



IMPACT ET ENVIRONNEMENT

Bureau d'études environnement
Pôle Aménagement
du territoire

Tél. : 02.41.72.14.16 - Fax : 02.41.72.14.18
E-mail : contact@impact-environnement.fr
Site internet : www.impact-environnement.fr
Adresse : 2 rue Amédéo Avogadro
49070 Beaucaouzé

PIECE N° 5.2 : RESUME NON-TECHNIQUE ETUDE DE DANGERS

- JUIN 2020 -

*Rubrique des activités soumises à autorisation au titre de la
nomenclature des installations classées pour la protection de
l'environnement :*
2980

Mandataire

volitalia

Contact

Guillaume MARCAIS

Chef de projets - Basé à Vannes (56)
1330 Rue Jean René Guilibert Gauthier de la
Lauzière
13856 Aix-en-Provence Cedex 3 -France
T.+33 (0)4 42 53 53 80
M.+33 (0)7 70 12 42 48



INTRODUCTION

L'objet de ce document est de faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude de dangers relative à la Demande d'Autorisation Environnementale de la société **SAS Parc éolien des Groies**, entreprise créée spécifiquement pour ce projet et appartenant à la société VOLTALIA.

Il s'agit donc d'une synthèse des éléments développés dans ce document qui, tout en restant objective, ne peut s'avérer exhaustive. Pour des informations complètes, notamment en termes de technique/méthodologie, il s'agira de se reporter aux documents sources. A noter que l'étude de dangers réalisée pour la société **SAS Parc éolien des Groies** s'appuie sur le guide technique de l'INERIS, reflet de l'état de l'art en matière de maîtrise des risques technologiques, en reprenant la trame type qui y est présentée.

Hormis le Résumé Non-Technique de l'étude de dangers (Pièce n°5.2), les autres pièces constitutives du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale sont présentées indépendamment.



Figure 1 : Les experts consultés pour le développement du projet

Pièce n°1 : La liste des pièces à joindre au dossier d'autorisation environnementale

Pièce n°2 : La note de présentation non-technique

Pièce n°3 : La description de la demande (Description des procédés de fabrication, Capacités techniques et financières, Modalités des garanties financières, Courrier de Demande d'Autorisation Environnementale, le document établissant que le projet est conforme aux documents d'urbanisme)

Pièce n°4.1 : L'étude d'impact

Pièce n°4.2 : Le Résumé Non-Technique de l'étude d'impact

Pièce n°4.3 : Expertise liée à l'étude d'impact - Etude écologique incluant l'évaluation des incidences Natura 2000

Pièce n°4.4 : Expertise liée à l'étude d'impact - Etude acoustique

Pièce n°4.5 : Expertise liée à l'étude d'impact - Etude paysagère

Pièce n°4.6 : Expertise liée à l'étude d'impact - Etude pédologique des zones humides

Pièce n°5.1 : L'étude de dangers

Pièce n°5.2 : Le Résumé Non-Technique de l'étude de dangers

Pièce n°6 : Les cartes et plans réglementaires demandés au titre du code de l'environnement

Pièce n°7 : Accords et avis consultatifs (Avis DGAC, Météo-France et Défense si nécessaire et disponible, Avis du maire ou président de l'EPCI et des propriétaires pour la remise en l'état du site)

SOMMAIRE

INTRODUCTION	2
SOMMAIRE	3
TABLES DES ILLUSTRATIONS.....	3
I. L'ENERGIE EOLIENNE : POURQUOI ET COMMENT ?	4
II. PRESENTATION DU PROJET	5
II.1. Les acteurs du projet.....	5
II.2. Le projet	5
II.2.1. Localisation du projet	5
II.2.2. Les principales caractéristiques du projet éolien	6
II.2.3. Liaisons électriques et raccordement au réseau	7
II.2.4. La sécurité de l'installation	8
II.3. L'environnement du projet	10
III. ANALYSE DES RISQUES	11
III.1. Identification des potentiels de dangers de l'installation	11
III.1.1. Potentiels de dangers liés aux produits.....	11
III.1.2. Potentiels de dangers liés au fonctionnement de l'installation	11
III.1.3. Réduction des potentiels de dangers à la source	11
III.2. Analyse des retours d'expérience	11
III.2.1. Analyse de l'évolution des accidents en France	11
III.2.2. Analyse des typologies d'accidents les plus fréquents.....	11
III.3. Analyse préliminaire des risques.....	12
III.3.1. Recensement des événements initiateurs exclus de l'analyse des risques	12
III.3.2. Recensement des agressions externes potentielles.....	12
III.3.3. Effets dominos.....	12
III.3.4. Mise en place des fonctions de sécurité	12
III.3.5. Conclusion de l'analyse préliminaire des risques	12
III.4. Analyse détaillée des risques	13
CONCLUSION.....	14

TABLES DES ILLUSTRATIONS

- **Figures :**

Figure 1 : Les experts consultés pour le développement du projet	2
Figure 2 : Méthode de l'étude de dangers éolienne (Source : INERIS)	4
Figure 3 : Carte des parcs éoliens ou projet de parcs de VOLTALIA	5
Figure 4 : Localisation du projet éolien	5
Figure 5 : Exemple d'un poste de livraison (Source : VOLTALIA)	6
Figure 6 : Plan d'élévation de l'éolienne N131 – 3,6 MW – 165 m (Source : NORDEX)	7
Figure 7 : Plan d'élévation de l'éolienne N131 – 3,9 MW – 180 m (Source : NORDEX)	7
Figure 8 : Description de l'installation projetée	9
Figure 9 : Synthèse de l'environnement du projet	10
Figure 10 : Synthèse des risques - Eolienne E1	15
Figure 11 : Synthèse des risques - Eolienne E2	15
Figure 12 : Synthèse des risques - Eolienne E3	16
Figure 13 : Synthèse des risques - Eolienne E4	16
Figure 14 : Synthèse des risques - Eolienne E5	17
Figure 15 : Synthèse des risques - Eolienne E6	17
Figure 16 : Synthèse des risques - Eolienne E7	18

- **Tableaux :**

Tableau 1 : Description des différents éléments constitutifs du modèle d'éolienne prévu	6
Tableau 2 : Echelle des niveaux de probabilité	13
Tableau 3 : Synthèse des paramètres de risques pour chaque scénario retenu	13
Tableau 4 : Matrice de l'acceptabilité du risque pour le Parc éolien des Groies	14

I. L'ENERGIE EOLIENNE : POURQUOI ET COMMENT ?

Les objectifs et le contenu de l'étude de dangers sont définis dans la partie du Code de l'Environnement relative aux installations classées. Selon l'article L. 512-1, 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.

L'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation fournit un cadre méthodologique pour les évaluations des scénarios d'accident majeurs. Il impose une évaluation des accidents majeurs sur les personnes uniquement et non sur la totalité des enjeux identifiés dans l'article L. 511-1. En cohérence avec cette réglementation et dans le but d'adopter une démarche proportionnée, l'évaluation des accidents majeurs dans l'étude de dangers d'un parc d'aérogénérateurs s'intéressera prioritairement aux dommages sur les personnes. Pour les parcs éoliens, les atteintes à l'environnement, l'impact sur le fonctionnement des radars et les problématiques liées à la circulation aérienne feront l'objet d'une évaluation détaillée au sein de l'étude d'impact.

Ainsi, 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.

Selon le principe de proportionnalité, le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de sa vulnérabilité. Ce contenu est défini par l'article R. 512-9 du Code de l'Environnement :

- description de l'environnement et du voisinage
- description des installations et de leur fonctionnement
- identification et caractérisation des potentiels de danger
- estimation des conséquences de la concrétisation des dangers
- réduction des potentiels de danger
- enseignements tirés du retour d'expérience (des accidents et incidents représentatifs)
- analyse préliminaire des risques
- étude détaillée de réduction des risques
- quantification et hiérarchisation des différents scénarios en terme de gravité, de probabilité et de cinétique de développement en tenant compte de l'efficacité des mesures de prévention et de protection
- représentation cartographique
- résumé non technique de l'étude des dangers.

De même, 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 précise le contenu attendu de l'étude de dangers et apporte des éléments d'appréciation des dangers pour les installations classées soumises à autorisation.

