSE DES RISQUES POUR L'ÉOLIENNE E06	30
CARTE 7 : SYNTHÈSE DES RISQUES POUR L'ÉOLIENNE E07	31
CARTE 8 : SYNTHÈSE DES RISQUES POUR L'ÉOLIENNE E08	32

RESUME NON TECHNIQUE

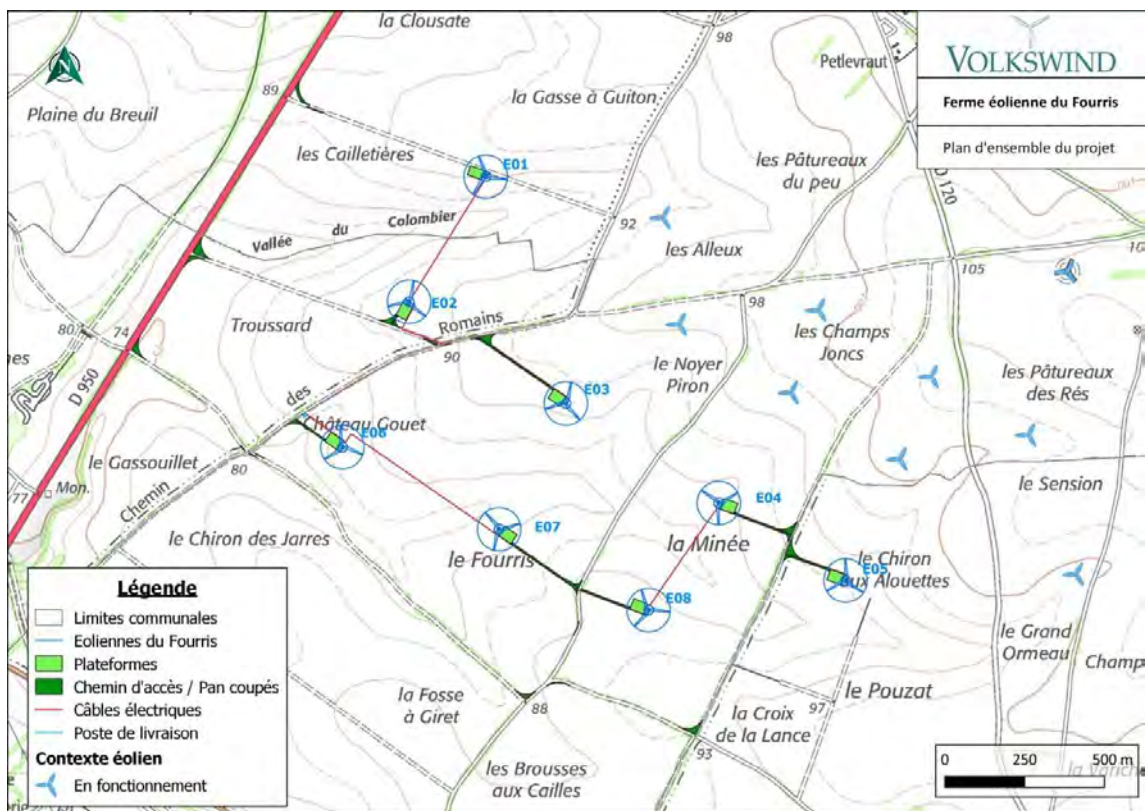
L'étude de dangers a pour rôle d'identifier les enjeux, les potentiels de dangers et les risques associés afin de déterminer et de mettre en œuvre les moyens pour en réduire les impacts et la probabilité.

A. PRÉSENTATION DU PROJET

A.1 Le parc éolien

Le parc éolien composé de 8 aérogénérateurs, est localisé sur les communes de Melle, Brioux sur Boutonne et Lusseray, qui font partie de la communauté de commune de Mellois en Poitou, dans le département des Deux-Sèvres, en région Nouvelle-Aquitaine.

La ferme éolienne du Fourris est composée de 8 éoliennes de marque Vestas, type V136 développant 4,2 MW de puissance unitaire ainsi que d'un poste de livraison. Ce projet vise à consolider le parc éolien de la Tourette 2 ainsi que la Ferme éolienne de Lusseray – Paizay-le-Tort.



Plan de la Ferme éolienne des Groies de Parançaÿ (17)

A.2 L'éolienne

Les éoliennes prévues pour le projet de Bernay-Saint-Martin sont des modèles Vestas V136 de puissance unitaire de 4,2 MW. Le diamètre de rotor est de 136 mètres, la hauteur du moyeu de 112 m, pour une hauteur totale de 180 m en bout de pales.

Les principaux éléments constitutifs de l'aérogénérateur sont énumérés dans le tableau suivant :

Principaux Elément de l'installation	Fonction	Caractéristiques
		V136 – 4,2 MW
Fondation	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	Diamètre de 30 mètres (dimensions exactes définies une fois l'étude géotechnique réalisée)
Mât	Supporter la nacelle et le rotor	112 m de hauteur de moyeu 4,44 m de largeur maximale
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	3,41 m de hauteur (sans Cooler top) 5,12 m de largeur 17,50 m de longueur
Rotor / pales	Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	68 m de longueur de pale 136 m de diamètre de rotor
Transformateur	Elever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau	Élève les tensions de 690 V à 20 000 V
Poste de livraison	Adapter les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public	Dimension 11 x 2,5m

Principaux éléments constitutifs des éoliennes V136 – 4,2 MW

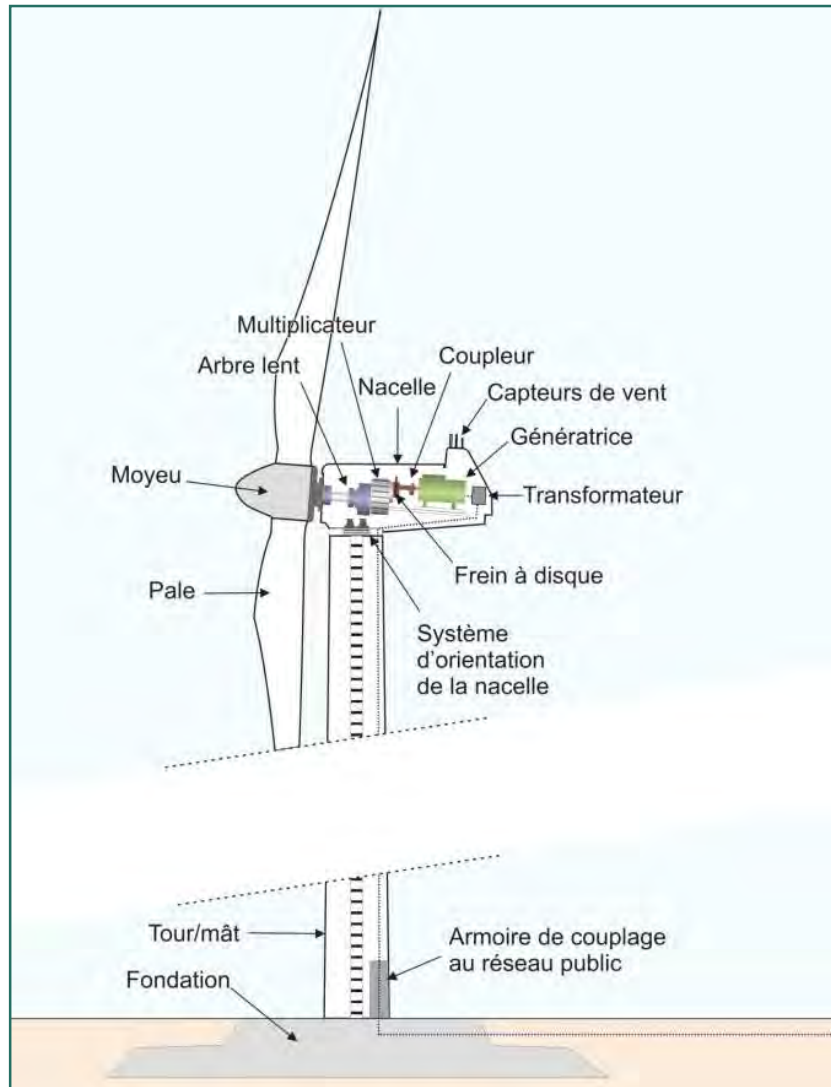


Schéma simplifié d'un aérogénérateur

Le vent fait tourner les pales entraînant ainsi la rotation de la génératrice via l'arbre de transmission et le multiplicateur. La génératrice produit de l'électricité qui est transformée puis injectée dans le réseau de distribution.

Le domaine de fonctionnement des éoliennes est le suivant :

	V136
Vitesse du rotor	De 5,6 à 14 tours/minute
Vitesse de vent de démarrage	3 m/s
Vitesse de coupure du vent	25 m/s
Température ambiante minimale et maximale	-20°C à + 40°C

Sécurité de l'installation

L'ensemble de la réglementation en vigueur ainsi que les normes relatives à la sécurité de l'installation sont respectées. L'éolienne est conforme aux prescriptions en matière de sécurité, de l'arrêté ministériel relatif aux installations soumises à autorisation, au titre de la rubrique 2980 des installations classées.

Les éoliennes Vestas V136 sont dotées de nombreux systèmes de sécurité et de surveillance :

- Modes d'arrêt de l'éolienne :
 - Mise en pause : machine découplée du réseau électrique haute tension
 - Arrêt de type Stop : mise en pause avec désactivation des sous-systèmes
 - Arrêt d'urgence : les pales sont ramenées en position dite « en drapeau »
- Les dispositifs de freinage :
 - Frein aérodynamique : orientation des pales où elles offrent peu de prises au vent et plus de résistance à la rotation.
 - Frein hydraulique : frein à disque à commande hydraulique qui permet de maintenir à l'arrêt le rotor.
- La protection de survitesse :
 - Les vitesses de rotation du générateur et de l'arbre lent sont mesurées et analysées en permanence par le système de contrôle. En cas de discordances des mesures, l'éolienne est mise à l'arrêt.
 - En cas de défaillance du système de contrôle, un système indépendant appelé « VOG » (Vestas Overspeed Guard) permet également d'arrêter le rotor, par mise en drapeau des pales. Il s'agit d'un système à sécurité positive auto-surveillé.
- Protection contre la foudre

L'éolienne est équipée d'un système de protection contre la foudre conçu pour répondre à la classe de protection I de la norme internationale IEC 61 400.

- Mise à la terre

Le système de mise à la terre des éoliennes Vestas est assuré par un ensemble de prises de terre individuelles, intégrées dans les fondations puis connectées sur une barre de terre située en pied de mât. Sont raccordées sur cette barre, la terre des équipements électriques et le dispositif de protection contre la foudre.

