

Ferme éolienne des Breuils

Dossier 5bis- RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS





Projet d'implantation d'un parc éolien

Commune d'Aschères-le-Marché

Département du Loiret (45) - Région Centre-Val de Loire

Dossier de demande d'autorisation unique

n° dossier : 15020054

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Nathalie MASSELIN	Chef de projet	Août 2016	
Validation	François DELSIGNE	Directeur Agence ouest	Août 2016	

airele nord

ZAC du Chevalement
Rue des Molettes
59286 Roost-Warendin
Tél : 03 27 97 36 39
Fax : 03 27 97 36 11
Contact.nord@airele.com

airele ouest

Parc d'activités du Long Buisson
380 rue Clément Ader
27930 Le Vieil-Évreux
Tél : 02 32 32 53 28
Fax : 02 32 32 99 13
Contact.ouest@airele.com

airele est

Espace Sainte-Croix,
6 place Sainte-Croix
51000 Chalons-en-Champagne
Tél : 03 26 22 71 46
Fax : 03 26 64 73 32
Contact.est@airele.com

TABLE DES MATIERES

Chapitre 1. Introduction.....	4
Chapitre 2. Présentation de l'installation.....	5
Chapitre 3. Identification des dangers et analyse des risques associés.....	7
3.1. Les sources de dangers.....	7
3.2. Les enjeux à protéger.....	8
3.3. Réduction des potentiels de dangers à la source.....	10
3.3.1. Principales actions préventives.....	10
3.3.2. Utilisation des meilleures techniques disponibles.....	10
3.4. Analyse des risques.....	10
3.4.1. Analyse du retour d'expérience.....	10
3.4.2. Analyse préliminaire des risques.....	10
3.4.3. Mesures de maîtrise des risques.....	11
3.4.4. conclusion de l'analyse préliminaire.....	11
3.5. Etude détaillée des risques.....	12
3.5.1. Définitions.....	12
3.5.2. Tableau de synthèse de l'étude détaillée des risques pour les scénarios étudiés.....	13
3.5.3. Synthèse de l'acceptabilité des risques.....	13
3.5.4. Cartographie des risques.....	13
Chapitre 4. Conclusion.....	18

INDEX DES CARTES

Carte 1 -Carte de situation.....	6
Carte 2 -Carte des enjeux.....	9
Carte 3 -Carte des risques – Eolienne 1.....	14
Carte 4 -Carte des risques – Eolienne 2.....	15
Carte 5 -Carte des risques – Eolienne 3.....	16
Carte 6 -Carte des risques – Eolienne 4.....	17

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1: Caractéristiques des aérogénérateurs.....	5
Tableau 2: Coordonnées des aérogénérateurs et du poste de livraison.....	5
Tableau 3: Agressions externes liées aux activités humaines.....	8
Tableau 4: Agressions externes liées aux phénomènes naturels.....	8
Tableau 5: Nombre de personnes exposées dans l'aire d'étude de 500 m.....	8
Tableau 6: Synthèse de l'étude détaillée des risques pour les scénarios étudiés.....	13
Tableau 7: Cotation des risques selon la matrice de criticité de la circulaire du 10 mai 2010.....	13

CHAPITRE 1. INTRODUCTION

Selon l'article L. 512-1 du Code de l'environnement, l'étude de dangers expose les risques que peut présenter l'installation pour les intérêts visés à l'article L. 511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation. Les impacts de l'installation sur ces intérêts en fonctionnement normal sont traités dans l'étude d'impact sur l'environnement.

La démarche de l'étude consiste en une identification des dangers, des enjeux vulnérables et des conséquences éventuelles d'accidents. L'ajout systématique de mesures de prévention et/ou de protection doit permettre de diminuer le niveau de risque à un niveau acceptable.

La démarche de l'étude est résumée ainsi :

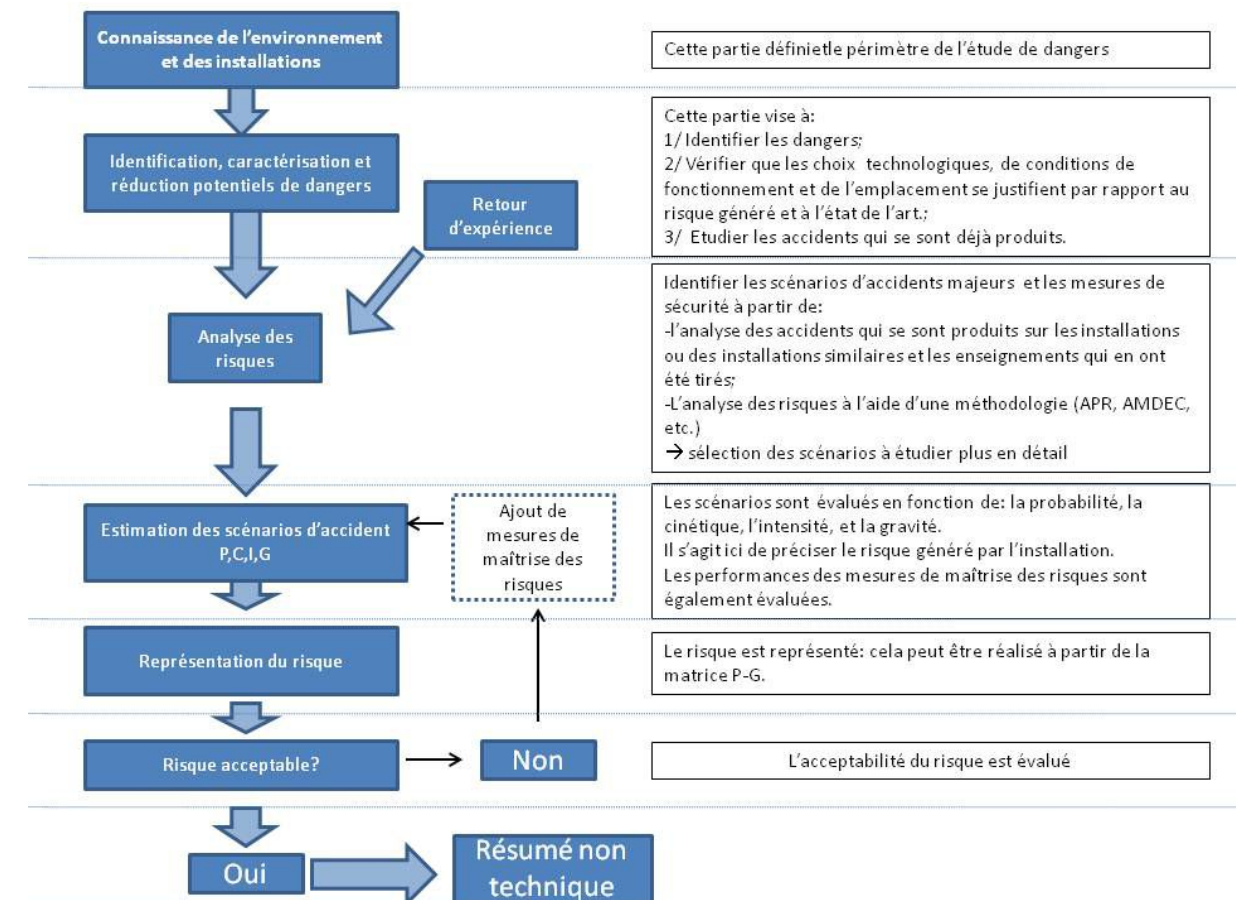


Figure 1: Démarche de l'étude

(Source : guide technique INERIS)

Cette étude se base sur le guide technique version de mai 2012, qui a été réalisé par un groupe de travail constitué de l'INERIS et de professionnels du Syndicat des énergies renouvelables. Dans la suite de l'étude, ce guide sera appelé « guide technique ».