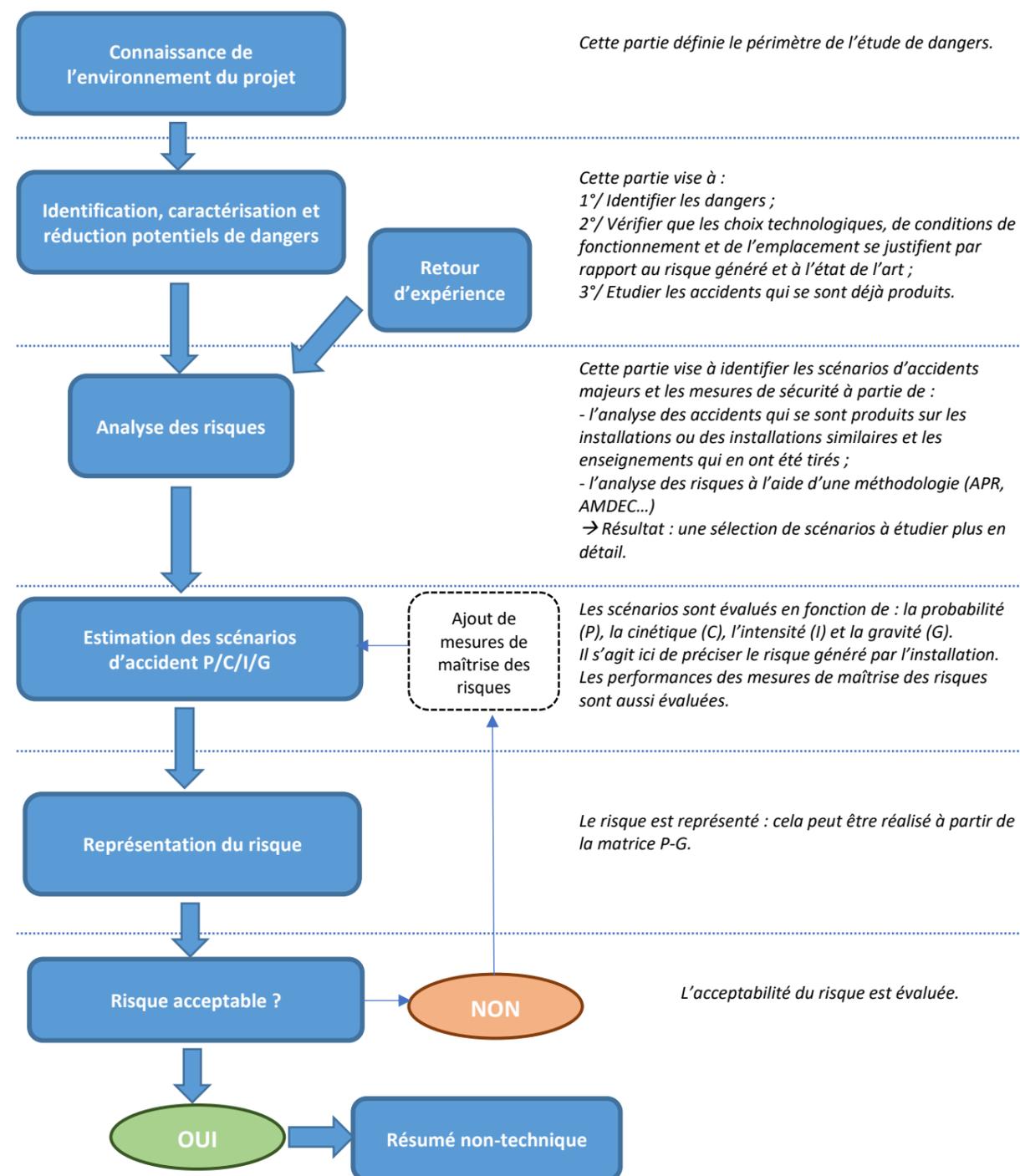


Figure 2 : Méthode de l'étude de dangers éolienne (Source : INERIS)

II. PRESENTATION DU PROJET

II.1. LES ACTEURS DU PROJET

Le développement de ce projet est mené par la société **SAS Parc éolien des Groies**. Cette société a été créée spécifiquement pour ce projet par le groupe VOLTALIA.



Fondé en 2005, VOLTALIA est un producteur d'énergie et prestataire de services dans la production d'électricité renouvelable à partir des énergies solaire, éolienne, hydroélectrique et biomasse.

En tant qu'acteur industriel intégré, VOLTALIA a développé une forte expertise tout au long de la chaîne de valeur d'un projet d'énergie renouvelable: développement et financement de projets, ingénierie, fourniture d'équipement, construction, exploitation & maintenance. Le groupe est présent dans 17 pays et dispose d'une capacité d'action mondiale pour ses clients.

Les parcs éoliens exploités par VOLTALIA en France sont représentés dans le tableau ci-dessous :

Année de mise en exploitation	Département	Communes	Nombre d'éoliennes	Puissance installée (en MW)
2009	31	Saint-Félix du Lauragais	6	10
2010	16	La Faye, La Chèverrie	6	12
2014	86	Adriers	5	10
2015	89	Molinsons	5	10

Voltalia exploite également pour le compte de tiers 8,3 MW supplémentaire sur la commune de Saint-Félix-du-Lauragais. Deux autres projets, totalisant une puissance de 32 MW sont actuellement en construction, leur mise en service étant prévue sur 2019. Ces parcs en exploitation et ces projets sont localisés sur la carte suivante :

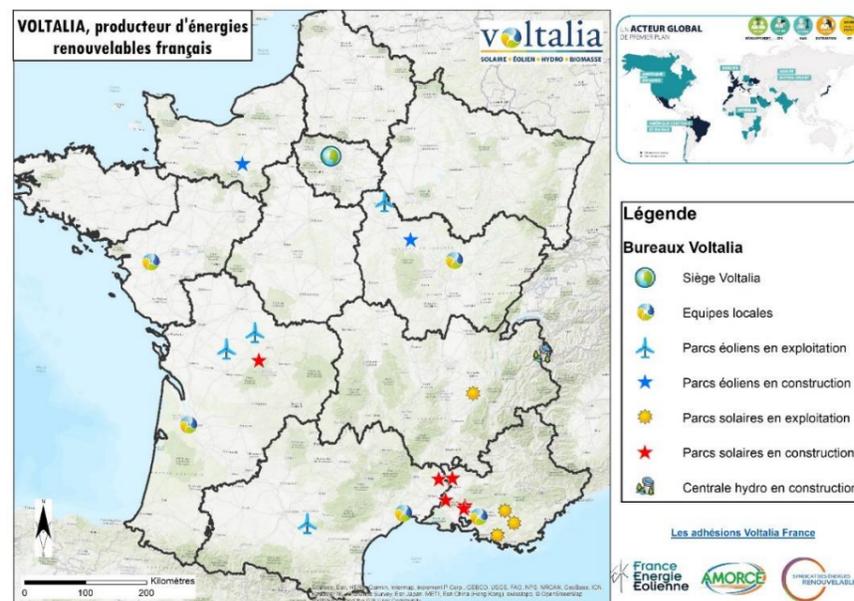


Figure 3 : Carte des parcs éoliens ou projet de parcs de VOLTALIA

Pour réaliser ce projet, VOLTALIA s'est entouré de divers partenaires techniques et experts (Cf. Figure 1 : Les experts consultés pour le développement du projet).

VOLTALIA, propriétaire du parc, disposera des garanties financières demandées. De plus, conformément à la réglementation en vigueur, des garanties financières seront constituées dès la construction du parc par l'exploitant afin d'assurer la remise en état du site après exploitation (50 000€/éolienne, actualisé).

II.2. LE PROJET

II.2.1. LOCALISATION DU PROJET

Le projet éolien, faisant l'objet de ce dossier, se trouve sur les communes de VILLEMMAIN et LOUBILLE, dans le Sud du département des Deux-Sèvres (79) et dans la région Nouvelle-Aquitaine. Ces communes appartiennent toutes deux à la communauté de communes Mellois-en-Poitou. Les communes limitrophes sont AUBIGNE, LOUBIGNE, HANC, PAIZAY-NAUDOUIN-EMBOURIE, COUTURE-D'ARGENSON et VILLIERS-COUTURE.