- Surveillance des dysfonctionnements électriques

Afin de limiter les risques liés à des courts-circuits, outre les protections traditionnelles contre les surintensités et les surtensions, les armoires électriques sont équipées d'un détecteur d'arc. Ce système a pour objectif de détecter toute formation d'un arc électrique (caractéristique d'un début amorçage) qui pourrait conduire à des phénomènes de fusion de conducteurs et de début d'incendie.

Le fonctionnement de ce détecteur commande le déclenchement de la cellule HT située en pied de mât, conduisant ainsi à la mise hors tension de la machine. La remise sous tension puis le recouplage de la machine ne peuvent être faits qu'après inspection visuelle des éléments HT de la nacelle, puis du réarmement du détecteur d'arc et de l'acquittement manuel du défaut.

- Protection contre la glace

Un dispositif de détection de glace est installé sur les éoliennes. En cas de détection, le système met l'éolienne à l'arrêt limitant ainsi le risque de projection de glace. Le redémarrage ne sera effectué qu'après un contrôle sur site.

- Surveillance des vibrations et turbulences

Un dispositif d'amortissement des oscillations de la nacelle dues au vent est installé sous la nacelle.

Des détecteurs de vibrations sont implantés sous le multiplicateur pour détecter toute anomalie. Ce système est également sensible au balourd du rotor qui pourrait être provoqué par de la glace sur les pales.

Il existe aussi un système standard « Condition Monitoring System » qui consiste en un ensemble d'accéléromètres disposé sur les éléments tournants et sur la base de la nacelle. Ce système permet de prévenir des dommages sur tous les éléments de la chaîne cinématique et d'anticiper les opérations de maintenance.

- Surveillance des échauffements et températures

Un ensemble de capteurs est disposé pour mesurer les températures ambiantes. Ils assurent le fonctionnement de la machine dans les plages de températures prévues et permettent de piloter les systèmes de refroidissement ou de chauffe de certains systèmes. Ils servent aussi à détecter toute anomalie de températures.

- Surveillance de pression et de niveau

Le circuit hydraulique est équipé de capteurs de pression permettant de s'assurer de son bon fonctionnement. En cas de perte de groupe de mise en pression ou en cas de fuite sur le circuit, chaque bloc hydraulique est équipé d'un accumulateur hydropneumatique qui permet d'assurer la manœuvre des pales et donc la mise en drapeau.

- Détection incendie et protection incendie

La nacelle est équipée d'un détecteur de fumée, disposé à proximité des armoires électriques. Un deuxième détecteur est implanté en pied de tour, également au-dessus des armoires électriques. Le détecteur de fumée de la nacelle est, d'un point de vue de la détection incendie, redondant avec la détection de température haute.

Vis-à-vis de la protection incendie, deux extincteurs sont présents dans la nacelle et un extincteur est disponible en pied de tour (utilisables par le personnel sur un départ de feu).

Les emprises au sol

Plusieurs emprises au sol sont nécessaires pour la construction et l'exploitation des parcs éoliens.

La surface de chantier est une surface temporaire, durant la phase de construction destinée aux manœuvres des engins et au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes.

La fondation de l'éolienne est recouverte de terre végétale. Ses dimensions exactes sont calculées en fonction des aérogénérateurs et des propriétés du sol.

La zone de surplomb ou de survol correspond à la surface au sol au-dessus de laquelle les pales sont situées, en considérant une rotation à 360° du rotor par rapport à l'axe du mât.

La plateforme ou aire de maintenance 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.

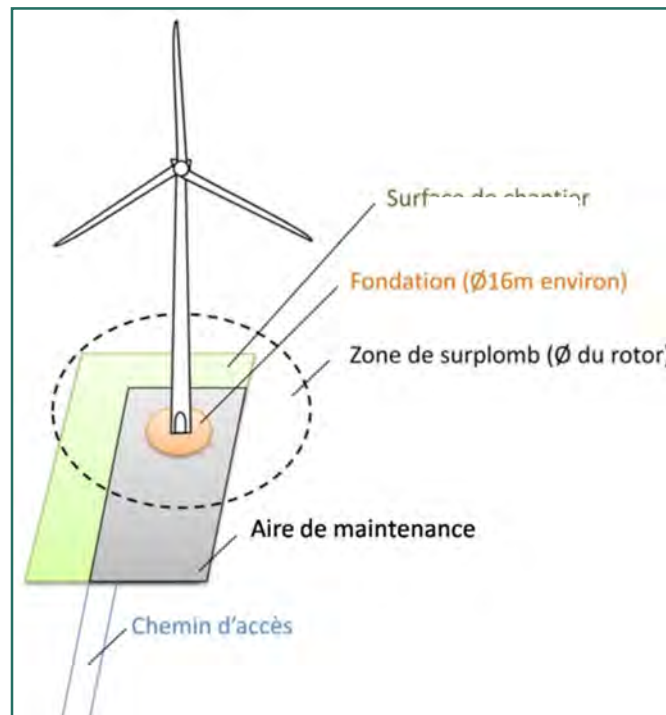


Illustration des emprises au sol d'une éolienne

Le raccordement

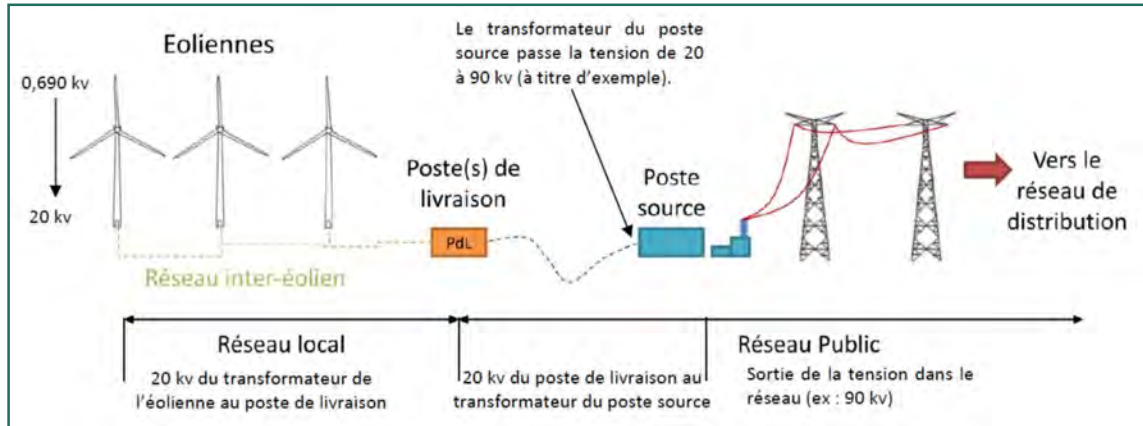
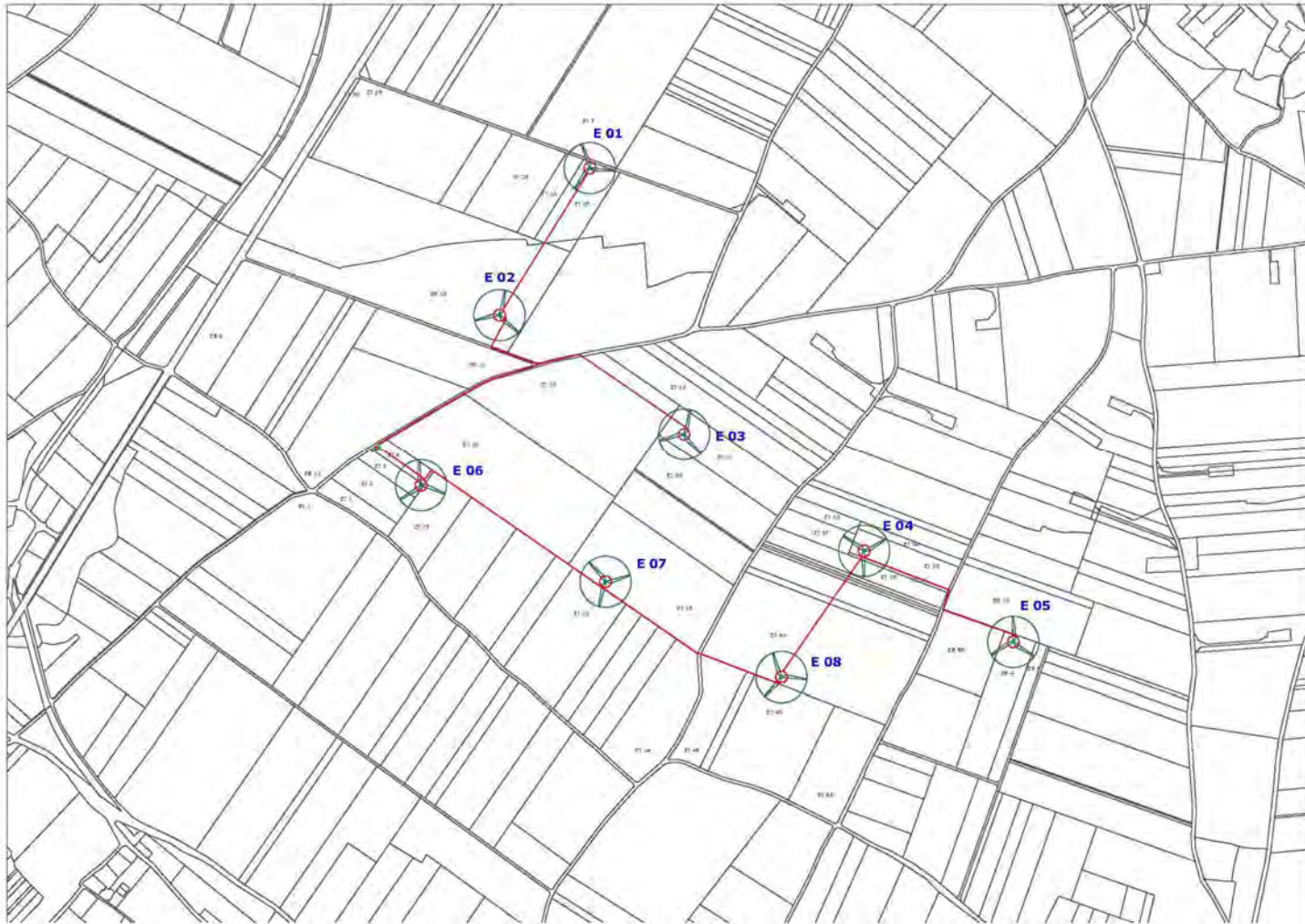


Schéma de raccordement électrique d'un parc éolien

Réseau inter-éolien

Le réseau inter-éolien permet de relier le transformateur, intégré dans la nacelle de chaque éolienne, au point de raccordement avec le réseau public. Ce réseau comporte également une liaison de télécommunication qui relie chaque éolienne au terminal de télésurveillance. Ces câbles constituent le réseau interne de la centrale éolienne, ils sont tous enfouis à une profondeur minimale de 80 cm.