CHAPITRE 2. PRÉSENTATION DE L'INSTALLATION

La ferme éolienne des Breuils, composé de 4 aérogénérateurs et de 1 poste de livraison, est localisé sur la commune d'Aschères-le-Marché, dans le département du Loiret (45), en région Centre-Val de Loire



Cf. Carte page suivante : Carte de localisation

Le type d'aérogénérateur retenu est le modèle 3.4M114NES, du constructeur SENVION.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Modèle d'éolienne	Senvion 3.4M114 NES
Puissance	3,4 MW
Vitesse maximale avant coupure	12,1 tours/minute
Hauteur au moyeu	90 m
Hauteur totale en bout de pale	147 m
Largeur à la base du mât	4,7 m
Longueur de pale	55,8 m
Largeur de la pale à la base	2,6 m
Diamètre du rotor (m)	114 m






Tableau 1: Caractéristiques des aérogénérateurs

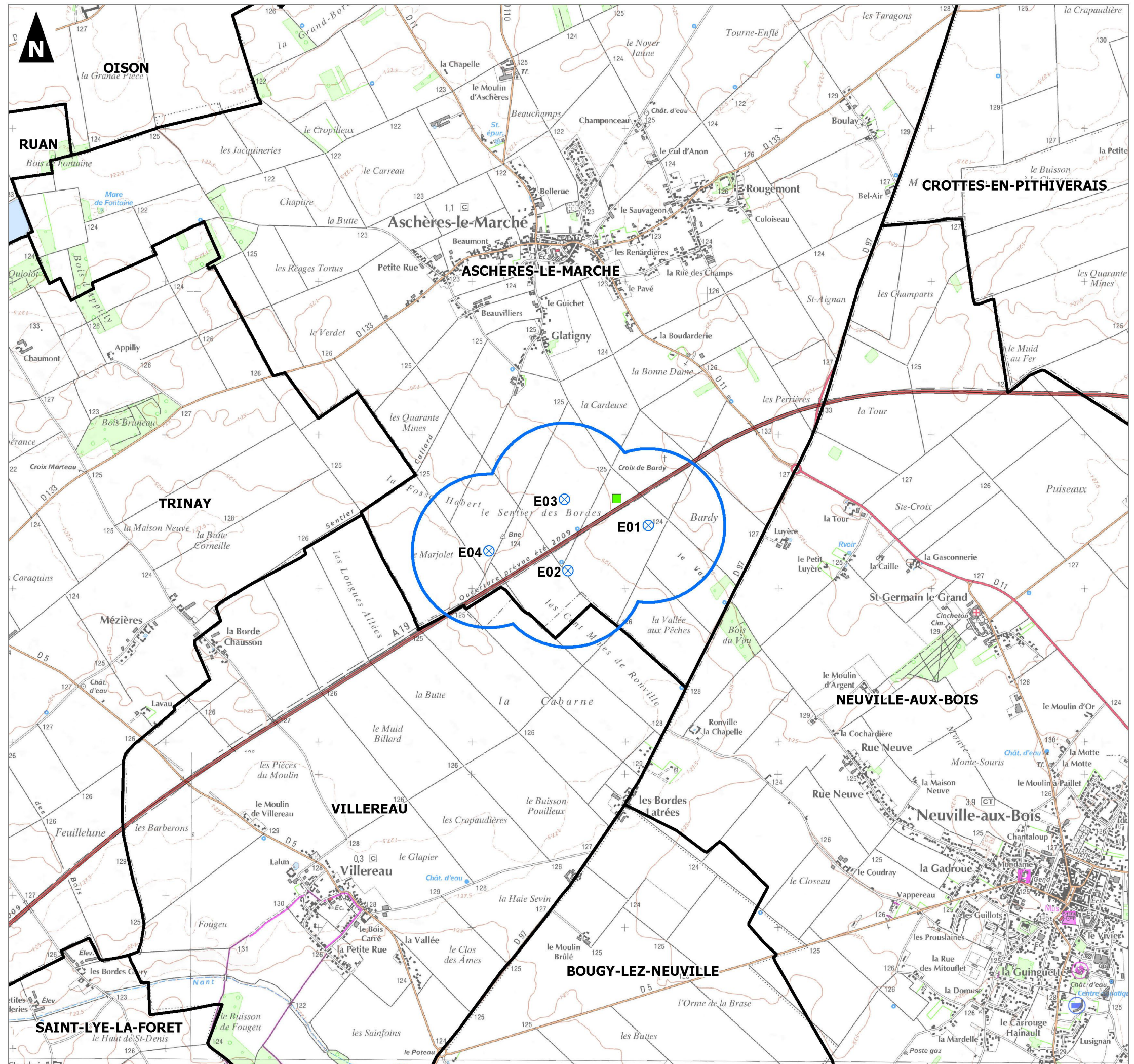
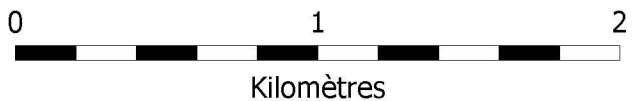
Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des aérogénérateurs et du poste de livraison :

Nom de l'entité	Coordonnées L93 (m)		WGS 84 (° ' ")	
	X	Y	Longitude	Latitude
E1	626 828,00	6 777 236,00	2°01'1.7515" E	48°05'29.0418" N
E2	626 302,00	6 776 949,00	2°00'36.4932" E	48°05'19.5324" N
E3	626 282,00	6 777 409,00	2°00'35.2472" E	48°05'34.4249" N
E4	625 787,50	6 777 080,50	2°00'11.5380" E	48°05'23.5824" N
PDL	626 622,53	6777414,3	2°00'51.7093" E	48°05'34.7345" N

Tableau 2: Coordonnées des aérogénérateurs et du poste de livraison



-  Éolienne
-  Poste de livraison
-  Aire d'étude (500 m)
-  Limites communales
-  Limites départementales



CHAPITRE 3. IDENTIFICATION DES DANGERS ET ANALYSE DES RISQUES ASSOCIÉS

3.1. LES SOURCES DE DANGERS

Un parc éolien est soumis aux risques naturels par les dimensions imposantes de l'ouvrage mais également aux risques de défaillance d'équipements constituant l'éolienne.

Les risques naturels sont susceptibles de constituer des agresseurs potentiels et sont donc pris en compte dans l'analyse préliminaire des risques :

- Sismicité ;
- Mouvements de terrain (aléas glissement de terrain, cavités souterraines, etc.) ;
- Aléa retrait-gonflement des argiles ;
- Foudre ;
- Vents violents ;
- Incendies de forêts et de cultures ;
- Inondations.

Des ouvrages (voies de communications par exemple) ou des installations classées à proximité des aérogénérateurs, peuvent présenter également un risque externe.

Les dangers potentiels relatifs au fonctionnement des éoliennes sont recensés dans le tableau suivant :

Installation ou système	Fonction	Phénomène redouté	Danger potentiel
Système de transmission	Transmission d'énergie mécanique	Survitesse	Echauffement des pièces mécaniques et flux thermique
Pale	Prise au vent	Bris de pale ou chute de pale	Energie cinétique d'éléments de pales
Aérogénérateur	Production d'énergie électrique à partir d'énergie éolienne	Effondrement	Energie cinétique de chute
Poste de livraison, intérieur de l'aérogénérateur	Réseau électrique	Court-circuit interne	Arc électrique
Nacelle	Protection des équipements destinés à la production électrique	Chute d'éléments	Energie cinétique de projection
	Protection des équipements destinés à la production électrique	Chute de nacelle	Energie cinétique de chute
Rotor	Transformation de l'énergie éolienne en énergie mécanique	Projection d'objets	Energie cinétique des objets

Les produits identifiés dans le cadre du parc éolien 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 systèmes de freinage...), qui une fois usagés sont traités en tant que déchets industriels spéciaux ;
- Produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyeurs...) et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...).

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit inflammable ou combustible n'est stocké dans les aérogénérateurs ou le poste de livraison.

Les tableaux suivants synthétisent les principales agressions externes liées aux activités humaines et aux phénomènes naturels :

Infrastructure	Fonction	Événement redouté	Danger potentiel	Périmètre	Distance par rapport au mât des éoliennes			
					E1	E2	E3	E4
Voies de circulation	Transport	Accident entraînant la sortie de voie d'un ou plusieurs véhicules	Energie cinétique des véhicules et flux thermiques	200 m	A19 : 210 m	A19 : 180 m	A19 : 195 m	A19 : 175 m
Aérodrome	Transport aérien	Chute d'aéronef	Energie cinétique de l'aéronef, flux thermique	2000 m	Infrastructure au-delà du périmètre de 2 km.			
Ligne THT	Transport d'électricité	Rupture de câble	Arc électrique, surtensions	200 m	Absence de lignes THT dans le périmètre. <i>Nota : présence d'une ligne HTA 20kV, distante au plus près de 440 m de E3 et 460 m de E1.</i>			
Autres aérogénérateurs	Production d'électricité	Accident générant des projections d'éléments	Energie cinétique des éléments projetés	500 m	Distance minimale entre les éoliennes du projet supérieure ou égale à 530 m, à l'exception de l'interdistance E2-E3 de 460 m.			