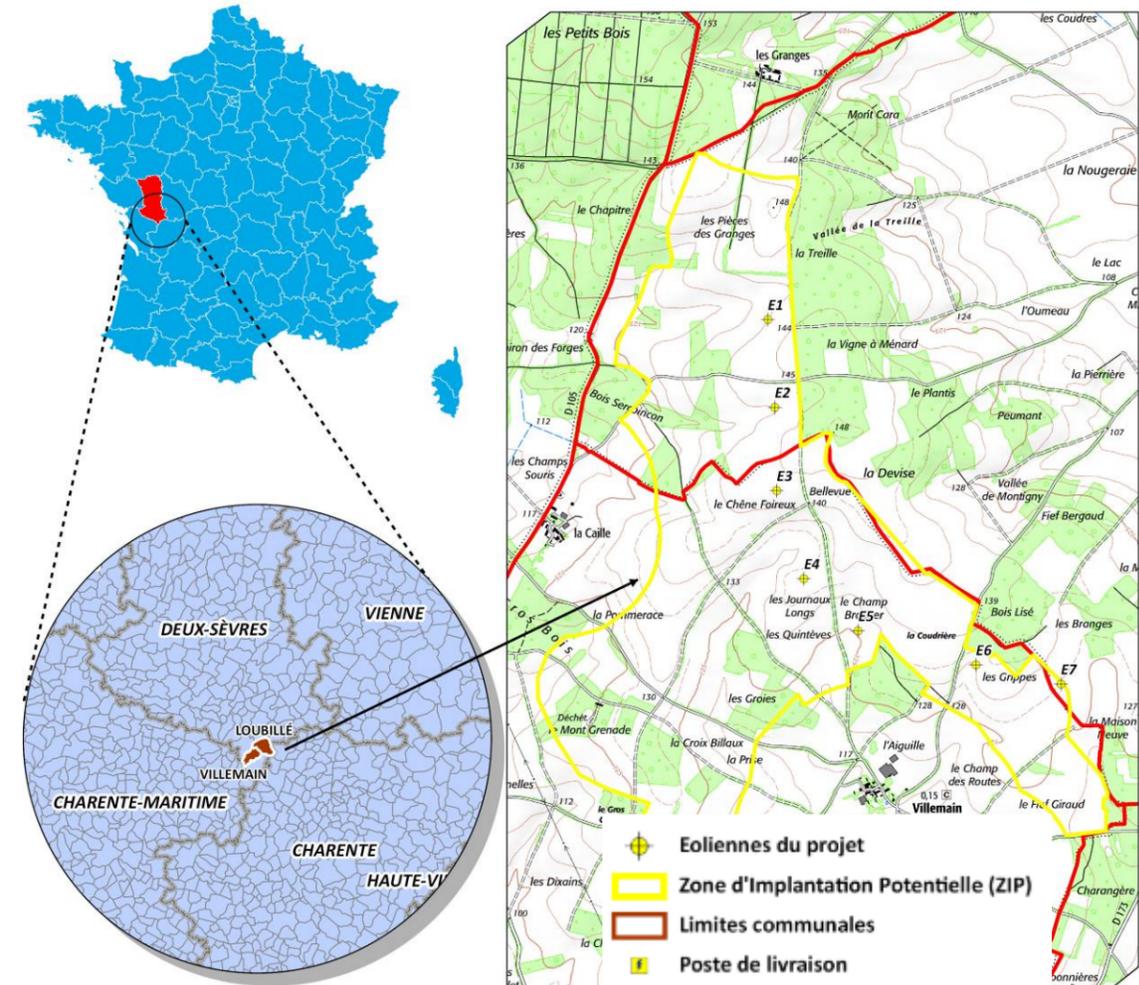


Figure 4 : Localisation du projet éolien

Les principaux chiffres du projet sont détaillés ci-dessous. Les caractéristiques des éoliennes retenues sont présentées sur la page suivante.



II.2.2. LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET EOLIEN

Les éoliennes prévues pour ce parc éolien seront de la marque NORDEX. Le modèle d'éolienne retenu sera de type N131, avec deux hauteurs bout de pale prévues : 164,9 m pour les éoliennes E1, E2, E3 et E4 ; 180 m pour les éoliennes E5, E6 et E7. Ces machines sont composées de plusieurs éléments :

Tableau 1 : Description des différents éléments constitutifs du modèle d'éolienne prévu

Elément de l'installation	Fonction	N131-165m	N131-180m
Rotor / pales	Capter l'énergie mécanique du vent et la transmettre à la génératrice	Structure : Plastique renforcé en fibres de verre et fibres de carbone Nombre de pales : 3 Longueur de pale : 64,4 m Diamètre du rotor : 131 – 133,3 m Surface balayée : 13 478 m ² Hauteur de moyeu : 99 m Type et sens de rotation : Orientation active des pales face au vent avec sens de rotation horaire	Structure : Plastique renforcé en fibres de verre et fibres de carbone Nombre de pales : 3 Longueur de pale : 64,4 m Diamètre du rotor : 131 – 133,3 m Surface balayée : 13 478 m ² Hauteur de moyeu : 114 m Type et sens de rotation : Orientation active des pales face au vent avec sens de rotation horaire
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 en haut de nacelle : 101 m Arbre de rotor entraîné par les pales. Multiplicateur à engrenage planétaire à plusieurs étages + étage à roue dentée droite ou entraînement différentiel Génératrice asynchrone à double alimentation délivrant une tension à 660V Frein principal de type aérodynamique (orientation individuelle des pales par activation électromécanique avec alimentation de secours) et frein auxiliaire mécanique (frein à disque à actionnement actif sur l'arbre rapide)	Hauteur en haut de nacelle : 116 m Arbre de rotor entraîné par les pales. Multiplicateur à engrenage planétaire à plusieurs étages + étage à roue dentée droite ou entraînement différentiel Génératrice asynchrone à double alimentation délivrant une tension à 660V Frein principal de type aérodynamique (orientation individuelle des pales par activation électromécanique avec alimentation de secours) et frein auxiliaire mécanique (frein à disque à actionnement actif sur l'arbre rapide)
Transformateur	Elever la tension de sortie de la génératrice avant l'acheminement du courant électrique par le réseau	Positionnement : Intégré dans la nacelle Tension transformée : 20 000 V	
Mât	Supporter la nacelle et le rotor	Structure : Tubulaire acier (4 sections) Protection contre la corrosion : Revêtement multicouche résine époxy Diamètre de la base : 4,30 m Diamètre en haut : 3,26 m Hauteur du mât seul : 97 m	Structure : Tubulaire acier (5 sections) Protection contre la corrosion : Revêtement multicouche résine époxy Diamètre de la base : 4,30 m Diamètre en haut : 3,26 m Hauteur du mât seul : 111,9 m
Fondation	Ancrer et stabiliser l'éolienne dans le sol	Forme : Circulaire Nature : Béton armé Diamètre total* : 21,80 à 24,80 m Profondeur : 3,40 m Volume de béton : 590 à 691 m ³	

* Dimensions adaptées en fonction des études géotechnique et hydrogéologique réalisées avant la construction

L'installation comprendra aussi un poste de livraison :

Poste de livraison	Adapter les caractéristiques du courant électrique à l'interface entre le réseau privé et le réseau public	Nombre de postes de livraison : 2 Nombre de locaux techniques : 2 Tension : 20 000 V Dimension : Longueur 10m / largeur 3m / hauteur 2.74m
---------------------------	--	---

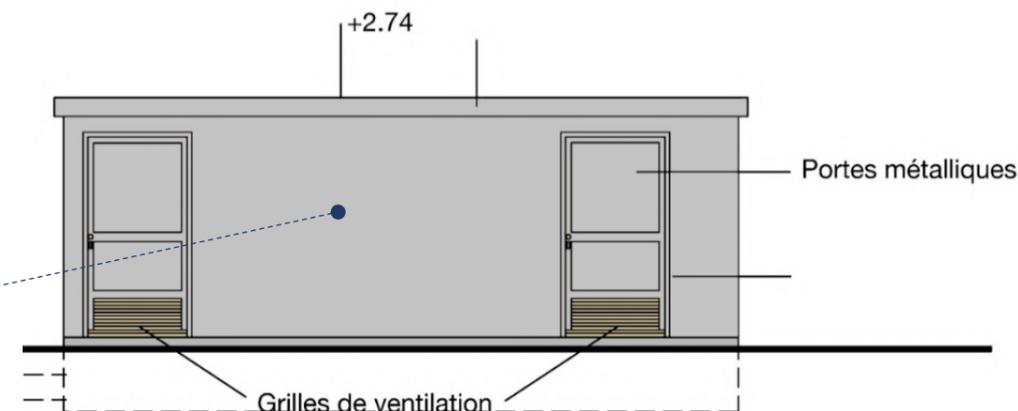


Figure 5 : Exemple d'un poste de livraison (Source : VOLTALIA)