Le réseau électrique interne est présenté sur la carte ci-après en page suivante :



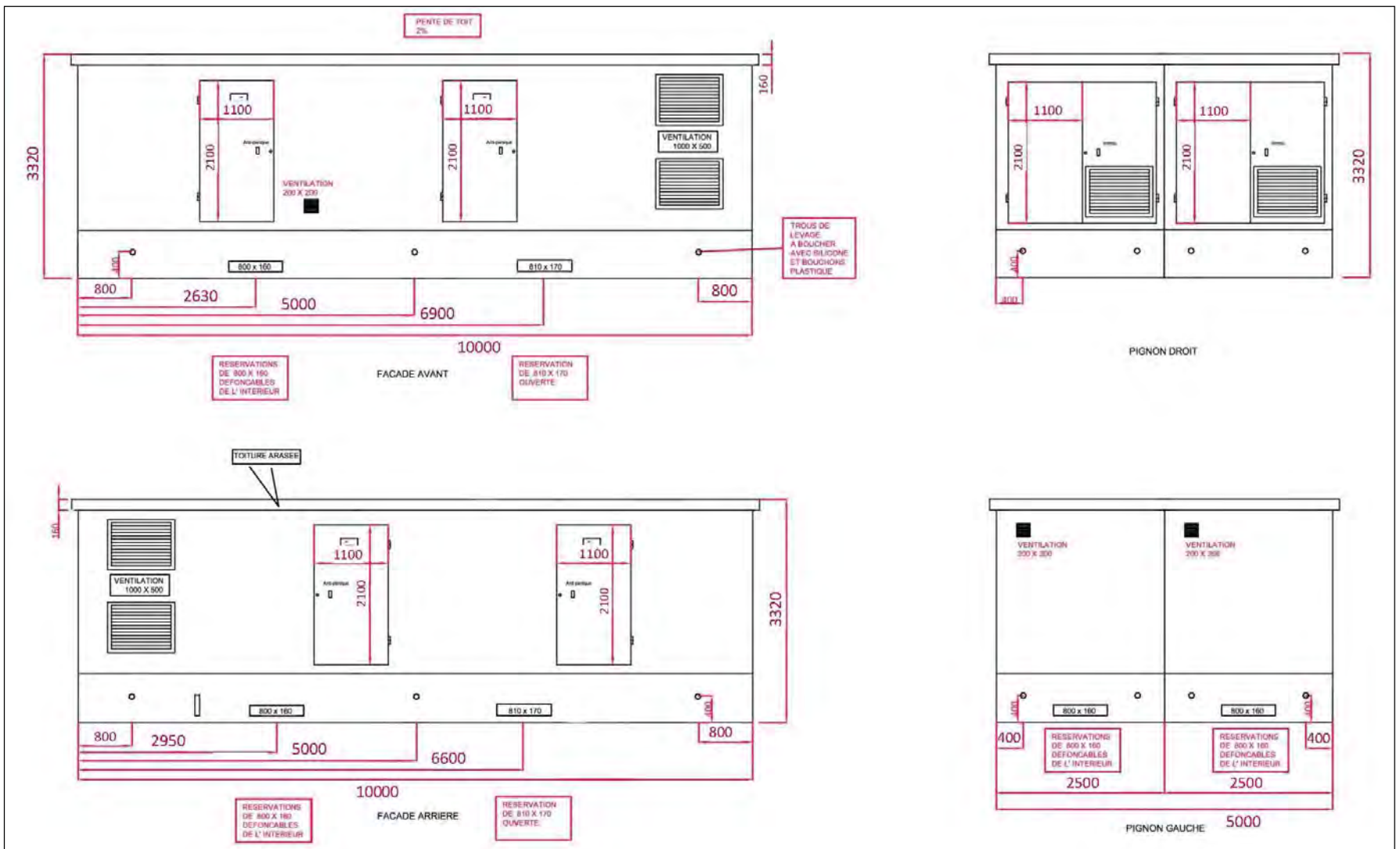
Réseau interne du parc éolien

Poste de livraison

Un poste de livraison est un nœud de raccordement de toutes les éoliennes avant que l'électricité ne soit injectée dans le réseau public.

Le poste de livraison sera composé de compteurs électriques, de cellules de protection, de sectionneurs et de filtres électriques. La tension réduite de ces équipements (20 000 volts) n'entraîne pas de risque magnétique important. Son impact est donc globalement limité à son emprise au sol de 50 m² (10 m x 5 m).

Le poste de livraison est situé en bordure de la parcelle ZI 4, à proximité de l'éolienne E06.



Plan des postes de livraison (10 m x 5m)

A.3 L'environnement

Les contraintes d'urbanisme et servitudes :

La commune de Brioux-sur-Boutonne est couverte par un PLU. Les éoliennes et l'ensemble des aménagements sont situés en zone agricole (A). Le règlement du PLU de la commune de Brioux-sur-Boutonne mentionne que pour une zone agricole, « Toutes constructions et installations sont interdites à l'exception des constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif ». Les éoliennes sont considérées comme des équipements d'intérêt général.

La commune de Paizay-le-Tort possède une CC (Carte communale). Il n'y a pas de zone urbanisable au sein de la zone d'étude, donc pas d'opposition à l'implantation d'éolienne.

Les communes de Lusseray et Mazières-sur-Béronne ne possède aucun document d'urbanisme. Elles sont donc affiliées au RNU (Règlement National d'Urbanisme).

Ainsi les règlements d'urbanisme en vigueur sur les communes concernées par l'étude sont compatibles avec l'implantation d'éoliennes.

Environnement urbain et industriel :

Fin 2016, les communes de Mazières-sur-Béronne et Paizay-le-Tort comptaient respectivement 389 et 495 habitants (Source : INSEE). Au recensement de 2017, les communes de Brioux sur Boutonne et Lusseray comptaient à elle respectivement 1474 et 157 habitants (Source : INSEE). La ville de Melle comptait fin 2017, 6213 habitants.

Aucune habitation ni zone à urbaniser à vocation d'habitat de ces communes ne se situe dans la zone d'étude. L'habitation la plus proche du projet se situe à 800m de l'éolienne E05 ; elle est localisée au niveau du lieu-dit de l'Abrégeon sur la commune de Lusseray.

Les distances indiquées dans ce document sont les distances par rapport au mât de l'éolienne.

Voies de communication :

Sont présentes dans la zone d'étude un ensemble de chemins ruraux ainsi que des voies communales appartenant à la mairie de Melle, Brioux-sur-Boutonne, et Lusseray.

Une étude de comptage routier visant à déterminer le Trafic Moyen Journalier Automobile a été menée par le Conseil Départemental des Deux-Sèvres. Cette étude révèle une circulation journalière de :

- 4519 véhicules : tous véhicules et sens confondus sur la route départementale RD 950.

La route départementale D950 est située à environ 660 mètres de l'éolienne la plus proche, soit E02. Elle n'est donc pas concernée par l'étude de dangers.

En raison de leur moindre importance, aucune mesure n'a été effectuée sur les chemins ruraux, ni concernant les voies communales.

Les caractéristiques des voies de communication principales au sein du périmètre d'étude sont les suivantes :

Dénomination/Commune	Distance aux éoliennes requise par le Conseil Départemental (CD79)	Distance à l'éolienne la plus proche	Longueur dans le périmètre d'étude	Traffic moyen journalier (source : CD79)
Voie communale 1 / Mazières-sur-Béronne	Aucune distance requise	20 m / E01	921 m	NA (aucun comptage)
Chemin rural/ Brioux-sur-Boutonne	Aucune distance requise	89 m / E02	842 m	NA (aucun comptage)
Chemin des Romains / Brioux-sur-Boutonne	Aucune distance requise	155 m / E06	1,9 km	NA (aucun comptage)
Voie communale n° 5 de la Groie à Vezaçais / Paizay-le-Tort	Aucune distance requise	222 m / E08	1,3 km	NA (aucun comptage)
Chemin rural 1 / Paizay-le-Tort	Aucune distance requise	167 m / E06	1,4 km	NA (aucun comptage)
Voie communale n° 3 de sur la Vigne aux Genets / Paizay-le-Tort	Aucune distance requise	283 m / E03	352 m	NA (aucun comptage)
Voie communale n° 19 / Paizay-le-Tort	Aucune distance requise	300 m / E08	598 m	NA (aucun comptage)
Voie communale n° 17 de la Fuie de Vezaçais à Paizay le Tort / Paizay-le-Tort	Aucune distance requise	208 m / E05	1,2 km	NA (aucun comptage)
Chemin du Pouzat 1 / Lusseray	Aucune distance requise	310 m / E08	341 m	NA (aucun comptage)
Chemin du Pouzat 2 / Lusseray	Aucune distance requise	92 m / E05	510 m	NA (aucun comptage)

Informations relatives aux voies de communication principales comprises dans la zone d'étude

Environnement naturel :

Les informations ci-après sont issues des données fournies par Météo France. La station de mesure la plus proche de la zone d'étude est celle de Melle distante d'environ 8 km.

Selon les relevés de cette station météorologique, sur la période 1981 à 2010, la température moyenne varie de 5,4°C en janvier à 20,5°C en juillet soit 15,1°C d'amplitude. Les températures minimales varient de 2,5 à 14,5°C (12°C d'amplitude) et celles maximales de 8,2 à 26,5°C (18,3°C d'amplitude).

La vitesse moyenne du vent à 100m d'altitude est comprise entre 6,5 et 7 m/s.

D'après Météorage, sur la commune de Melle, la densité d'arcs est de 0,67 arcs par an et par km², tandis que la moyenne française est de 1,12 arcs/km²/an, pour la période 2009-2018.

La zone de projet est classée en « zone 3 » sismicité faible. Ce risque est donc peu élevé mais non nul. La commune n'a pas enregistré de séisme depuis 1869.

L'aléa de retrait-gonflement des argiles est a priori nul sur l'ensemble de la zone du projet. L'implantation des 8 éoliennes du Fourris se situe sur un terrain potentiellement sujet à des débordements de nappes et inondations de caves. Au vu de la profondeur des fondations des éoliennes, les sols et sous-sols ne présentent pas de contraintes quant à l'installation d'éoliennes.