Tableau 3: Agressions externes liées aux activités humaines

Agression externe	Fonction
Vents et tempête	Un seul arrêté de reconnaissance de catastrophe naturelle dans la commune d'implantation, lié à l'épisode de tempêtes qui avait touché toute la France en 1999. La fréquence des vents forts (supérieurs à 16 m/s soit 57,6 km/h) est de 50 jours environ par an. La station météorologique d'Orléans Bricy enregistre une vitesse moyenne de vent de 4,2 m/s sur 10 minutes.
Foudre	Il est à retenir, d'une part, que la densité de foudroiement du site est faible (0,8 coup/km ² /an contre une moyenne nationale 1,2). D'autre part, les éoliennes retenues respectent la norme IEC 61 400-24 et sont en outre équipées d'un dispositif agréé reliant les pales à la terre. Ce dispositif permet de réduire considérablement les risques d'atteinte grave de l'éolienne en cas de foudre.
Glissement de sols / Affaissements miniers	Deux effondrements de terrains associés à des cavités naturelles sont recensés à environ 400 m de l'éolienne la plus proche. Une étude géotechnique réalisée préalablement aux travaux permettra de confirmer l'absence de risque au droit de l'implantation.

Tableau 4: Agressions externes liées aux phénomènes naturels

3.2. LES ENJEUX À PROTÉGER

Les principaux enjeux identifiés dans le périmètre de 500 m autour des aérogénérateurs sont :

- Un axe de circulation structurant (fréquentation supérieure à 2 000 véhicules/jour) : l'A19 ;
- Des axes de circulation non structurants (fréquentation inférieure à 2 000 véhicules/jour) : voies départementales, communales et chemins ruraux ;
- Des parcelles agricoles.

Les différents enjeux identifiés précédemment apparaissent sur la carte des enjeux présentée page suivante.

Le détail des calculs pour l'aire d'étude de 500 m est le suivant :

Pour chaque phénomène dangereux identifié, nous comptabiliserons l'ensemble des personnes présentes dans la zone d'effet correspondante :

- **Les voies de communication :**
L'A19 est une voie structurante, avec 8 130 véhicules/jour¹, pour laquelle on compte 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules/jour.
Les autres voies de communication, non structurantes, sont déjà comptées dans la catégorie des terrains aménagés mais peu fréquentés.
- **Les zones agricoles** sont constituées d'éléments disparates : champs, voies de circulation non structurantes (chemins ruraux, voies communales faiblement fréquentées)...
Nous ne différencierons pas les différents éléments et nous classerons les zones agricoles en terrains aménagés mais peu fréquentés (catégorie la plus majorante quant aux victimes potentielles), soit 1 personne par tranche de 10 ha.

Eolienne	Terrains dans la zone d'effet			Voie de communication structurante : A19		Comptage du nombre de personnes total
	Type de terrain	Surface en m ²	Comptage sur la zone	Longueur en ml	Comptage sur la voie	
E1	Terrains agricoles	785 398,2	7,854	900	29,268	37,122
E2	Terrains agricoles	785 398,2	7,854	920	29,918	37,772
E3	Terrains agricoles	785 398,2	7,854	910	29,593	37,447
E4	Terrains agricoles	785 398,2	7,854	930	30,244	38,097

Tableau 5: Nombre de personnes exposées dans l'aire d'étude de 500 m



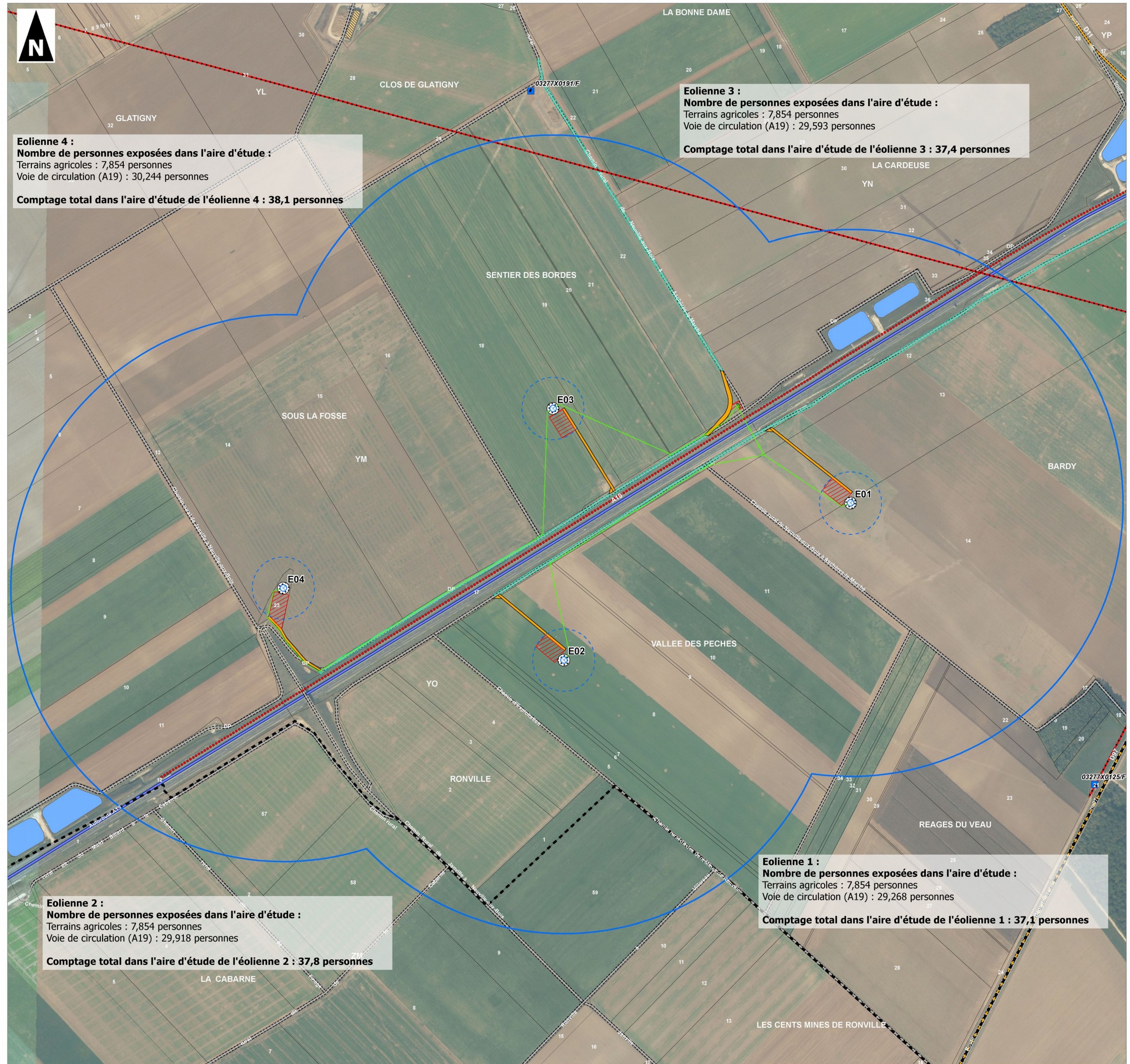
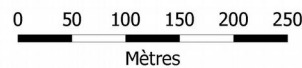
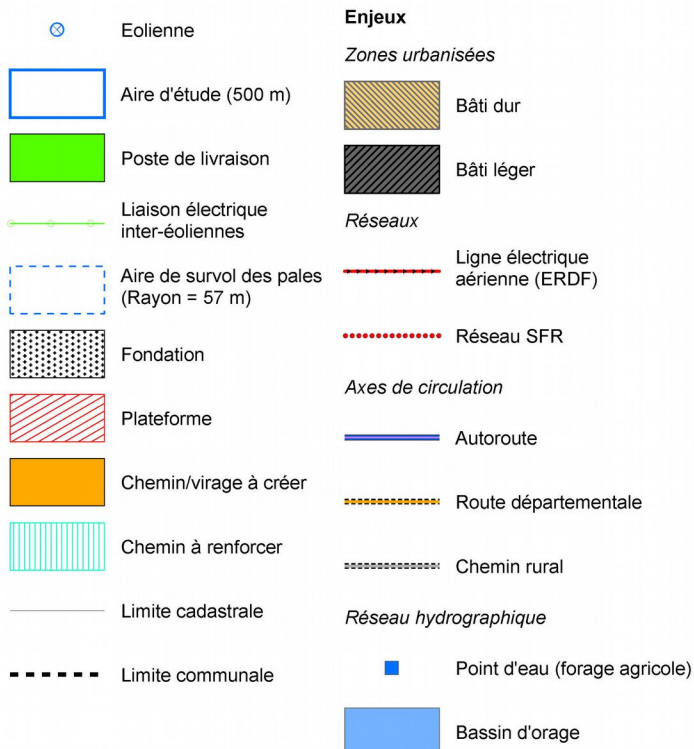
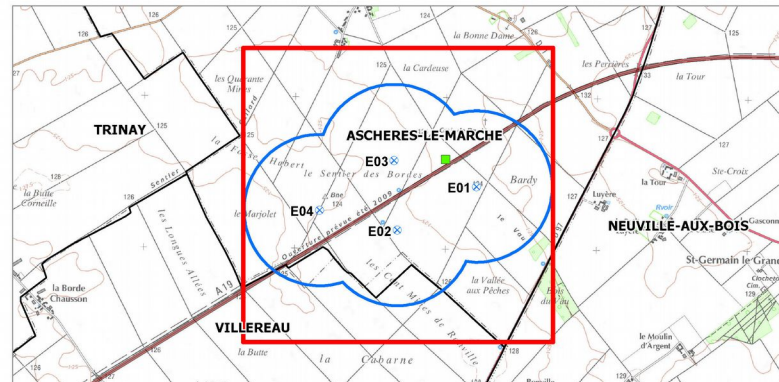
Cf. Carte page suivante : Carte des enjeux

Ces enjeux sont inclus dans l'analyse des risques d'une part et dans l'étude détaillée d'autre part.