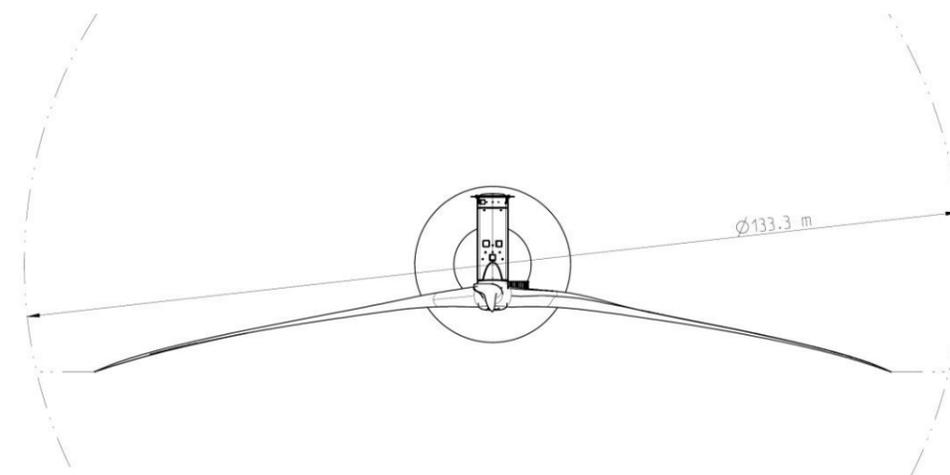
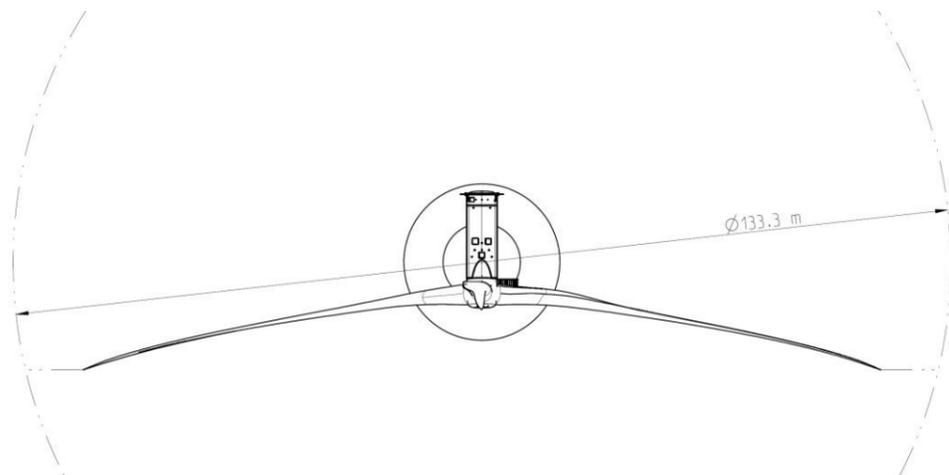
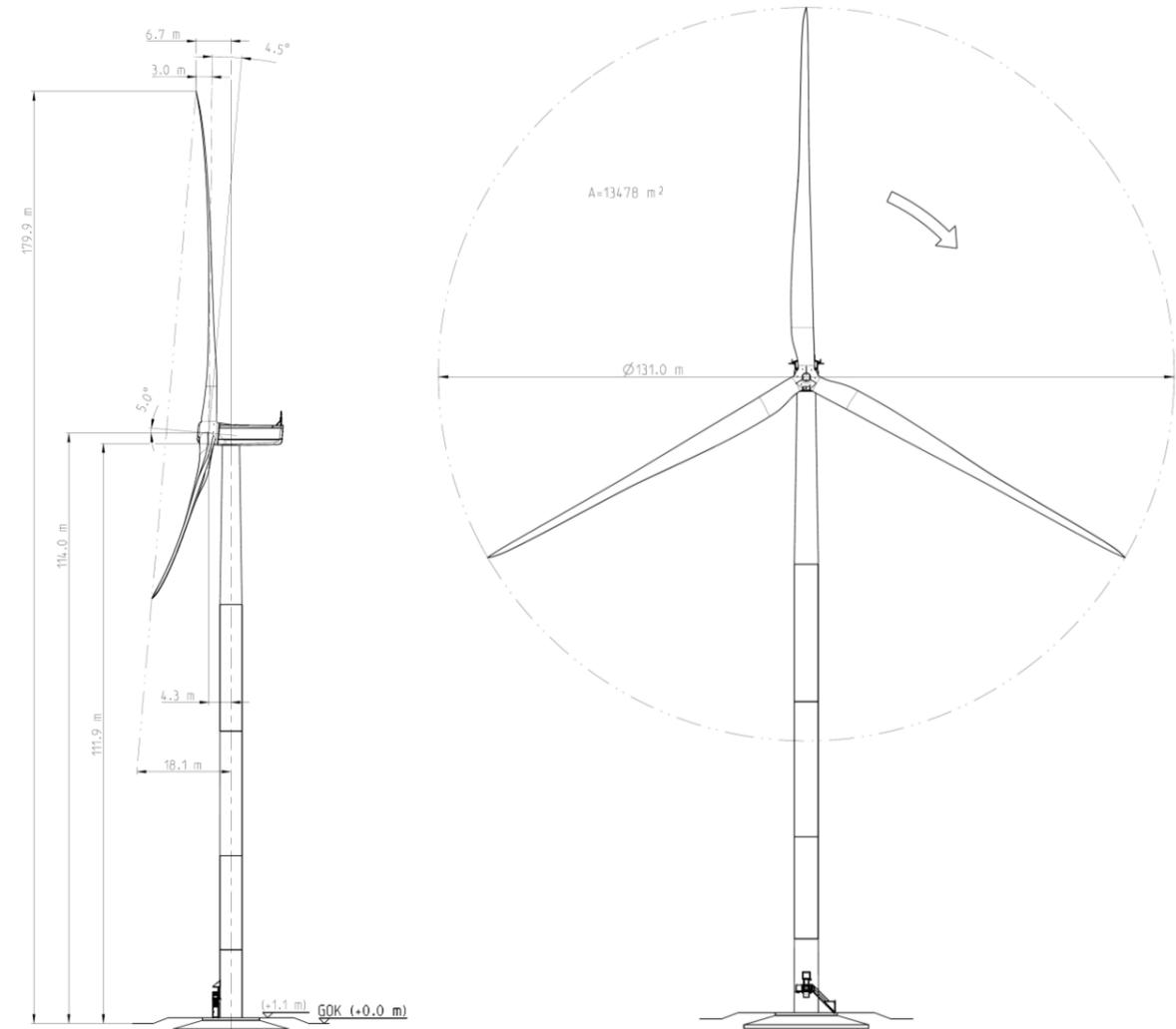
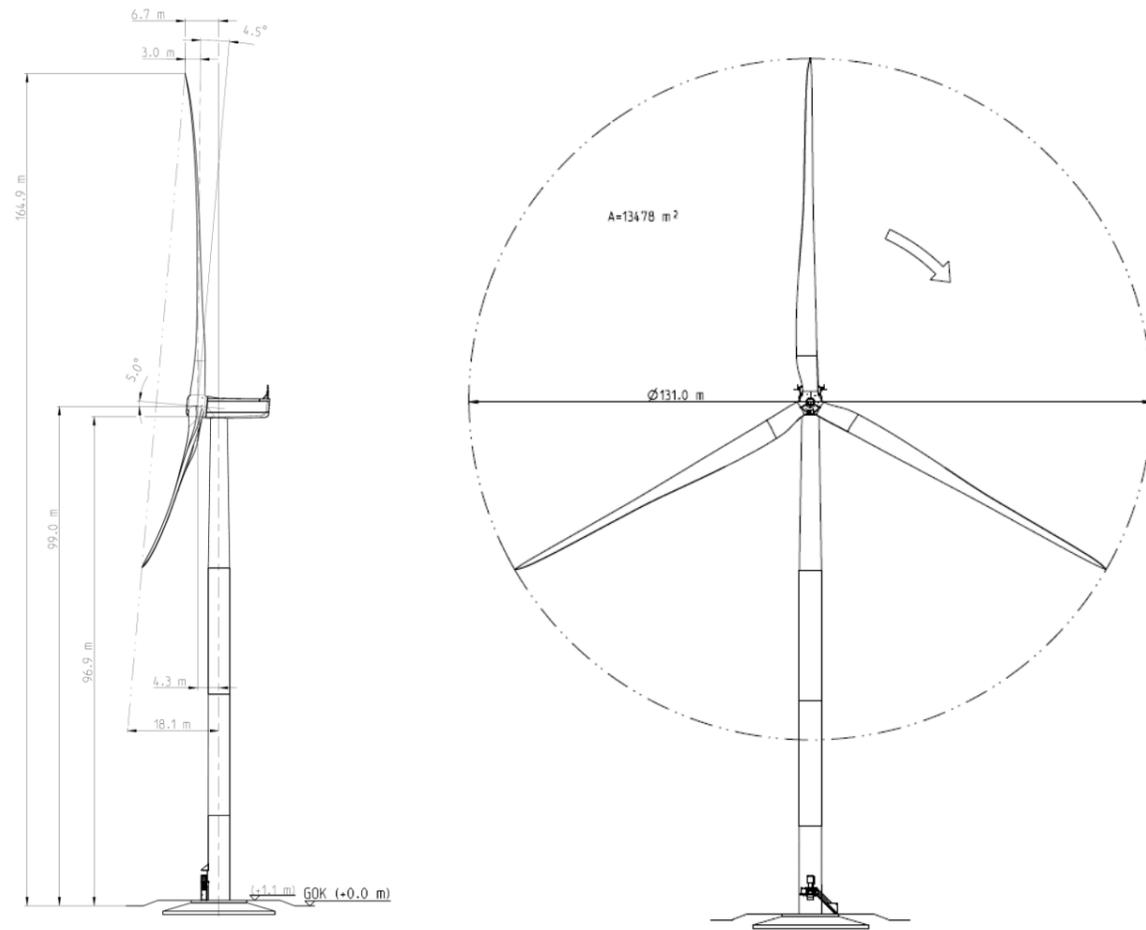
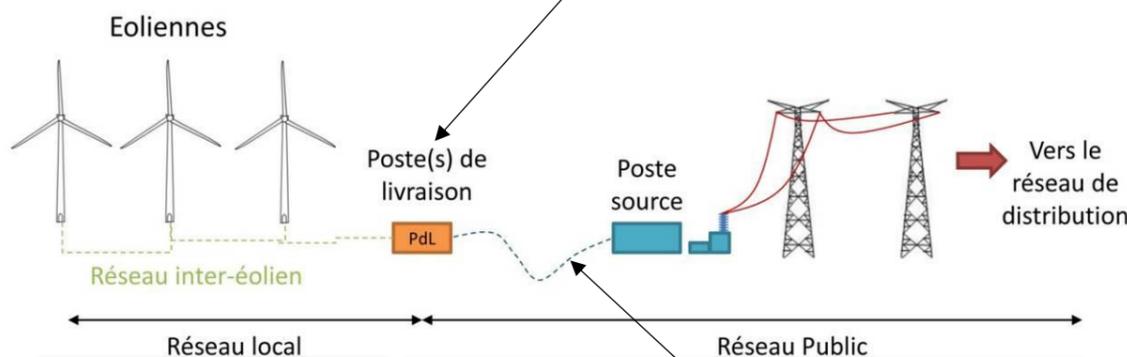