Cependant par principe de précaution et au regard de la masse des aérogénérateurs, une étude géotechnique au droit de l'implantation des éoliennes sera réalisée en préambule aux travaux de construction.

B. DETERMINATION DES ENJEUX

Une des premières étapes de l'étude de dangers consiste à étudier l'environnement des installations projetées dans le but d'identifier et de localiser les intérêts à protéger au sein du périmètre d'étude. Ces intérêts sont appelés « enjeux ».

Les enjeux humains et matériels

L'étude de dangers porte sur une zone appelée « périmètre d'étude de dangers » qui représente la plus grande distance d'effet des scénarios d'accident développés dans la suite de l'étude. 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. L'étude de dangers se base sur une zone d'étude par éolienne.

Dans cette zone se trouvent des éléments matériels et humains appelés « enjeux » qui sont exposés à un risque d'accident dû à la présence des éoliennes. Ces enjeux potentiels sont principalement les suivants :

Les habitations et leurs habitants :

Fin 2016, les communes de Mazières-sur-Béronne et Paizay-le-Tort comptaient respectivement 389 et 495 habitants (Source : INSEE). Au recensement de 2017, les communes de Brioux sur Boutonne et Lusseray comptaient à elle respectivement 1474 et 157 habitants (Source : INSEE). La ville de Melle comptait fin 2017, 6213 habitants.

Aucune habitation ni zone à urbaniser à vocation d'habitat de ces communes ne se situe dans la zone d'étude.

Aucune habitation ni zone à urbaniser à vocation d'habitat de ces communes ne se situe dans la zone d'étude. L'habitation la plus proche du projet se situe à 800m de l'éolienne E05 ; elle est localisée au niveau du lieu-dit de l'Abrégeon sur la commune de Lusseray.

Etablissements recevant du public (ERP) :

Aucun établissement accueillant du public n'est présent dans la zone de danger.

Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et Installations Nucléaires de Base (INB) :

Dans le périmètre de 500 mètres, est recensée une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), qui est également un projet éolien. Il s'agit du parc éolien de Lusseray - Paizay-le-Tort qui comptabilisent 7 éoliennes au total.

Seulement 3 des 7 éoliennes en fonctionnement sont situées dans le périmètre des 500 m. Il s'agit des éoliennes E1, E2 et E3. L'éolienne en fonctionnement la plus proche est l'éolienne E2 située à 412 mètres de l'éolienne E04 du projet.

Autrement, aucune autre Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ni installations nucléaires de base (INB) n'est recensée dans le périmètre d'étude de 500 mètres.

Réseaux publics et privés :

Un réseau électrique est développé au niveau de la zone d'étude dont notamment des lignes électriques de haute tension. Les recommandations de GEREDIS sont de positionner les éolines à une distance d'une longueur de pale majorée de 3 mètres des lignes électrique, soit 71 m ici. La plus proche se situe à environ 84m de l'éolienne E02.

D'après les données de l'Agence Régionale de Santé, la zone d'étude de dangers se situe au sein du périmètre de protection éloignée du captage « Le Logis ». Elle empiète également dans sa partie sud-est sur le périmètre de protection rapprochée. Toutefois les activités interdites et réglementées sur ces périmètres ne concernent pas les travaux de création de parc éolien.

Autres activités et ouvrages publics :

Les activités au sein du périmètre d'étude sont principalement agricoles.

Les terrains et les personnes exposées :

Dans le périmètre d'étude de 500 m autour de chaque éolienne, la majorité de la superficie est constituée de


terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts,...). Les voies de communications présentes au sein de l'aire d'étude sont non structurantes et donc considérées comme terrains aménagés mais peu fréquentés (voies de circulation non structurantes, chemins agricoles...).

Afin de majorer le risque dans une approche sécuritaire, l'ensemble de la zone d'étude sera considérée comme « terrains aménagés mais peu fréquentés ».

Le tableau ci-après définit le nombre de personnes exposées dans le périmètre d'étude de 500 mètres autour de chaque éolienne :

Type de terrains	Barème	Surface	Nombre de personnes exposées
Terrains aménagés mais peu fréquentés	1 personne/10 hectares	361,1 ha	36,1

Nombre de personnes exposées dans le périmètre d'étude de 500m autour de chaque éolienne


 Les voies de communication :

Les voies de circulation n'ont à être prises en considération que si elles sont empruntées par un nombre significatif de personnes. En effet, les voies de circulation non structurantes (< 2000 véhicules / jour) sont déjà comptées dans la catégorie des terrains aménagés mais peu fréquentés.

Aucun axe de transport dit structurant est établi dans l'aire d'étude de dangers de 500 mètres (la route départementale D950 est située à environ 660 mètres de l'éolienne la plus proche, soit E02. Elle n'est donc pas concernée par l'étude de dangers).

L'ensemble des voies de circulation (Chemins Ruraux, Chemins d'exploitations et chemin cadastré 15) seront considérées comme des routes non structurantes et seront comptées dans la catégorie des « terrains aménagés mais peu fréquentés ».

Type de voies	Barème	Distance d'exposition	Nombre de personnes exposées
Chemins d'exploitations	/	/	/
Chemins Ruraux	/	/	/
Chemins cadastrés	/	/	/

 **Tableau 1 : Nombre de personnes exposées sur l'ensemble du périmètre d'étude**

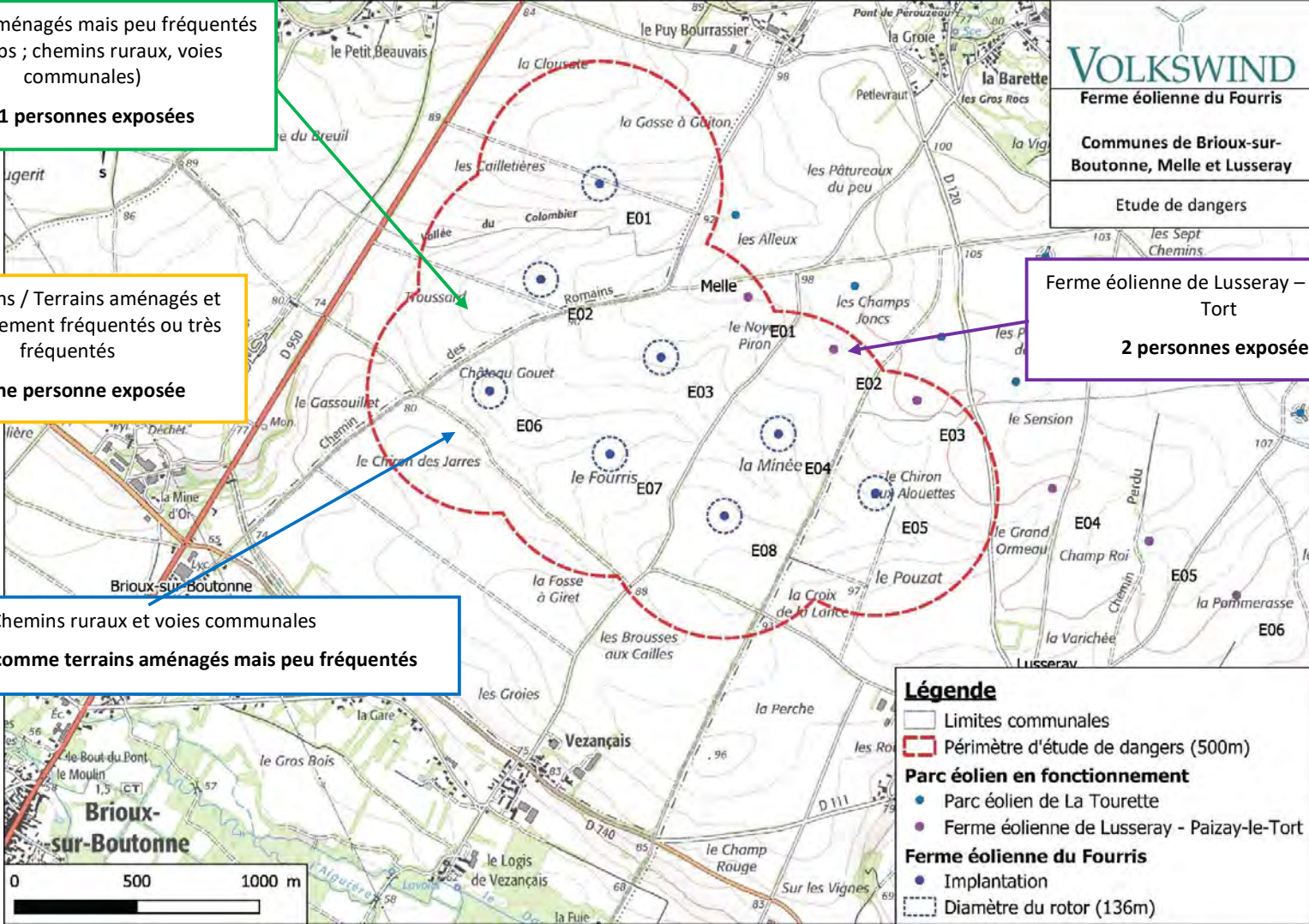
Le GR 655, qui suit l'itinéraire du chemin de Saint-Jacques de Compostelle, passe au sein de la partie Ouest de la zone d'étude (sur environ 876 m), ainsi qu'au sud-est (sur environ 1220 m). Toutefois, aucun comptage n'a été effectué sur ces chemins. Les personnes les empruntant seront donc considérées comme personne exposées sur des « terrains aménagés mais peu fréquentés ».

Terrains aménagés mais peu fréquentés
(champs ; chemins ruraux, voies communales)
36,1 personnes exposées

Habitations / Terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés
Aucune personne exposée

Ferme éolienne de Lusseray – Paizay-le-Tort
2 personnes exposées

Chemins ruraux et voies communales
Considérés comme terrains aménagés mais peu fréquentés



Localisation des enjeux potentiels dans l'ensemble du périmètre d'étude

C. DETERMINATION DES AGRESSEURS POTENTIELS

Les agresseurs potentiels environnementaux

L'environnement est un facteur de risque à prendre en compte lors de la réalisation de l'étude de Dangers. Les événements naturels extrêmes (tempêtes, foudre, glissement de terrain, inondations...) peuvent causer des accidents sur les installations, ces événements sont appelés « agresseurs potentiels ». Nous avons donc étudié les paramètres climatiques, géologiques et hydrologiques de l'environnement du projet pour déterminer ces agresseurs potentiels. Les agresseurs potentiels au sein du périmètre d'étude sont :

▪ **Le vent fort**

Les phénomènes de vents extrêmes qui peuvent empêcher le bon fonctionnement des installations sont assez rares. Seuls les épisodes supérieurs à 25 m/s sont en effet susceptibles de provoquer l'arrêt momentané des éoliennes (mise en drapeau). Il existe des dispositifs de sécurité qui permettent d'arrêter le mouvement des éoliennes pour les protéger des vents violents.