¹ Source : Rapport d'activité Vinci, 2015.

Étude de dangers

Carte des enjeux



3.3. RÉDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS À LA SOURCE

3.3.1. PRINCIPALES ACTIONS PRÉVENTIVES

Les principaux choix qui ont été effectués par le porteur de projet au cours de sa conception permettent de réduire les potentiels de danger identifiés et garantir une sécurité optimale de l'installation.

Ces choix sont synthétisés ci-dessous :

- Des mesures de vents ont été effectuées en amont du projet permettant une prévision des conditions climatiques. Le choix de la machine est adapté à ces conditions ;
- Lors de la démarche de conception du projet, ABO Wind a étudié plusieurs scénarios d'implantation afin de déterminer celui qui minimise les impacts vis-à-vis des intérêts mentionnés par l'article L 511-1 du Code de l'environnement (Cf. Dossier 4 : Etude d'impact sur l'environnement, Chapitre 7 : Analyse des variantes) ;
- Le respect des prescriptions générales de l'arrêté du 26 août 2011 impose au projet :
 - Un éloignement des aérogénérateurs de 500 m des habitations et zones constructibles,
 - Un choix d'aérogénérateurs respectant des normes de sécurité et disposant d'équipements de prévention des risques,
 - La réalisation obligatoire d'un contrôle technique des ouvrages.
- Les moyens techniques d'ABO Wind et de SENVION sont mis à disposition via un contrat d'exploitation et de maintenance ;
- Le projet bénéficie de l'expérience d'ABO Wind dans le développement de projet éolien.

3.3.2. UTILISATION DES MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES

L'Union Européenne a adopté un ensemble de règles communes au sein de la directive 96/61/CE du 24 septembre 1996 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution, dite directive IPPC (« Integrated Pollution Prevention and Control »), afin d'autoriser et de contrôler les installations industrielles.

Pour l'essentiel, la directive IPPC vise à minimiser la pollution émanant de différentes sources industrielles dans toute l'Union Européenne. Les exploitants des installations industrielles relevant de l'annexe I de la directive IPPC doivent obtenir des autorités des Etats-membres une autorisation environnementale avant leur mise en service.

Les installations éoliennes, ne consommant pas de matières premières et ne rejetant aucune émission dans l'atmosphère, ne sont pas soumises à cette directive.

3.4. ANALYSE DES RISQUES

3.4.1. ANALYSE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE

Il n'existe actuellement aucune base de données officielle recensant l'accidentologie dans la filière éolienne. Néanmoins, il a été possible d'analyser les informations collectées en France et dans le monde par plusieurs organismes divers (associations, organisations professionnelles, littérature spécialisées, etc.). Ces bases de données sont cependant très différentes tant en termes de structuration des données qu'en termes de détail de l'information.

Les retours d'expérience de la filière éolienne française et internationale permettent d'identifier les principaux accidents suivants :

- Effondrements de l'éolienne ;
- Ruptures de pales ;
- Chutes de pales et d'éléments de l'éolienne ;
- Incendie.

3.4.2. ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

Une analyse préliminaire des risques sous forme d'un tableau générique est réalisée permettant d'identifier de manière représentative les scénarios d'accident pouvant potentiellement se produire :

- Scénarios relatifs aux risques liés à la glace ;
- Scénarios relatifs aux risques d'incendie ;
- Scénarios relatifs aux risques de fuites ;
- Scénarios relatifs aux risques de chute d'éléments ;
- Scénarios relatifs aux risques de projection de pales ou de fragments de pales ;
- Scénarios relatifs aux risques d'effondrement des éoliennes.

L'analyse est réalisée de la manière suivante :

- une description des causes et de leur séquençage ;
- une description des *événements redoutés centraux* qui marquent la partie incontrôlée de la séquence d'accident ;
- une description des *fonctions de sécurité* permettant de prévenir l'événement redouté central ou de limiter les effets du phénomène dangereux ;
- une description des *phénomènes dangereux* dont les effets sur les personnes sont à l'origine d'un accident ;
- une évaluation préliminaire de la zone d'effets attendue de ces événements.

3.4.3. MESURES DE MAITRISE DES RISQUES

Afin de limiter les risques d'accidents ou d'incidents liés aux activités du parc éolien, l'exploitant a prévu de mettre en place un certain nombre de mesures de prévention ou de protection en collaboration avec les constructeurs d'aérogénérateurs :

- ⇒ **Systèmes de sécurité contre la survitesse** (freins aérodynamiques passifs et actifs, surveillance de la rotation, détection de la vitesse du vent) ;
- ⇒ **Systèmes de sécurité contre le risque de vents forts** (coupure de l'éolienne en cas de détection de vents forts) ;
- ⇒ **Systèmes de sécurité contre le risque électrique** (organes de coupure électrique, isolement, mise à la terre) ;
- ⇒ **Systèmes contre l'échauffement des pièces mécaniques** (détecteurs de température, systèmes de refroidissement) ;
- ⇒ **Systèmes de sécurité contre le risque de foudre** (installation anti foudre comprenant un paratonnerre sur la nacelle et les pales) ;
- ⇒ **Systèmes de sécurité contre le risque d'incendie** (détection de fumée, de température, alarme du centre de contrôle et intervention des moyens de secours) ;
- ⇒ **Systèmes de sécurité contre le risque de fuite de liquides** (détecteur de niveau de liquide, rétention formée par la structure de l'éolienne) ;
- ⇒ **Systèmes de sécurité contre la formation du givre** (basés sur la détection et arrêt de l'éolienne, affichage du risque pour les promeneurs) ;
- ⇒ **Systèmes de sécurité contre le risque d'effondrement de l'éolienne** (conception des fondations basées sur des normes et de l'ingénierie, conception des éoliennes adaptée à la force du vent) ;
- ⇒ **Systèmes de sécurité contre le risque d'erreurs de maintenance** (formation du personnel, manuel de maintenance).

3.4.4. CONCLUSION DE L'ANALYSE PRÉLIMINAIRE

Dans le cadre de l'analyse préliminaire des risques génériques des parcs éoliens, trois catégories de scénarios sont a priori exclues de l'étude détaillée, en raison de leur faible intensité : incendie du poste de livraison, incendie de l'éolienne et infiltration de liquides dans le sol.

Les scénarios qui doivent faire l'objet d'une étude détaillée 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.

3.5. ETUDE DÉTAILLÉE DES RISQUES

3.5.1. DÉFINITIONS

L'étude détaillée des risques vise à caractériser les scénarios retenus 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.

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. Cet arrêté est complété par la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

■ Cinétique

La cinétique d'un accident est la vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables.

■ Intensité

L'intensité des effets des phénomènes dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques et d'effets liés à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures (article 9 de l'arrêté du 29 septembre 2005).

Le degré d'exposition est 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.

L'étude détaillée des risques vise à caractériser les scénarios retenus 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.

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

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

■ 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.

Gravité	Intensité	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 »

Cf. § 3.2. Les enjeux à protéger, p.8 pour le détail des hypothèses retenues pour le calcul du nombre de personnes exposées.

■ Probabilité

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'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.	$\leq 10^{-5}$

3.5.2. TABLEAU DE SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DÉTAILLÉE DES RISQUES POUR LES SCÉNARIOS ÉTUDIÉS

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale Soit 147 m	Rapide	Exposition modérée	D	Modéré Pour toutes les éoliennes
Chute de glace	Zone de survol Soit 57 m	Rapide	Exposition modérée	A	Modéré Pour toutes les éoliennes
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol Soit 57 m	Rapide	Exposition modérée	C	Modéré Pour toutes les éoliennes
Projection de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	Important Pour toutes les éoliennes
Projection de glace	1,5 x (H + D) autour de l'éolienne Soit 306 m	Rapide	Exposition modérée	B	Sérieux Pour toutes les éoliennes

Tableau 6: Synthèse de l'étude détaillée des risques pour les scénarios étudiés

3.5.3. SYNTHÈSE DE L'ACCEPTABILITÉ DES RISQUES

Enfin, la dernière étape de l'étude détaillée des risques consiste en l'analyse de l'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés.