Figure 6 : Plan d'élévation de l'éolienne N131 – 3,6 MW – 165 m (Source : NORDEX)

Figure 7 : Plan d'élévation de l'éolienne N131 – 3,9 MW – 180 m (Source : NORDEX)

II.2.3. LIAISONS ELECTRIQUES ET RACCORDEMENT AU RESEAU

Le **poste de livraison** est le nœud de raccordement de toutes les éoliennes avant que l'électricité ne soit injectée dans le réseau public. Dans le cas du **Parc éolien des Groies**, deux postes de livraison seront installés. Ils seront reliés par une liaison électrique aux éoliennes E1, E2, E3 et E4 pour le premier et aux éoliennes E5, E6 et E7 pour le second. Les postes de livraison seront tous deux positionnés le long du chemin créé pour l'accès à l'éolienne E5. Au même endroit, seront installés deux locaux techniques indépendants rattachés à ces postes de livraison.



Le **réseau électrique inter-éolien** (ou réseau électrique interne) permet d'acheminer l'électricité produite en sortie d'éolienne vers le poste de livraison électrique en 20 000 V. Les liaisons électriques souterraines seront constituées de trois câbles en cuivre ou aluminium pour le transport de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre et d'une gaine PVC avec des fibres optiques qui permettra la communication et la télésurveillance des équipements.

Ces câbles protégés de gaines seront enterrés dans des tranchées de 1 à 1,3 mètre de profondeur et de 40 à 60 centimètres de largeur.

Le **réseau électrique externe** relie les postes de livraison avec le poste source (réseau public de transport d'électricité).

Le réseau externe est réalisé sous maîtrise d'ouvrage du gestionnaire de réseau de transport d'électricité. Il est lui aussi entièrement enterré.

Le raccordement des postes de livraison au poste-source sera assuré par ENEDIS, mais financé par l'exploitant en tant qu'utilisateur de ce réseau. Le tracé et les caractéristiques de l'offre de raccordement seront définis avec précision lors de l'étude détaillée, qui ne pourra être réalisée par ENEDIS qu'après obtention du permis de construire. Les études techniques réalisées par le gestionnaire de réseau (ENEDIS) définissent les protections électriques à mettre en œuvre au point de raccordement du parc éolien.

A noter que la solution de raccordement actuellement envisagée concerne un raccordement qui s'effectuerait par un câble de 20 000 V enterré environ à 1,10 mètre de profondeur. Le raccordement envisagé pourra se faire sur l'un des deux postes-sources existants installés sur les communes de MELLE, et AULNAY. La capacité d'accueil réservée de ces postes-sources est actuellement insuffisante pour accueillir le projet du **Parc éolien des Groies**, des travaux devront donc être réalisés.

Il est à noter que le passage de câble fera l'objet des procédures de sécurité en vigueur. Pour le passage sous les voies de circulations, des mesures de sécurité seront prises afin de garantir la sécurité des ouvriers et celle des automobilistes (ex : signalisation, circulation alternée ...). Le personnel sera qualifié pour l'intervention sur les équipements électriques. Par ailleurs, l'installation respectera l'ensemble des normes techniques en vigueur.

II.2.4. LA SECURITE DE L'INSTALLATION

L'installation est équipée de nombreux systèmes de sécurité permettant de limiter tout risque d'accident (capteurs, systèmes de freinage aérodynamique et mécaniques, extincteurs...). L'installation est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées relatives à la sécurité de l'installation ainsi qu'aux principales normes et certifications applicables à l'installation. Cela concerne notamment :

- L'éloignement aux habitations/immeubles habités et zones d'habitations (art. 3)**

Les éoliennes seront toutes situées à plus des 500m de ces éléments. Elles seront aussi situées à plus de 300m des installations nucléaires et ICPE citées dans le présent article.
- La protection des radars/aides à la navigation et le balisage aérien (art. 4 et 11)**

Les éoliennes ne perturberont pas de manière significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité de la navigation aérienne et de sécurité météorologique des personnes et des biens. Le balisage de l'installation sera conforme à la réglementation en vigueur.
- Les accès aux éoliennes (art. 7 et 13)**

Les voies d'accès seront entretenues et l'accès à l'intérieur des éoliennes fermé à clés.
- Les normes (art. 8)**

Les éoliennes prévues sont conformes à la norme NF EN 61 400-1 (version de juin 2006) ou CEI 61 400-1 (version de 2005) ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne. L'installation sera aussi conforme aux dispositions de l'article R. 111-38 du Code de la Construction et de l'Habitation.
- La protection contre la foudre (art. 9)**

Les éoliennes disposeront de dispositifs permettant la mise à la terre de la foudre et la protection de leurs équipements électroniques.
- La conformité des installations électriques (art. 10)**

Les installations électriques internes et externes seront conformes aux normes en vigueur et seront entretenues et maintenues en bon état.
- L'affichage de sécurité (art. 14)**

Des panneaux d'information visibles seront installés sur la porte d'entrée des aérogénérateurs et du poste de livraison (risque électrique) ainsi qu'aux abords du parc (risque de chute de glace).
- Les procédures d'arrêt et détection en cas de survitesse/incendie/glace (art. 15, 23, 24 et 25)**

Une batterie de capteurs et processus permettront de survenir aux différentes situations de dangers citées.
- L'interdiction de stockage de matériaux dangereux (art. 16)**

Les aérogénérateurs seront maintenus propres et aucun matériau, combustible et inflammable ou non n'y sera entreposé.
- Le contrôle de l'éolienne et de sa maintenance (art. 18 et 19)**

Une série de contrôle sera effectuée tout au long de l'exploitation du parc lors des différentes interventions de maintenance. Un suivi des interventions sera assuré.
- La formation et la sécurité du personnel (art. 17 et 22)**

Le personnel d'intervention sera formé tant du point de vue technique que du point de vue de la sécurité.