▪ **La foudre**

Les éoliennes sont des projets de grande dimension, pour lesquels le risque orageux, et notamment la foudre, doit être pris en compte. L'activité orageuse d'une région est définie par le niveau kéraunique (Nk), c'est-à-dire le nombre de jours où l'on entend gronder le tonnerre.

D'après Météorage, sur la commune de Melle, la densité d'arcs est de 0,67 arcs par an et par km², tandis que la moyenne française est de 1,12 arcs/km²/an, pour la période 2009-2018.

Le niveau kéraunique de la zone du projet est inférieur à 25 jours d'orage par an, légèrement plus que le niveau national qui est de 20.

▪ **La glace**

Un dispositif de déduction de glace est installé sur les éoliennes. En cas de présence de glace, le système met l'éolienne à l'arrêt limitant ainsi le risque de projection de glace.

▪ **La sismicité**

La zone de projet se situe en zone 3, correspondant à un aléa sismique modérée. Au vu de l'historique sismique de la zone, aucune contrainte liée au risque sismique n'est attendue pour le projet.

▪ **Autres agresseurs potentiels**

D'autres agresseurs potentiels ont été étudiés :

- Aléa retrait/gonflement des argiles : sur la zone du projet cet aléa est considéré comme « à priori nul » (Source : BRGM) ;
- Risque de remontées de nappes : terrain potentiellement sujet à des débordements de nappes et inondations de caves (BRGM)
- Risque d'inondation : Il y a un risque d'inondation toutefois, les éoliennes se trouvent en dehors de la zone à risque.

Les agresseurs potentiels industriels et humains

Il n'y a pas d'activité industrielle, facteur de risque pour les installations dans le périmètre d'étude. Les principaux risques concernent les voies de circulation (voies communales et chemins ruraux) avec la possibilité d'accidents entraînant la sortie de route de véhicules, ainsi que la voie ferrée. Un autre événement accidentel possible est la projection d'éléments provenant d'un aérogénérateur voisin au sein du parc.

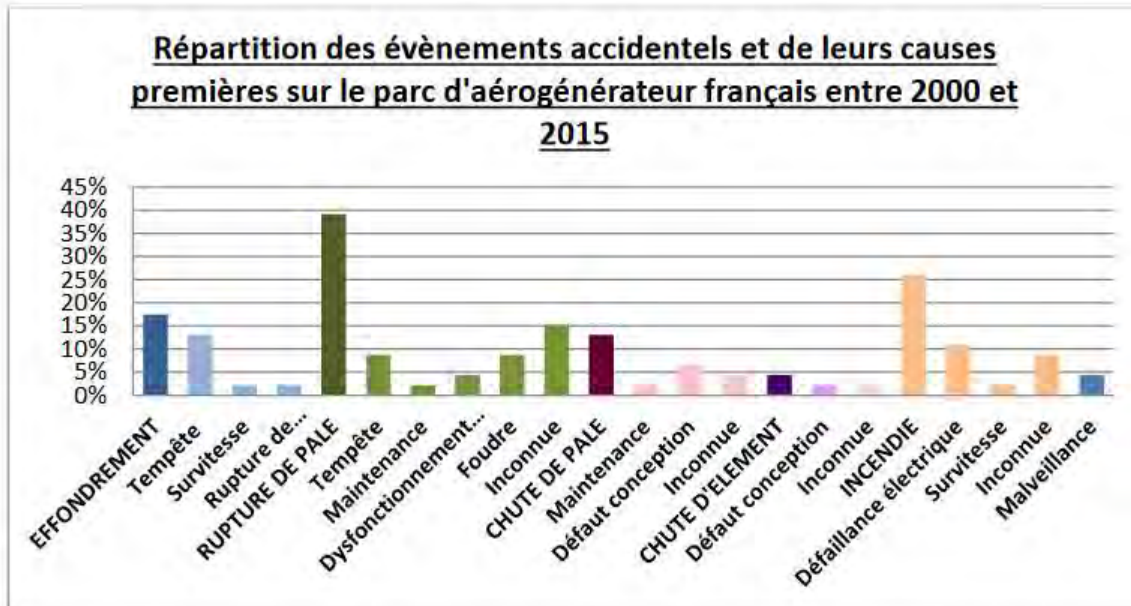
Il est également possible que des engins agricoles travaillant à proximité des installations percutent les éoliennes ou le poste de livraison. Des actes de malveillance susceptibles d'entraîner des accidents peuvent survenir mais il est impossible de les prévoir. Il est également possible qu'une balle « perdue » lors d'une action de chasse entraîne un danger pour les installations.

D. DETERMINATION DES RISQUES POTENTIELS

Après avoir déterminé les enjeux et les agresseurs potentiels, l'étude de dangers doit identifier les risques potentiels liés aux installations.

Le retour d'expérience

L'objectif est de rappeler les différents incidents et accidents qui sont survenus dans la filière éolienne, afin d'en faire une synthèse en vue de l'analyse des risques pour l'installation et d'en tirer des enseignements pour une meilleure maîtrise du risque dans les parcs éoliens.



Répartition des événements accidentels

Par ordre d'importance, les accidents les plus recensés sont les ruptures de pales, les incendies, les effondrements, les chutes de pales et les chutes des autres éléments de l'éolienne. Les tempêtes sont les principales causes d'accidents.

L'Analyse Préliminaire des Risques

L'analyse des risques a pour objectif principal d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets. Cet objectif est atteint au moyen d'une identification de tous les scénarios d'accidents potentiels pour une installation (ainsi que des mesures de sécurité) basé sur un questionnement systématique des causes et conséquences possibles des événements accidentels, ainsi que sur le retour d'expérience disponible.

Les cinq scénarios de phénomènes dangereux étudiés en détail dans la suite de l'étude sont :

- Projection de tout ou une partie de pale ;
- Effondrement de l'éolienne ;
- Chute d'éléments de l'éolienne ;
- Chute de glace ;
- Projection de glace.

Il en ressort que l'analyse de réalisation des scénarios de phénomènes dangereux permet d'élaborer un ensemble de mesures visant à annuler ou réduire les risques d'accidents.

Ainsi les principales mesures de maîtrise des risques permettent de :

- Prévenir la mise en mouvement de l'éolienne lors de la formation de glace ;
- Prévenir l'atteinte des personnes par la chute de glace ;
- Prévenir l'échauffement significatif des pièces mécaniques ;
- Prévenir la survitesse ;
- Prévenir les courts-circuits ;
- Prévenir les effets de la foudre ;
- Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage ;
- Prévenir les risques de dégradation de l'éolienne en cas de vent fort.

L'Etude Détaillée des Risques

L'étude détaillée des risques vise à caractériser les scénarios sélectionnés à l'issue de l'analyse préliminaire des risques en termes de probabilité, cinétique, intensité et gravité. Son objectif est donc de préciser le risque généré par l'installation et d'évaluer les mesures de maîtrise des risques mises en œuvre. L'étude détaillée permet de vérifier l'acceptabilité des risques potentiels générés par l'installation.

Chaque scénario est caractérisé en fonction des paramètres suivants :

- Cinétique,
- Intensité,
- Gravité,
- Probabilité.

La **cinétique** d'un accident est supposée « rapide » pour tous les scénarios, ce paramètre ne sera donc pas détaillé pour chacun des phénomènes redoutés.

L'**intensité** est définie selon un seuil d'effet toxique, de surpression, thermique ou lié à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures. Elle dépend du degré d'exposition, lui-même défini comme le rapport entre la surface atteinte par un élément chutant ou projeté et la surface de la zone exposée à la chute ou à la projection. La zone d'effet est définie pour chaque événement accidentel comme la surface exposée à cet événement.

Intensité	Degré d'exposition
Exposition très forte	Supérieur à 5%
Exposition forte	Compris entre 1% et 5%
Exposition modérée	Inférieur à 1%

Niveaux d'intensité

La **gravité** est déterminée en fonction du nombre de personnes pouvant être atteint par le phénomène dangereux et en fonction de l'intensité du phénomène.

La **probabilité** de chaque événement accidentel identifié pour une éolienne est déterminée en fonction :

- de la bibliographie relative à l'évaluation des risques pour des éoliennes ;
- du retour d'expérience français ;
- des définitions qualitatives de l'arrêté du 29 Septembre 2005.

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

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

Niveaux de probabilité

E. RESULTATS DE L'ETUDE DE DANGERS

Synthèse des scénarios étudiés et des paramètres associés

Le tableau suivant synthétise les niveaux de cinétique, d'intensité, de probabilité et de gravité sur lesquels s'est appuyée l'étude détaillée des risques propres aux différents types de scénarios d'accident.

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Rayon \leq hauteur totale de l'éolienne en bout de pale, soit 180 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (rare)	Sérieux
Chute de glace	Rayon $\leq D/2$ = zone de survol = 68 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	A (courant)	Modérée
Chute d'éléments de l'éolienne	Rayon $\leq D/2$ = zone de survol = 68 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	C (improbable)	Modéré
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon = 500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (rare)	Sérieux
Projection de glace	Rayon = 1,5 x (H+2R) autour de l'éolienne = 372 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	B (probable)	Sérieux

Tableau de synthèse des risques et des paramètres associés pour l'ensemble des éoliennes

Synthèse de l'acceptabilité des risques

En s'appuyant sur les résultats précédents, la dernière étape de l'étude détaillée des risques consiste à déterminer l'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés.