L'analyse d'acceptabilité est basée sur la matrice de criticité ci-dessous, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 et reprise dans la circulaire du 10 mai 2010.

L'acceptabilité résulte du croisement entre probabilité d'occurrence et gravité de l'accident.

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

Tableau 7: Cotation des risques selon la matrice de criticité de la circulaire du 10 mai 2010

Légende de la matrice :

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

Il apparaît au regard de l'étude détaillée que, selon les règles de cotation de la probabilité, de la gravité et de l'utilisation de la matrice d'acceptabilité issue de la circulaire du 10 mai 2010, le risque associé à chaque événement redouté étudié est acceptable quelle que soit l'éolienne considérée.

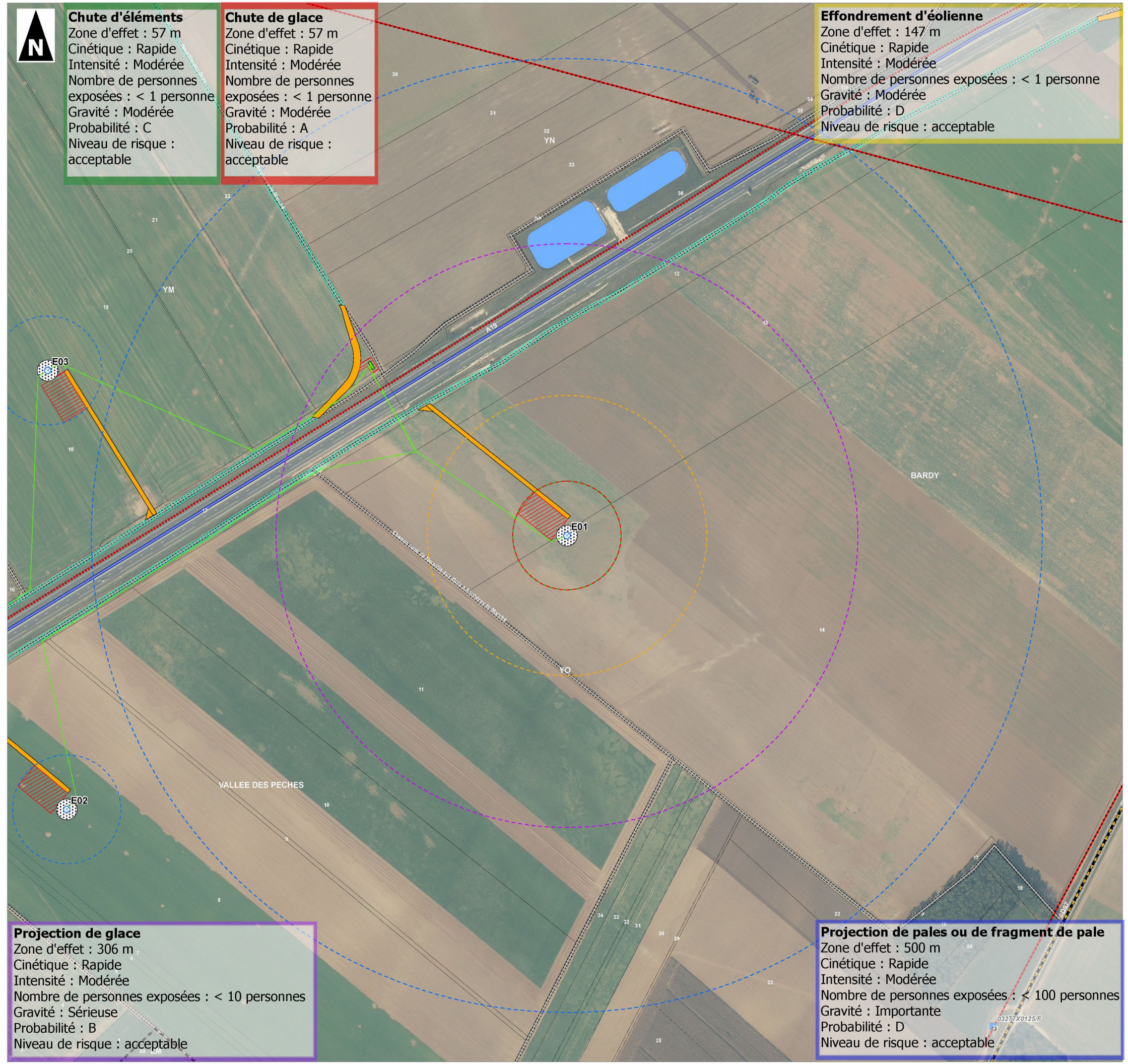
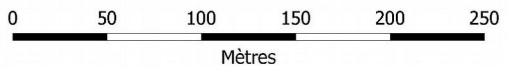
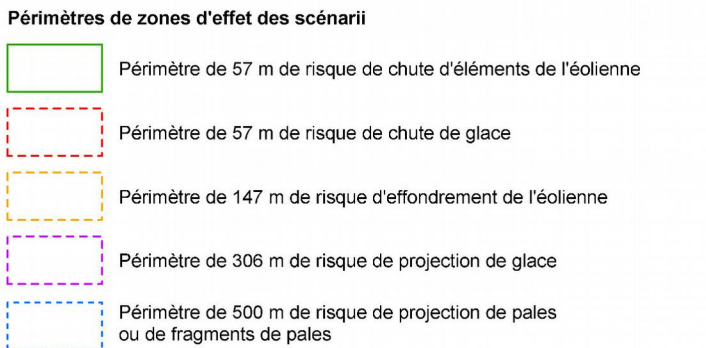
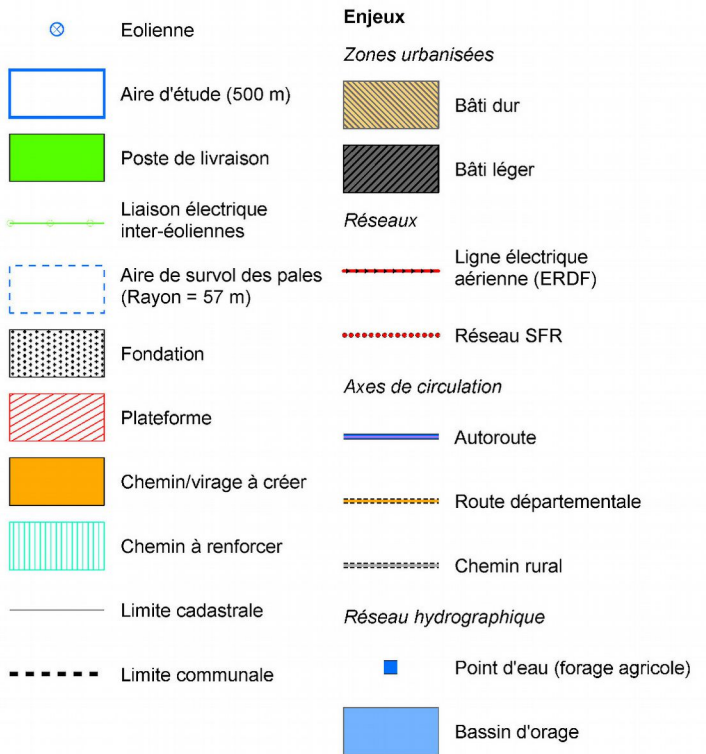
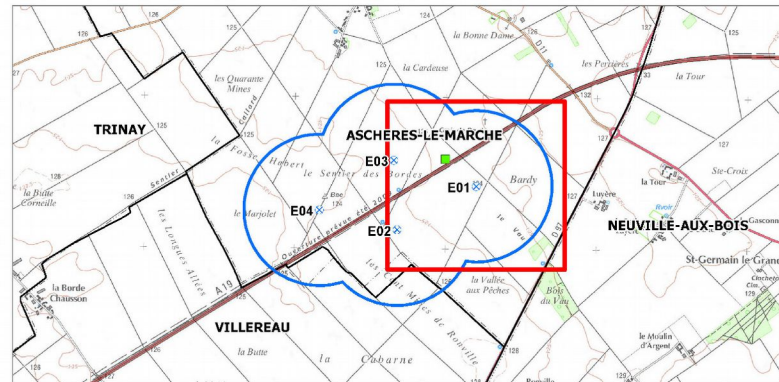
3.5.4. CARTOGRAPHIE DES RISQUES

Les cartes de synthèse suivantes présentent pour chaque éolienne l'intensité, la gravité, la cinétique et la probabilité de chaque scénario pour la ferme éolienne des Breuils.