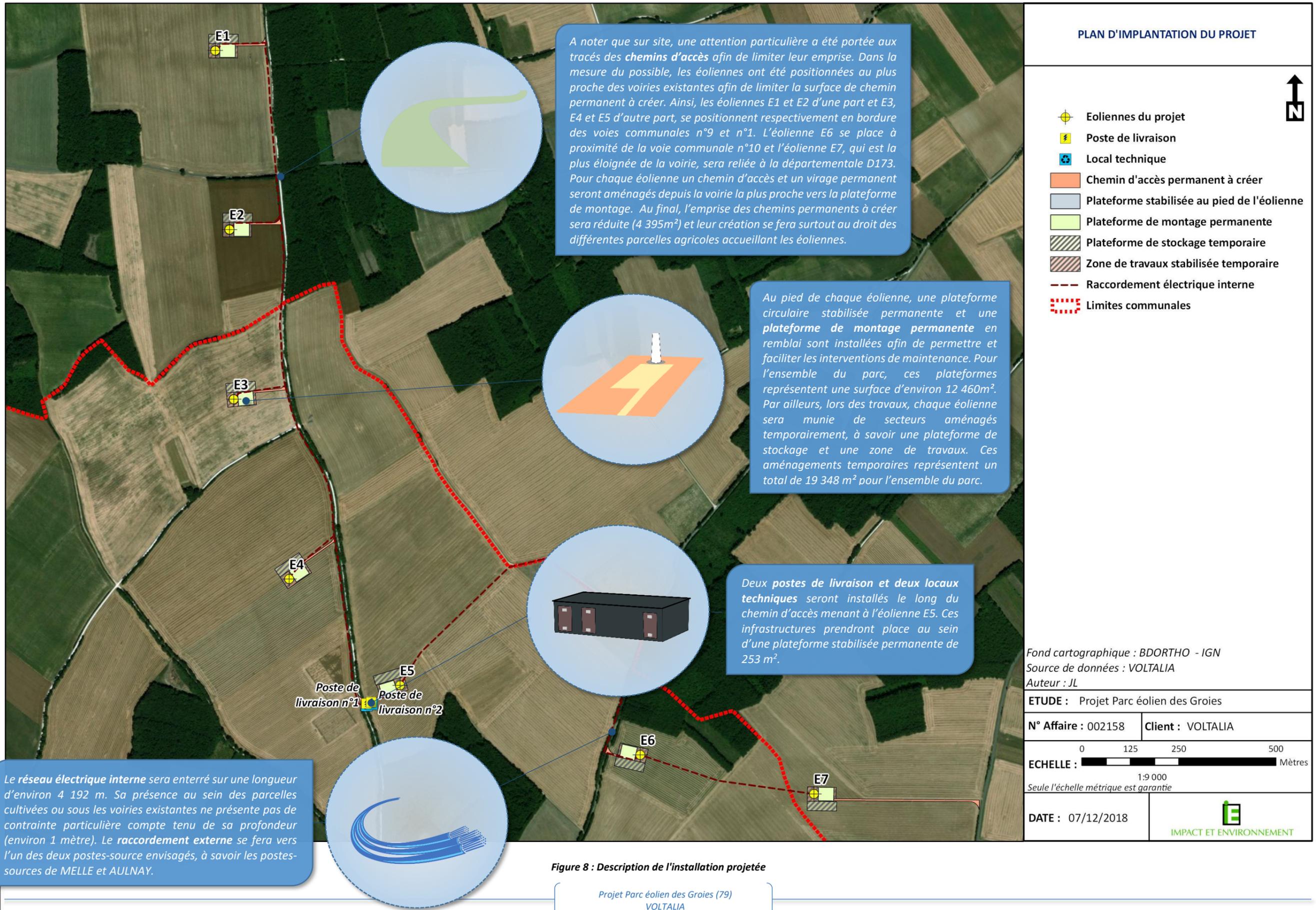
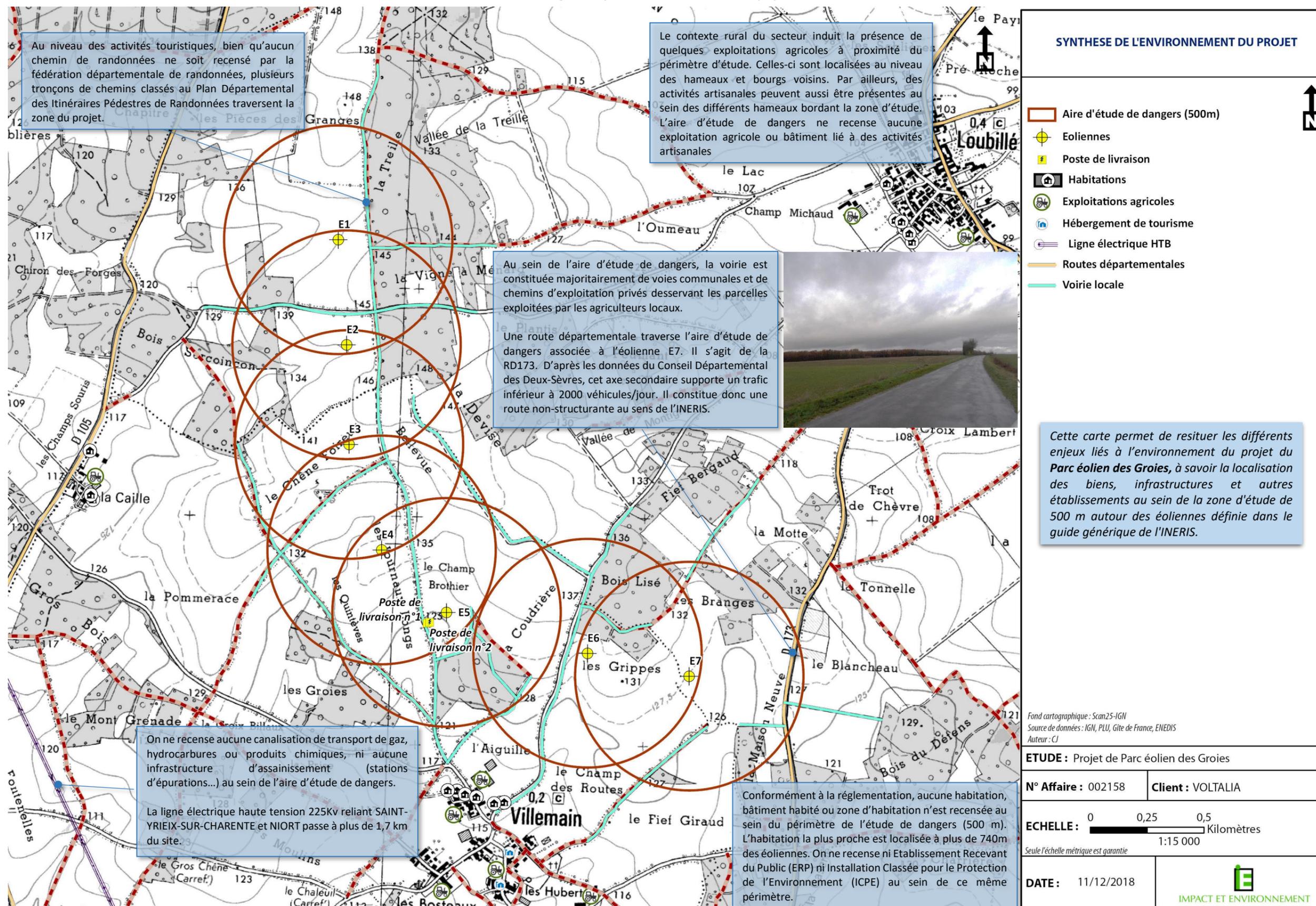


Figure 8 : Description de l'installation projetée

II.3. L'ENVIRONNEMENT DU PROJET

Figure 9 : Synthèse de l'environnement du projet



III. ANALYSE DES RISQUES

III.1. IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS DE L'INSTALLATION

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 fonctionnement, etc. L'ensemble des causes externes à l'installation pouvant entraîner un phénomène dangereux, qu'elles soient de nature environnementale, humaine ou matérielle, seront traitées dans l'analyse de risques.