La matrice de criticité et la légende associée ci-dessous permettent d'évaluer le niveau de risque pour chacun des événements accidentels redoutés :

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

Légende de la matrice de criticité

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		Projection de pales ou fragments de pale Effondrement de l'éolienne		Projection de glace	
Modéré			Chute d'éléments		Chute de Glace

Matrice de criticité des différents scénarios

Au regard de la matrice complétée pour chacun des événements accidentels redoutés, il ressort que :

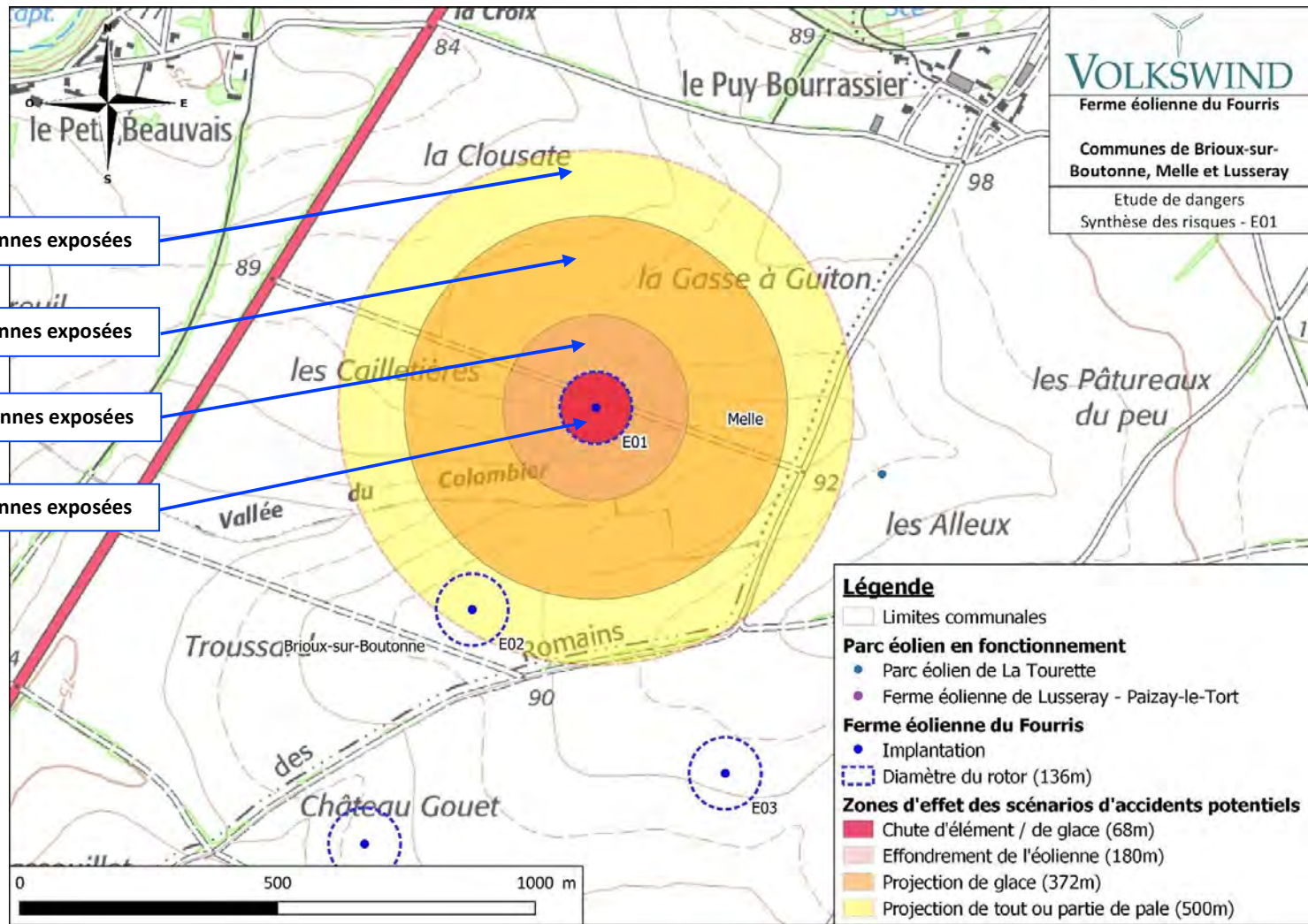
- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice, ce qui signifie qu'il n'existe aucun « risque important » et « non acceptable » ;
- certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité adaptées seront mises en place.

Tous les phénomènes accidentels redoutés comportent donc un niveau de risque acceptable.

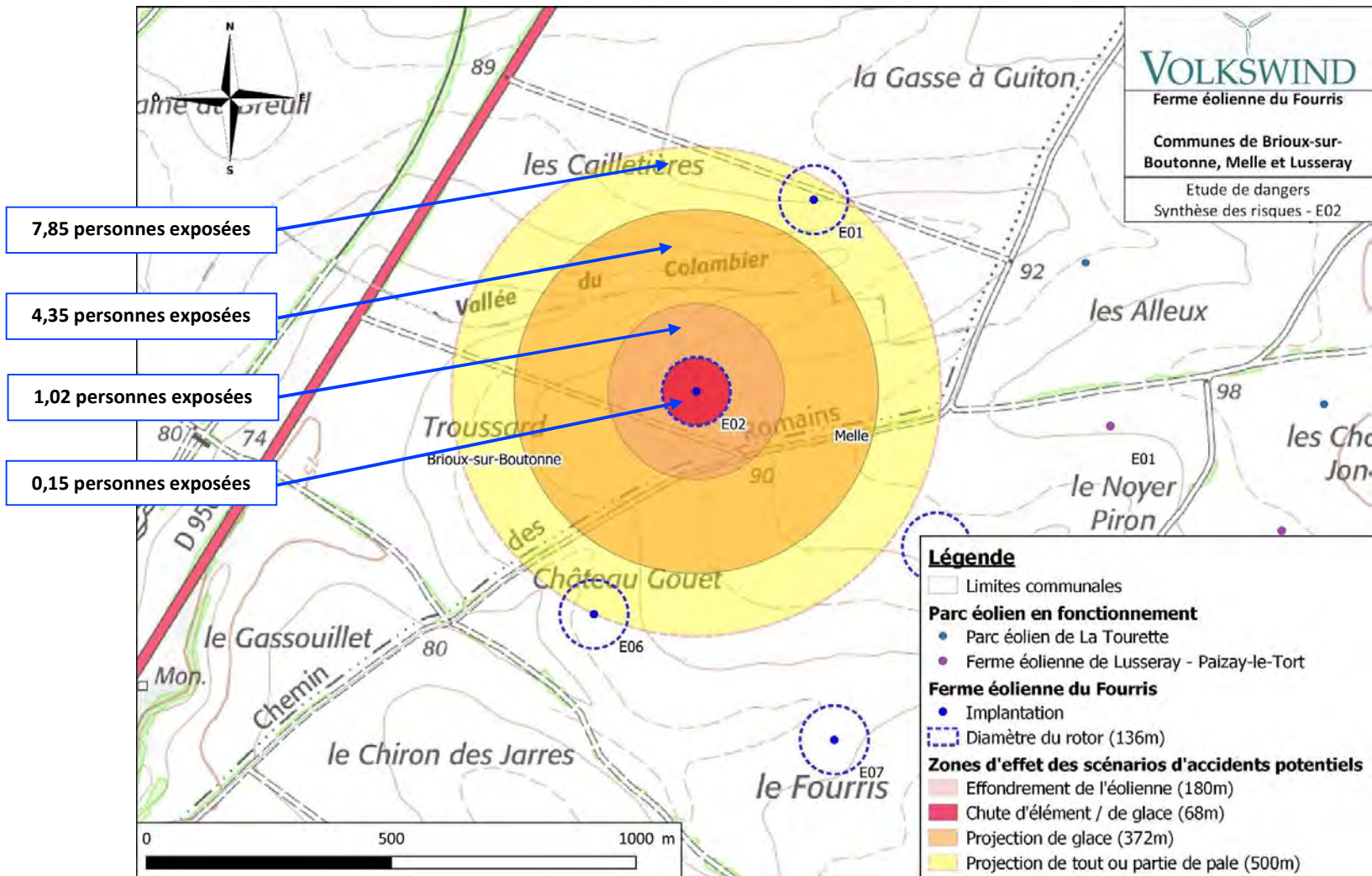
Cartographie de synthèse

Les cartes de synthèse ci-dessous sont proposées pour chaque aérogénérateur. Elles font apparaître les enjeux de l'étude détaillée des risques, l'intensité des différents phénomènes dangereux dans chacune de leur zone d'effet et le nombre de personnes permanentes exposées par zone d'effet.

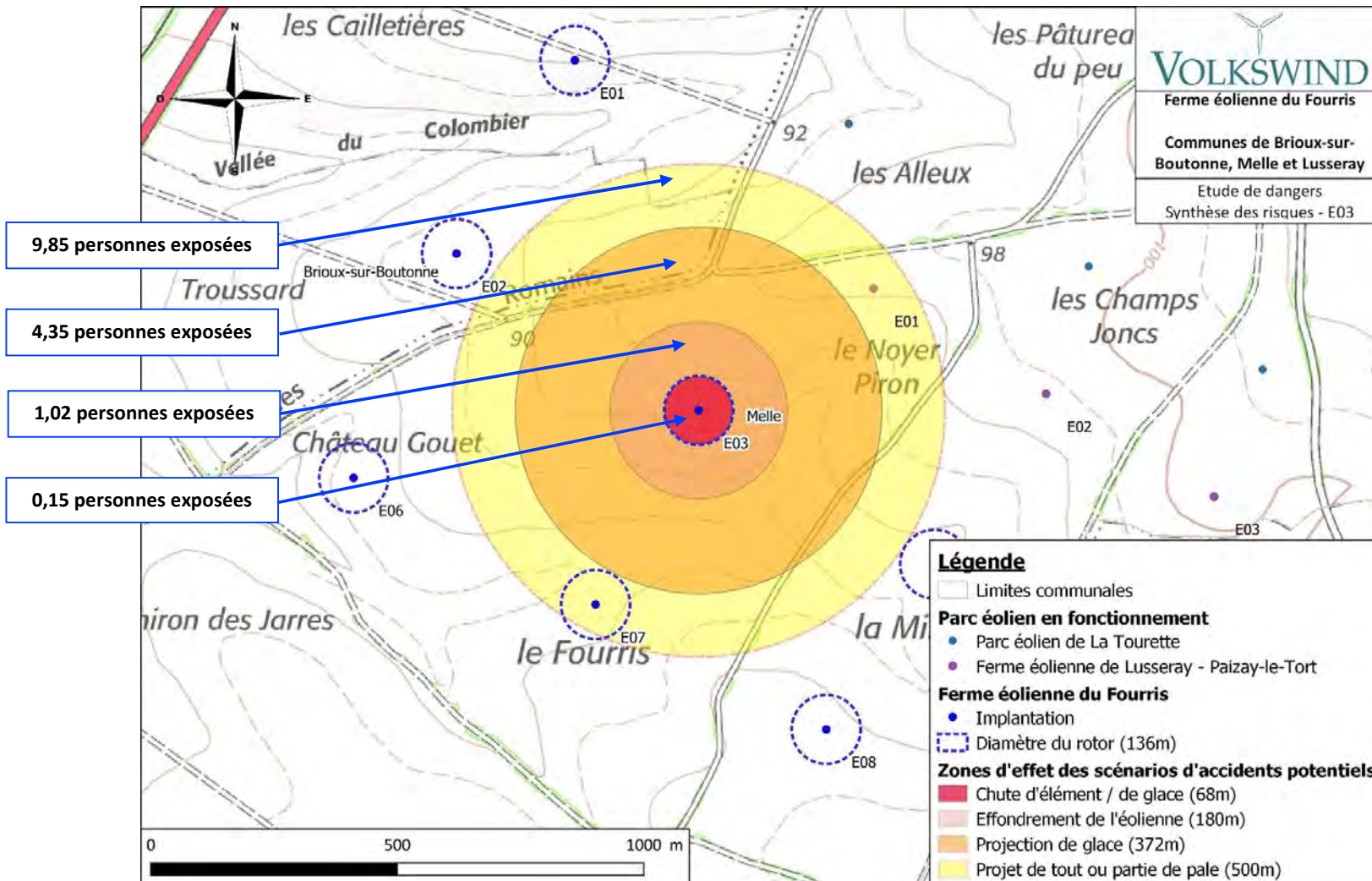
Les zones d'effet, et enjeux exposés par zone d'effet sont identiques pour toutes les éoliennes.