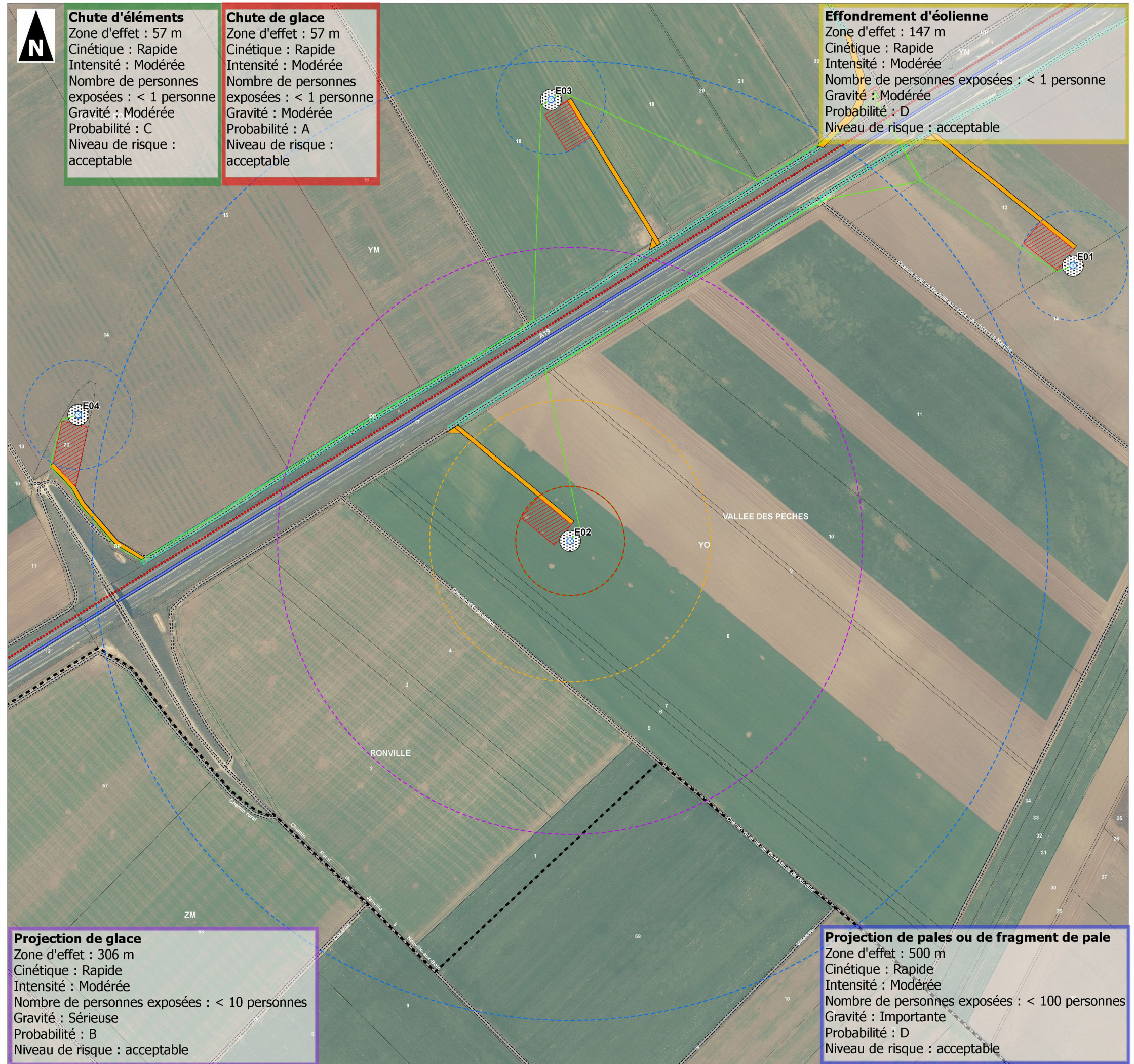
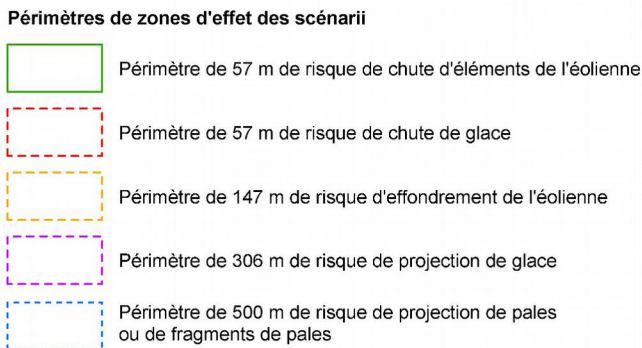
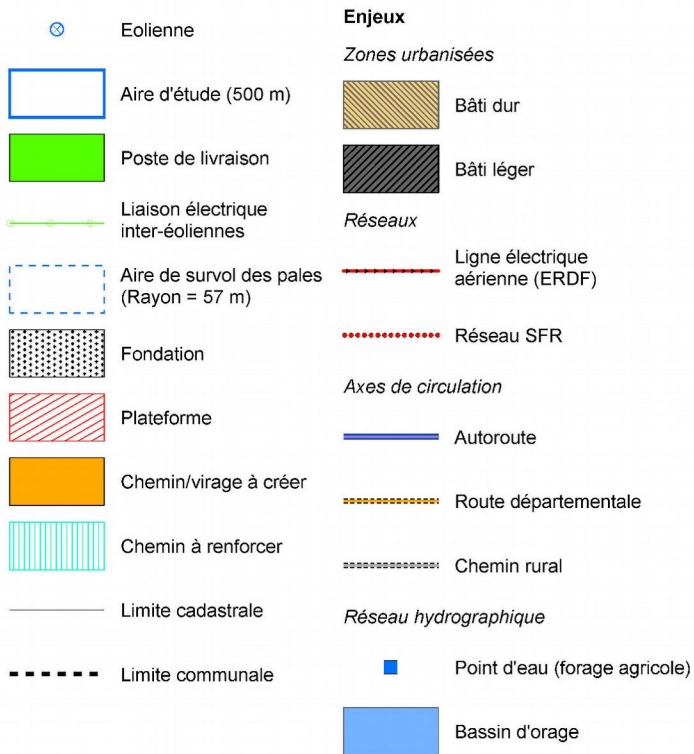
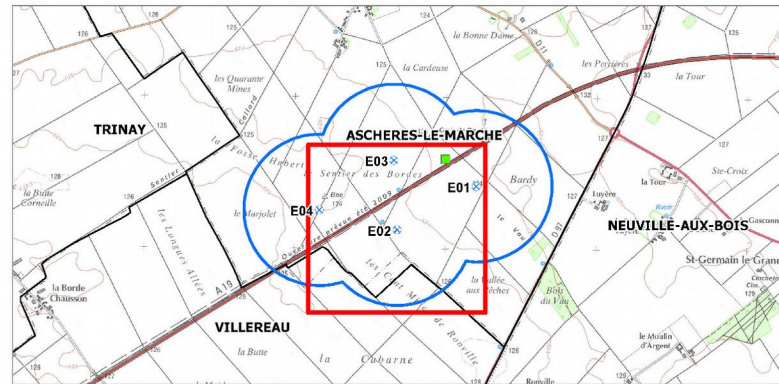


Cf. Cartes pages suivantes : Carte des risques par éolienne

Carte des risques - Eolienne E01



Carte des risques - Eolienne E02



Chute d'éléments
Zone d'effet : 57 m
Cinétique : Rapide
Intensité : Modérée
Nombre de personnes exposées : < 1 personne
Gravité : Modérée
Probabilité : C
Niveau de risque : acceptable