III.1.1. POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS

L'activité de production d'électricité par les éoliennes ne consomme pas de matières premières 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.

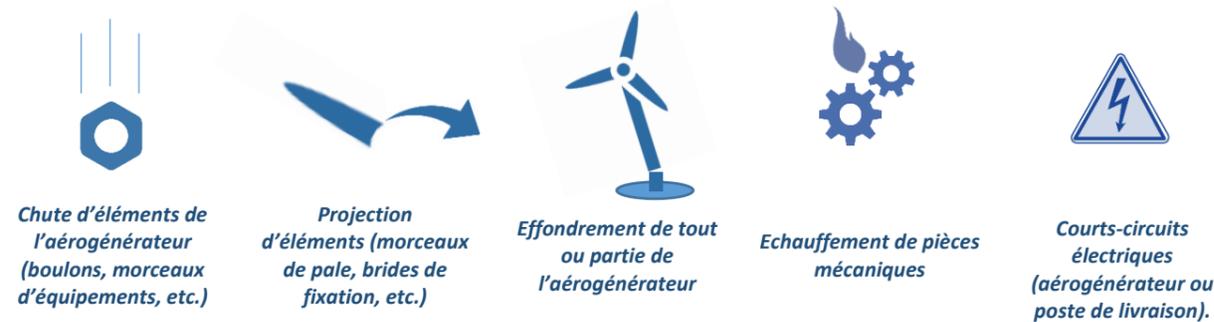
Les produits présents en phase d'exploitation sont :

- l'huile hydraulique et l'huile de lubrification ;
- les graisses pour les roulements et systèmes d'entrainements ;
- l'antigel ;
- les lubrifiants, décapants, produits de nettoyage.

La nature de ces produits ainsi que leur volume limité rend le potentiel de danger négligeable, d'autant plus que des mesures sont prévues en cas de pollution et d'incendie. Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit n'est stocké dans les aérogénérateurs ou les postes de livraison.

III.1.2. POTENTIELS DE DANGERS LIES AU FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Les dangers liés au fonctionnement du **Parc éolien des Groies** sont de cinq types :



III.1.3. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS A LA SOURCE

Pour ce qui est des produits utilisés, dans les modèles actuels d'éoliennes les produits représentant le plus gros volume sont les lubrifiants et huiles qui ne présentent pas de caractère dangereux marqué. Les produits de nettoyage de type solvant, dont la dangerosité est plus importante, ne sont utilisés que de manière ponctuelle et ne sont pas présents continuellement sur le site. Les volumes utilisés restent limités.

Pour ce qui est du fonctionnement de l'installation, dans le cadre de la réglementation des ICPE, une distance d'éloignement de 500m de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l'habitation telle que définie dans les documents d'urbanisme opposables en vigueur au 13 juillet 2010 a été respectée, voire majorée puisque l'habitation la plus proche se trouve à plus de 740m. Cette règle induit de fait une réduction du nombre de personnes potentiellement exposées. Par ailleurs, l'analyse de l'environnement du projet a permis de mettre en évidence l'absence d'infrastructures à risques aux abords du projet. Au sein des installations, le danger repose sur la présence de mécanisme en fonctionnement (pièces en rotation) et d'installations électriques. Ces éléments sont essentiels au fonctionnement des éoliennes et ne peuvent être substitués. Il convient toutefois de souligner que des mesures seront mises en œuvre afin de réduire tout risque d'accident (ex : formation du personnel, procédure de maintenance spécifique...). Pour ce projet, la réduction des potentiels de danger à la source passe donc principalement par le choix d'aérogénérateurs fiables, disposant de différents systèmes de sécurité performants et conformes à la réglementation en vigueur.

III.2. ANALYSE DES RETOURS D'EXPERIENCE

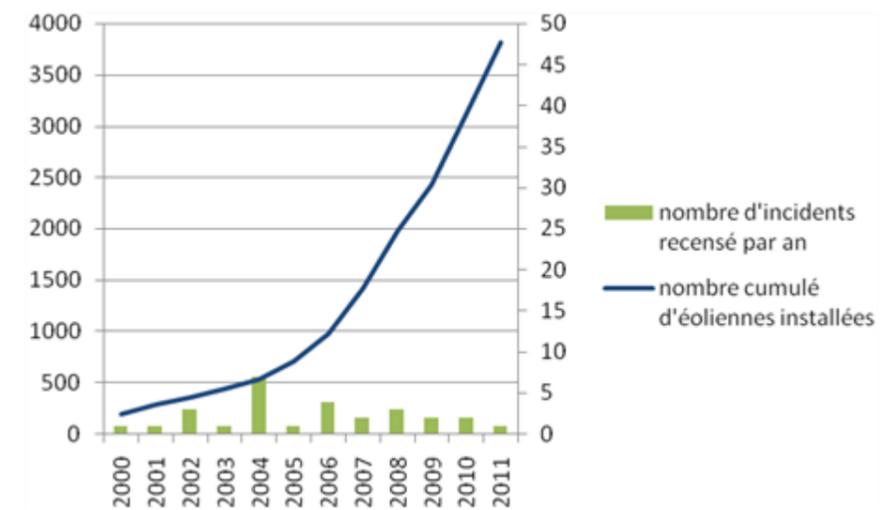
L'analyse des retours d'expérience vise donc ici à faire émerger des typologies d'accident rencontrées tant au niveau national qu'international. Ces typologies apportent un éclairage sur les scénarios les plus rencontrés. L'analyse du retour d'expérience permet ainsi de dégager de grandes tendances, mais à une échelle détaillée, elle comporte de nombreuses incertitudes.

III.2.1. ANALYSE DE L'EVOLUTION DES ACCIDENTS EN FRANCE

A partir de l'ensemble des phénomènes dangereux qui ont été recensés, il est possible d'étudier leur évolution en fonction du nombre d'éoliennes installées.

La figure ci-dessous montre cette évolution et il apparaît clairement que le nombre d'incidents n'augmente pas proportionnellement au nombre d'éoliennes installées. Depuis 2005, l'énergie éolienne s'est en effet fortement développée en France, mais le nombre d'incidents par an reste relativement constant.

Cette tendance s'explique principalement par un parc éolien français assez récent, qui utilise majoritairement des éoliennes de nouvelle génération, équipées de technologies plus fiables et plus sûres. On note bien l'essor de la filière française à partir de 2005, alors que le nombre d'accident reste relativement constant :



III.2.2. ANALYSE DES TYPOLOGIES D'ACCIDENTS LES PLUS FREQUENTS

Le retour d'expérience de la filière éolienne française et internationale permet d'identifier les principaux événements redoutés suivants :

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

III.3. ANALYSE PRELIMINAIRE 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'accident potentiels pour une installation (ainsi que des mesures de sécurité) basée sur un questionnement systématique des causes et conséquences possibles des événements accidentels, ainsi que sur le retour d'expérience disponible. Les scénarios d'accident sont ensuite hiérarchisés en fonction de leur intensité et de l'étendue possible de leurs conséquences. Cette hiérarchisation permet de « filtrer » les scénarios d'accident qui présentent des conséquences limitées et les scénarios d'accident majeurs – ces derniers pouvant avoir des conséquences sur les personnes.