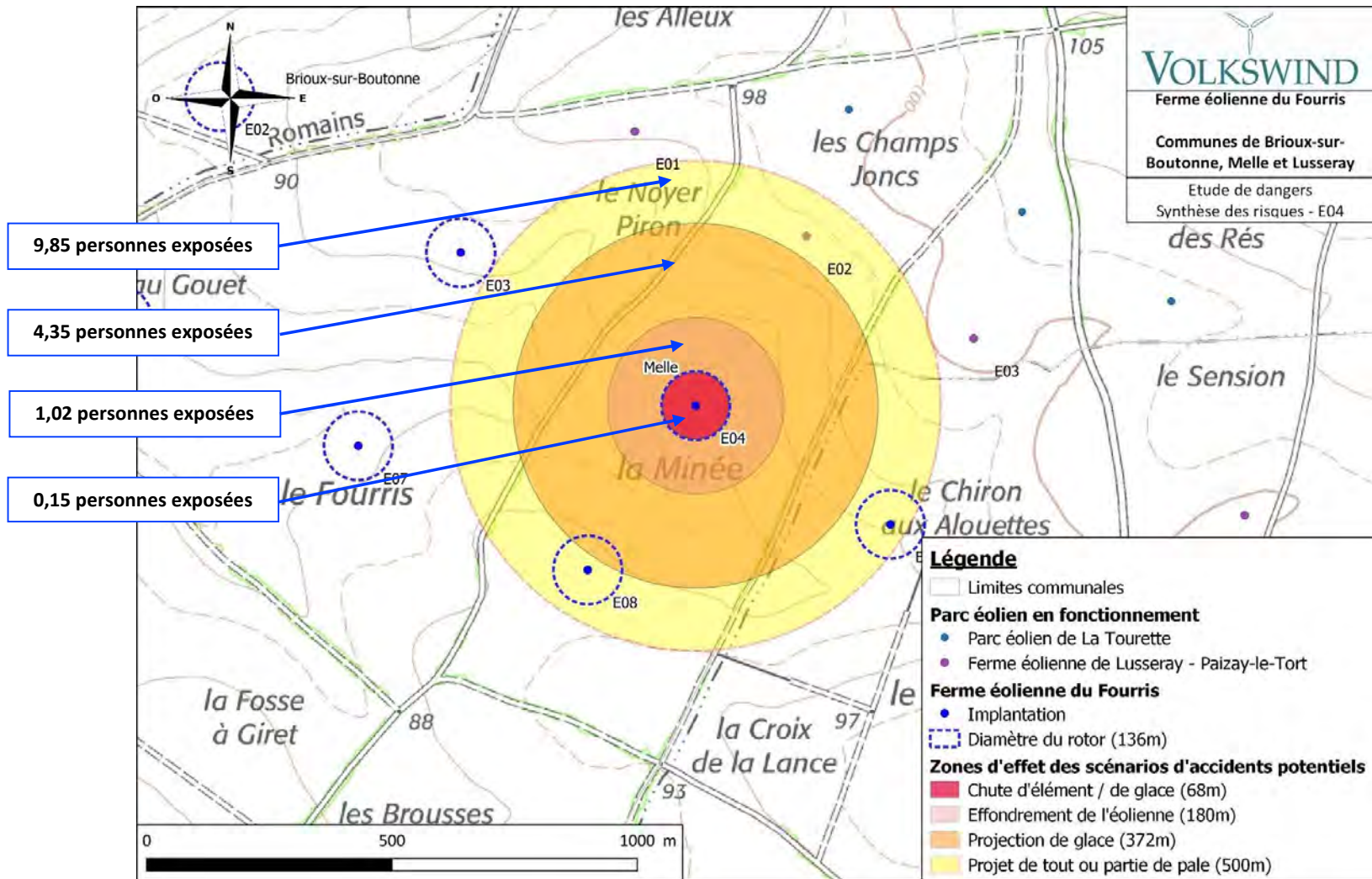
Carte 1 : Synthèse des risques pour l'éolienne E01



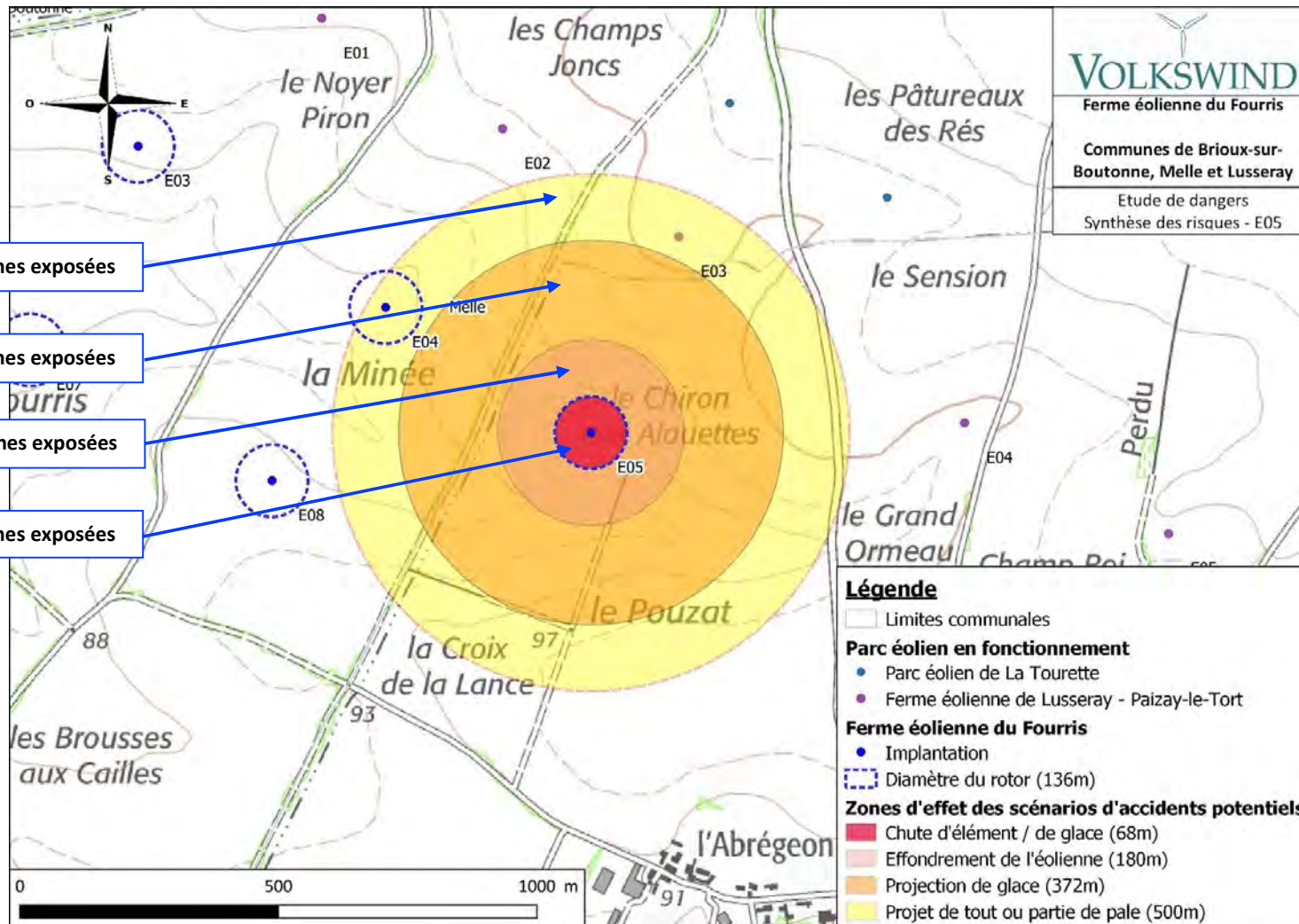
Carte 2 : Synthèse des risques pour l'éolienne E02