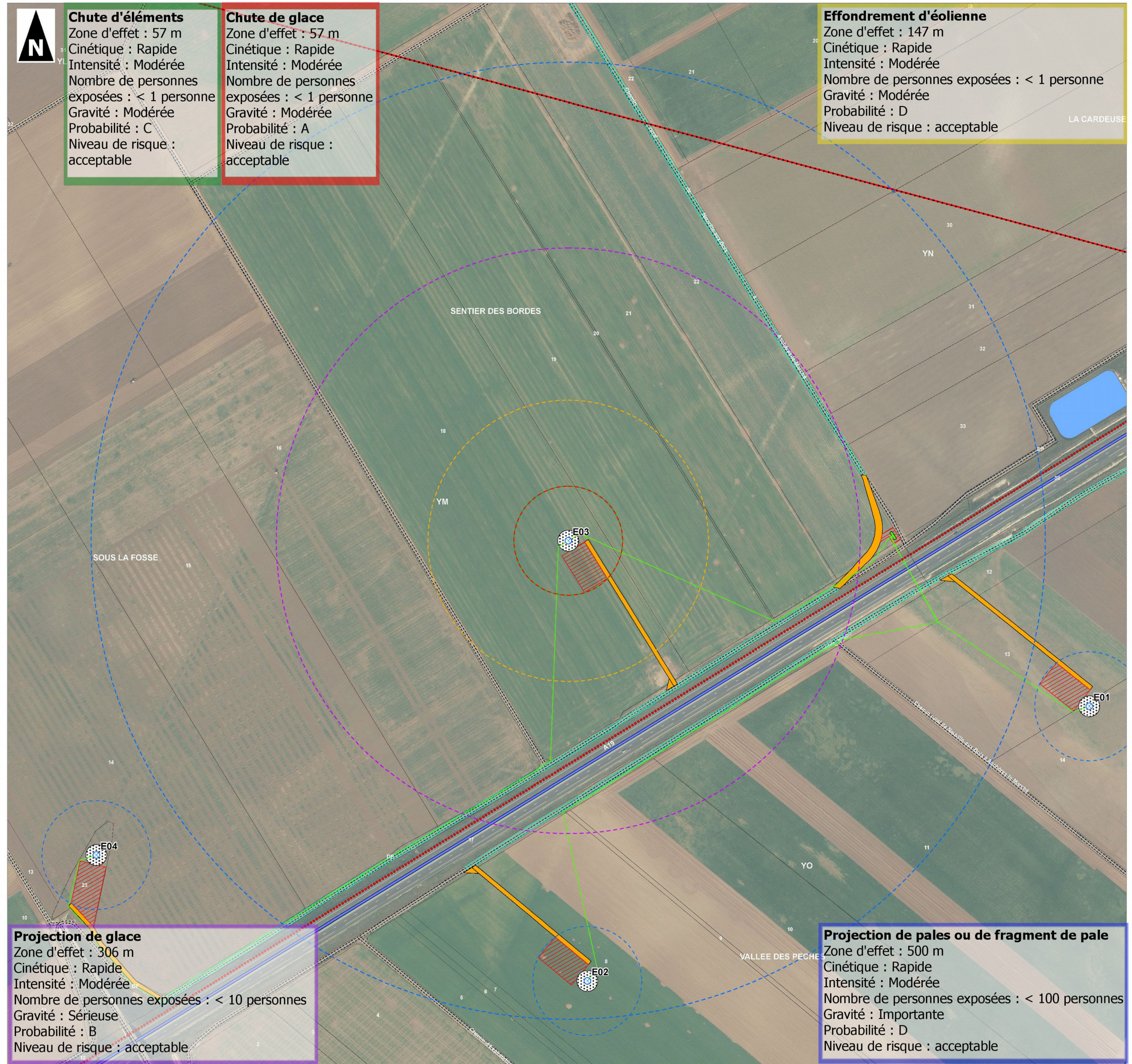
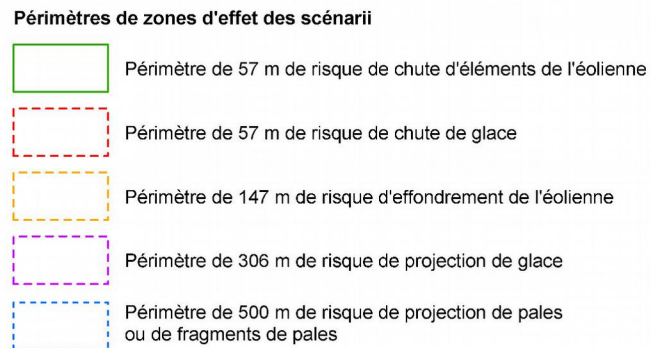
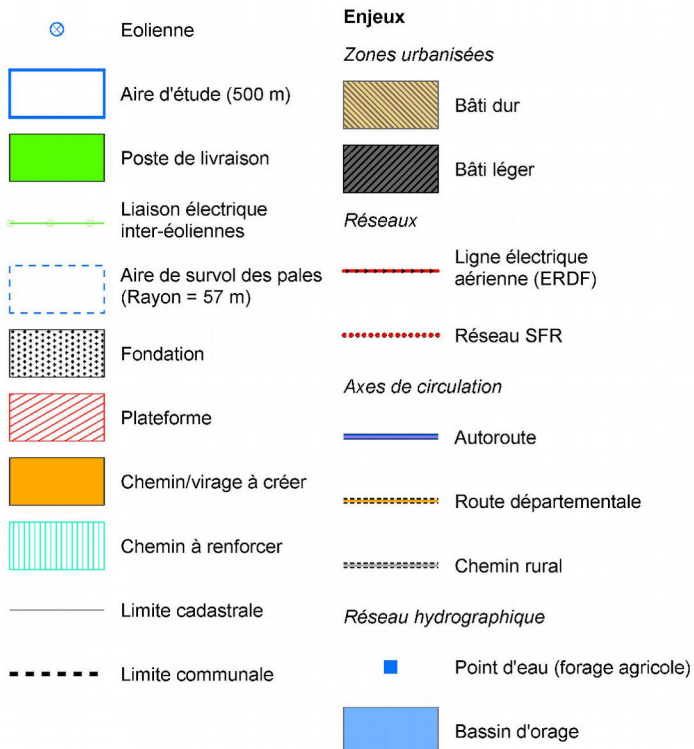
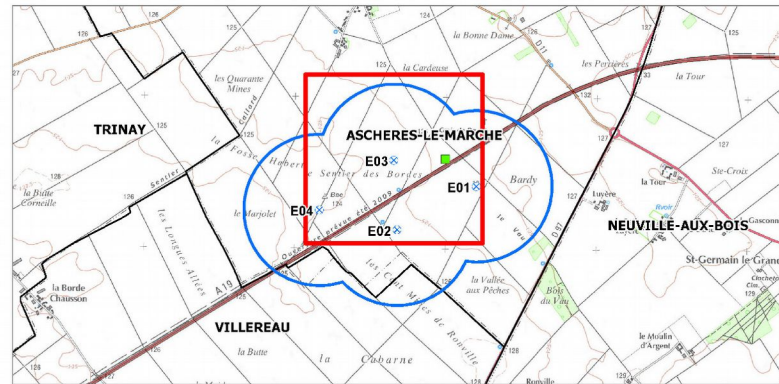
Chute de glace
Zone d'effet : 57 m
Cinétique : Rapide
Intensité : Modérée
Nombre de personnes exposées : < 1 personne
Gravité : Modérée
Probabilité : A
Niveau de risque : acceptable

Effondrement d'éolienne
Zone d'effet : 147 m
Cinétique : Rapide
Intensité : Modérée
Nombre de personnes exposées : < 1 personne
Gravité : Modérée
Probabilité : D
Niveau de risque : acceptable

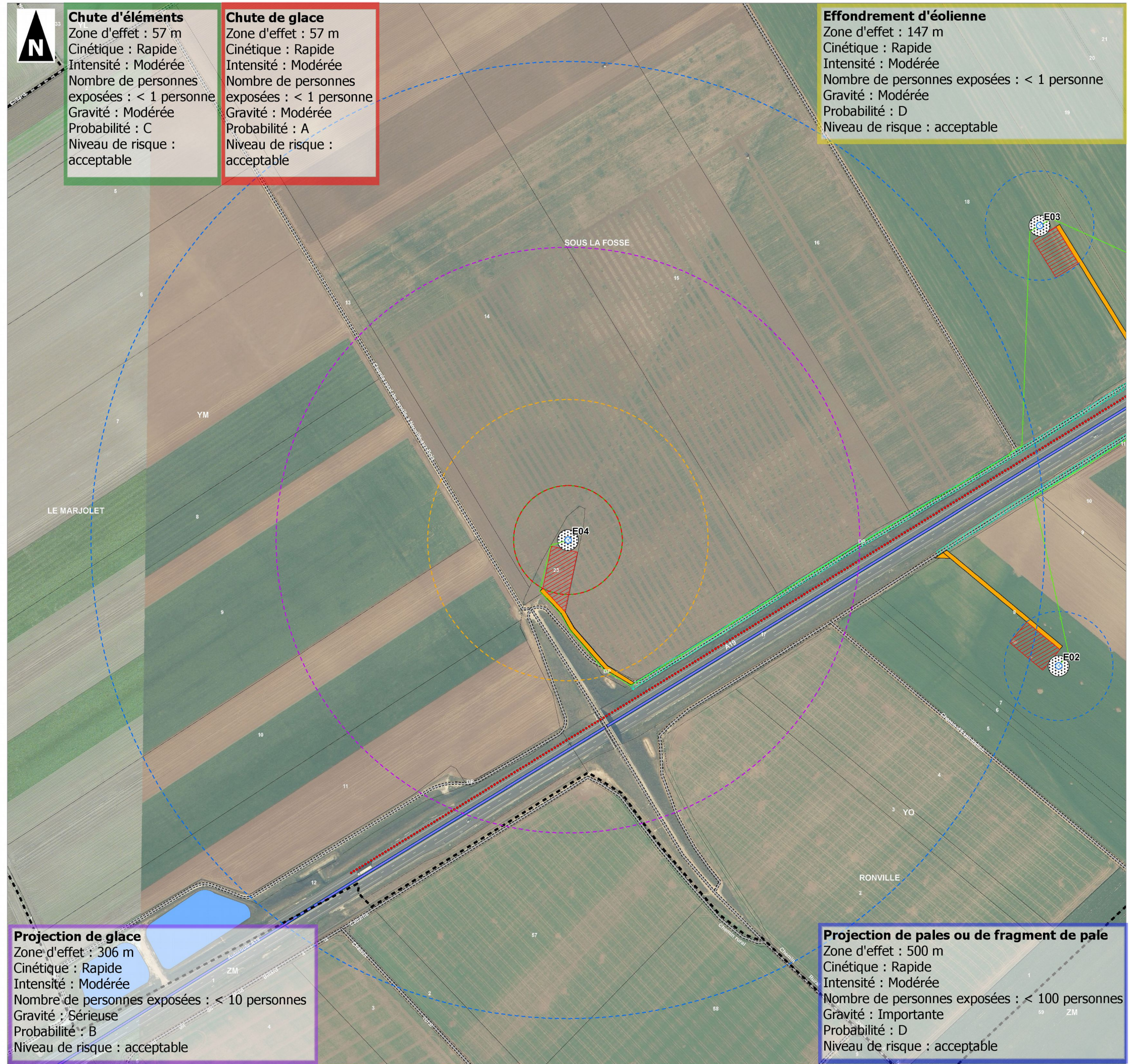
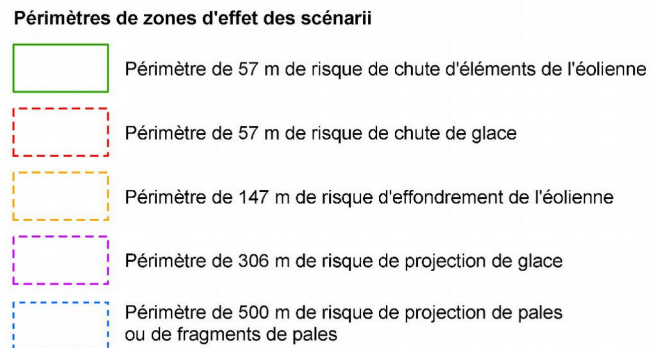
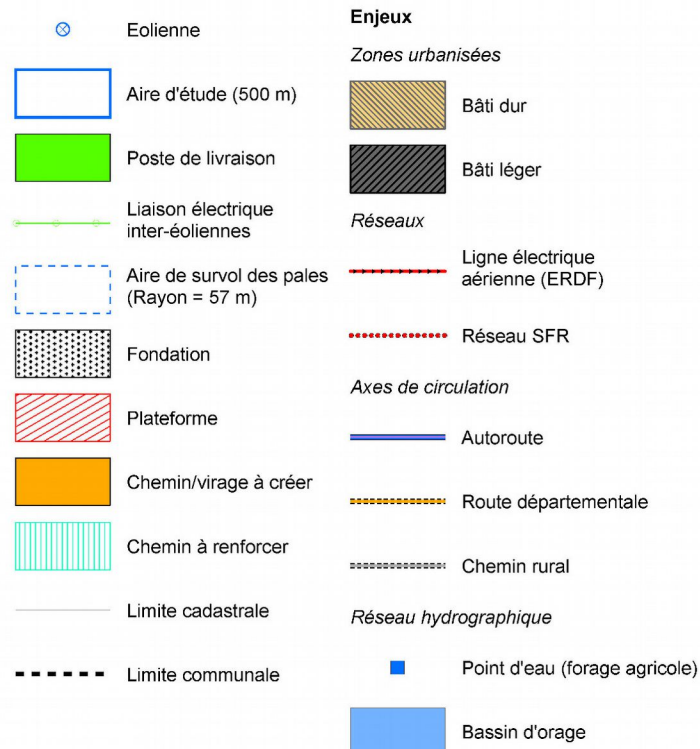
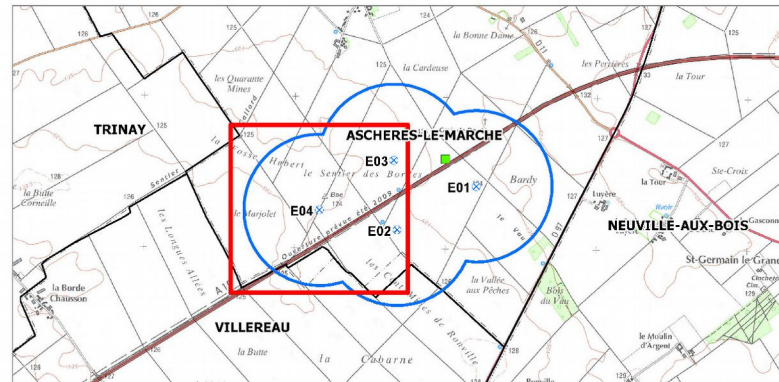
Projection de glace
Zone d'effet : 306 m
Cinétique : Rapide
Intensité : Modérée
Nombre de personnes exposées : < 10 personnes
Gravité : Sérieuse
Probabilité : B
Niveau de risque : acceptable

Projection de pales ou de fragment de pale
Zone d'effet : 500 m
Cinétique : Rapide
Intensité : Modérée
Nombre de personnes exposées : < 100 personnes
Gravité : Importante
Probabilité : D
Niveau de risque : acceptable

Carte des risques - Eolienne E03



Carte des risques - Eolienne E04



Chute d'éléments
Zone d'effet : 57 m
Cinétique : Rapide
Intensité : Modérée
Nombre de personnes exposées : < 1 personne
Gravité : Modérée
Probabilité : C
Niveau de risque : acceptable

Chute de glace
Zone d'effet : 57 m
Cinétique : Rapide
Intensité : Modérée
Nombre de personnes exposées : < 1 personne
Gravité : Modérée
Probabilité : A
Niveau de risque : acceptable

Effondrement d'éolienne
Zone d'effet : 147 m
Cinétique : Rapide
Intensité : Modérée
Nombre de personnes exposées : < 1 personne
Gravité : Modérée
Probabilité : D
Niveau de risque : acceptable

Projection de glace
Zone d'effet : 306 m
Cinétique : Rapide
Intensité : Modérée
Nombre de personnes exposées : < 10 personnes
Gravité : Sérieuse
Probabilité : B
Niveau de risque : acceptable

Projection de pales ou de fragment de pale
Zone d'effet : 500 m
Cinétique : Rapide
Intensité : Modérée
Nombre de personnes exposées : < 100 personnes
Gravité : Importante
Probabilité : D
Niveau de risque : acceptable

CHAPITRE 4. CONCLUSION

Une analyse préliminaire des risques a été réalisée, basée d'une part sur l'accidentologie permettant d'identifier les accidents les plus courants et basée d'autre part sur une identification exhaustive des scénarios d'accidents.

Pour chaque scénario d'accident, l'étude a procédé à une analyse systématique des mesures de maîtrise des risques.

Cinq catégories de scénarios ressortent de l'analyse préliminaire et font l'objet d'une étude détaillée des risques :

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

Ces scénarios regroupent plusieurs causes et séquences d'accident. Une cotation en intensité, probabilité, gravité et cinétique de ces événements ont permis de caractériser les risques pour toutes les séquences d'accidents.

Une recherche d'enjeux humains vulnérables a été réalisée dans chaque périmètre d'effet des cinq scénarios d'accident, permettant de repérer les interactions possibles entre les risques et les enjeux.

La cotation en gravité et probabilité pour chacune des éoliennes a permis de classer le risque de chaque scénario selon la grille de criticité employée et inspirée de la circulaire du 10 mai 2010.

Après analyse détaillée des risques, selon la méthodologie de la circulaire du 10 mai 2010, les scénarios étudiés apparaissent acceptables.

L'exploitant a mis en œuvre des mesures adaptées pour maîtriser les risques :

- l'implantation permet d'assurer un éloignement suffisant des zones fréquentées,
- l'exploitant respecte les prescriptions générales de l'arrêté du 26 août 2011,
- les systèmes de sécurités des aérogénérateurs sont adaptés aux risques.

Les systèmes de sécurité des aérogénérateurs seront maintenus dans le temps et testés régulièrement en conformité avec la section 4 de l'arrêté du 26 août 2011.

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 actuelles.