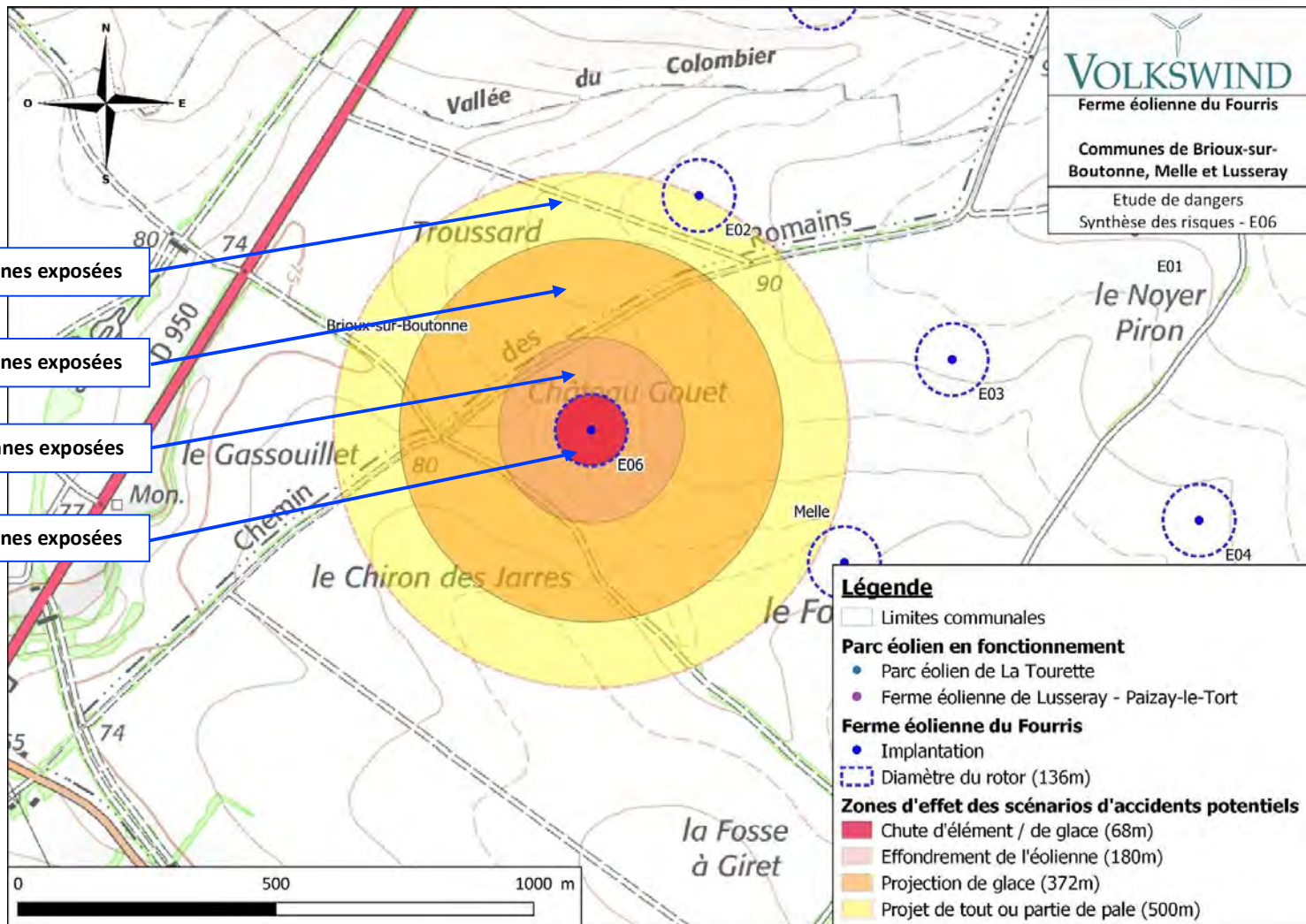
Carte 3 : Synthèse des risques pour l'éolienne E03



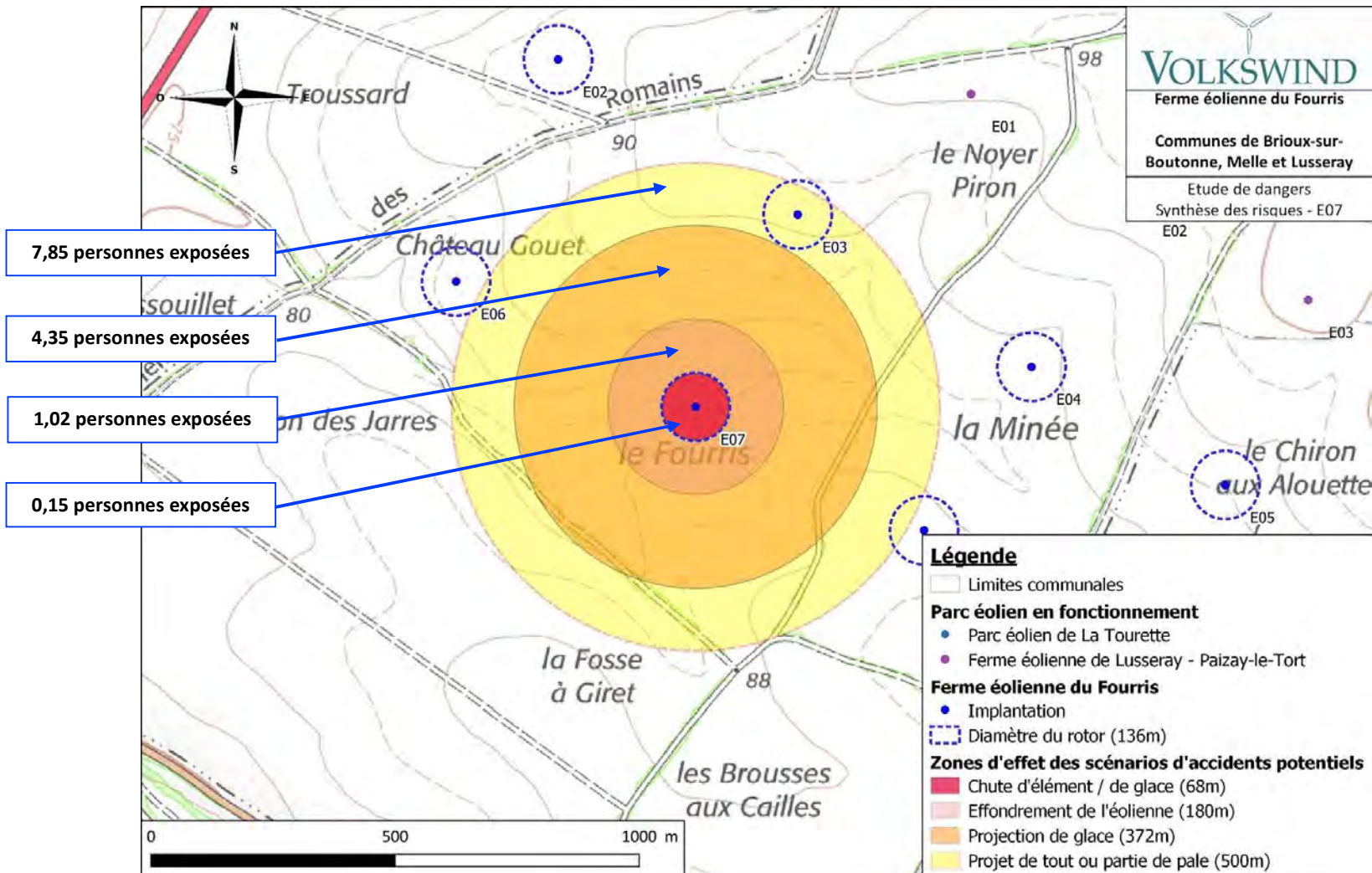
Carte 4 : Synthèse des risques pour l'éolienne E04



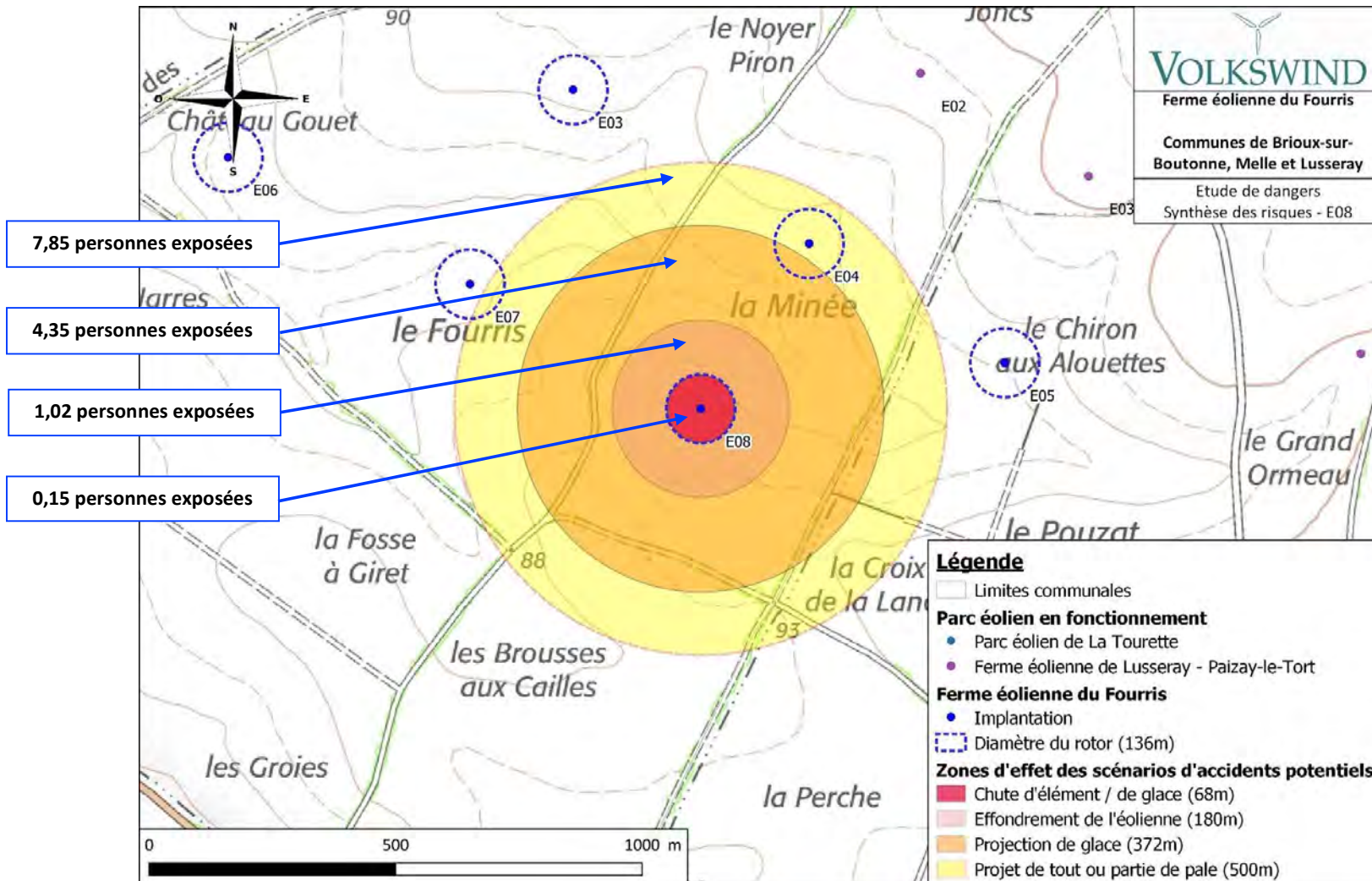
Carte 5 : Synthèse des risques pour l'éolienne E05



Carte 6 : Synthèse des risques pour l'éolienne E06



Carte 7 : Synthèse des risques pour l'éolienne E07



Carte 8 : Synthèse des risques pour l'éolienne E08