III.3.1. RECENSEMENT DES EVENEMENTS INITIATEURS EXCLUS DE L'ANALYSE DES RISQUES

Conformément à la circulaire du 10 mai 2010, certains événements initiateurs (ou agressions externes) sont exclus de l'analyse des risques : chute de météorite, actes de malveillance, chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport ou aérodrome... D'autre part, plusieurs autres agressions externes qui ont été détaillées dans l'état initial peuvent être exclues de l'analyse préliminaire des risques car les conséquences propres de ces événements, en termes de gravité et d'intensité, sont largement supérieures aux conséquences potentielles de l'accident qu'ils pourraient entraîner sur les aérogénérateurs. Le risque de sur-accident lié à l'éolienne est considéré comme négligeable dans le cas des événements suivants :

- inondations ;
- séismes d'amplitude suffisante pour avoir des conséquences notables sur les infrastructures ;
- incendies de cultures ou de forêts ;
- pertes de confinement de canalisations de transport de matières dangereuses ;
- explosions ou incendies générés par un accident sur une activité voisine de l'éolienne.

III.3.2. RECENSEMENT DES AGRESSIONS EXTERNES POTENTIELLES

Ces agressions provenant d'une activité ou de l'environnement extérieur sont des événements susceptibles d'endommager ou de détruire les aérogénérateurs de manière à initier un accident qui peut à son tour impacter des personnes. Par exemple, un séisme peut endommager les fondations d'une éolienne et conduire à son effondrement. Traditionnellement, deux types d'agressions externes sont identifiés :

- les agressions externes liées aux activités humaines ;
- les agressions externes liées à des phénomènes naturels.

Compte tenu de l'absence d'infrastructure à risque à proximité du projet et des faibles risques associés aux phénomènes naturels sur cette zone, le risque d'agression externe apparaît comme négligeable au droit du projet. En ce qui concerne la foudre, on considère que le respect des normes rend le risque d'effet direct de la foudre négligeable (risque électrique, risque d'incendie, etc.). En effet, le système de mise à la terre permet d'évacuer l'intégralité du courant de foudre. Cependant, les conséquences indirectes de la foudre, comme la possible fragilisation progressive de la pale, sont prises en compte dans les scénarios de rupture de pale. Pour les tempêtes, il convient de signaler que les éoliennes seront adaptées aux vents rencontrés sur le site. Pour les mouvements de terrain, hormis le fait que la zone du projet semble exempte de risque majeur, il convient de signaler qu'une étude géotechnique sera réalisée avant les travaux et permettra d'adapter au mieux la construction au sous-sol du site.

III.3.3. EFFETS DOMINOS

Lors d'un accident majeur sur une éolienne, une possibilité est que les effets de cet accident endommagent d'autres installations. Ces dommages peuvent conduire à un autre accident. Par exemple, la projection de pale impactant les canalisations d'une usine à proximité peut conduire à des fuites de canalisations de substances dangereuses. Ce phénomène est appelé « effet domino ». Dans le cadre des études de dangers éoliennes, il est proposé de limiter l'évaluation de la probabilité d'impact d'un élément de l'aérogénérateur sur une autre installation ICPE que lorsque celle-ci se situe dans un rayon de 100 mètres.

Aucune installation ICPE n'est présente à proximité du site d'étude du **Parc éolien des Groies**.

Par ailleurs, l'analyse de l'environnement du projet a permis de se rendre compte de l'absence d'infrastructure à risque.

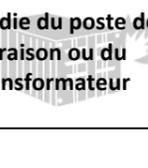
III.3.4. MISE EN PLACE DES FONCTIONS DE SECURITE

Dans le cadre de l'Etude de Dangers, les fonctions de sécurité identifiées et mises en œuvre sur les éoliennes du **Parc éolien des Groies** sont détaillées. Ces dernières permettent de réduire les risques potentiels sur l'installation :

- Fonction de sécurité n°1 : Prévenir la mise en mouvement de l'éolienne lors de la formation de glace
- Fonction de sécurité n°2 : Prévenir l'atteinte des personnes par la chute de glace
- Fonction de sécurité n°3 : Prévenir l'échauffement significatif des pièces mécaniques
- Fonction de sécurité n°4 : Prévenir la survitesse
- Fonction de sécurité n°5 : Prévenir les courts-circuits
- Fonction de sécurité n°6 : Prévenir les effets de la foudre
- Fonction de sécurité n°7 : Protection et intervention incendie
- Fonction de sécurité n°8 : Prévention et rétention des fuites
- Fonction de sécurité n°9 : Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage (construction – exploitation)
- Fonction de sécurité n°10 : Prévenir les erreurs de maintenance
- Fonction de sécurité n°11 : Prévenir les risques de dégradation de l'éolienne en cas de vent fort

III.3.5. CONCLUSION DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

Ainsi, 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 :

Nom du scénario exclu	Justification
 Incendie de l'éolienne (effets thermiques)	<p>En cas d'incendie de nacelle, et en raison de la hauteur des nacelles, les effets thermiques ressentis au sol seront mineurs. Par exemple, dans le cas d'un incendie de nacelle située à 50 mètres de hauteur, la valeur seuil de 3 kW/m² n'est pas atteinte. Dans le cas d'un incendie au niveau du mât les effets sont également mineurs et l'arrêt du 26 Août 2011 encadre déjà largement la sécurité des installations. Ces effets ne sont donc pas étudiés dans l'étude détaillée des risques.</p> <p>Néanmoins il peut être redouté que des chutes d'éléments (ou des projections) interviennent lors d'un incendie. Ces effets sont étudiés avec les projections et les chutes d'éléments.</p>
 Incendie du poste de livraison ou du transformateur	<p>En cas d'incendie de ces éléments, les effets ressentis à l'extérieur des bâtiments (poste de livraison) seront mineurs ou inexistant du fait notamment de la structure en béton. De plus, la réglementation encadre déjà largement la sécurité de ces installations : l'arrêt du 26 août 2011 impose le respect des normes NFC 15-100, NFC 13-100 et NFC 13-200.</p>
 Infiltration d'huile dans le sol	<p>En cas d'infiltration d'huiles dans le sol, les volumes de substances libérées dans le sol restent mineurs.</p> <p>Ce scénario peut ne pas être détaillé dans le chapitre de l'étude détaillée des risques sauf en cas d'implantation dans un périmètre de protection rapprochée d'une nappe phréatique.</p>

Les cinq catégories de scénarios étudiées pour les éoliennes dans l'étude détaillée des risques sont les suivantes :



Projection de pale /
morceau de pale



Projection
de glace



Effondrement



Chute de pale /
éléments



Chute
de glace

III.4. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

L'étude détaillée des risques vise à caractériser les scénarios retenus à l'issue de l'analyse préliminaire des risques. Pour ce faire plusieurs critères issus de la réglementation (arrêté ministériel du 29 septembre 2005 et circulaire du 10 mai 2010) sont utilisés :

- **la 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.
- **l'intensité** : ce paramètre traduit l'ampleur du risque au sein de la zone concernée, pour l'éolien il s'agit du rapport entre la surface de la zone d'impact (c'est-à-dire la surface de la zone touchée en cas de chute ou projection d'un élément) et la surface de la zone d'effet (c'est-à-dire la surface totale de la zone potentiellement concernée par le risque). Suivant ce degré d'exposition, l'intensité est considérée comme modérée (<1%), forte (entre 1 à 5%) ou très forte (>5%).
- **la gravité** : les seuils de gravité sont déterminés en fonction du nombre équivalent de personnes permanentes dans chacune des zones d'effet et de l'intensité définie précédemment. Ces calculs et seuils s'appuient sur des grilles définies par la circulaire du 10 mai 2010 qui fixe le nombre de personne permanentes par type de milieu concerné.
- **la probabilité** : elle définit la possibilité de survenue de l'accident. Dans le cadre de l'étude de dangers des parcs éoliens, la probabilité de chaque événement accidentel identifié pour une éolienne est déterminée en fonction : de la bibliographie relative à l'évaluation des risques pour des éoliennes, du retour d'expérience français et des définitions qualitatives de l'arrêté du 29 Septembre 2005. Le tableau ci-dessous résume les différents niveaux de probabilité utilisés :

Tableau 2 : Echelle des niveaux de probabilité

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.	$\leq 10^{-5}$

C'est l'analyse de ces différents critères qui permet de juger de l'acceptabilité ou non du risque considéré. Une matrice basée sur le croisement entre gravité et probabilité permet par la suite de juger du caractère acceptable ou non du risque.

Dans le cas du **projet éolien des Groies**, le tableau placé ci-contre permet de résumer les différents paramètres étudiés lors de l'analyse détaillée des risques.

Tableau 3 : Synthèse des paramètres de risques pour chaque scénario retenu

Scénario	Zone d'effet autour du mât	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
 Projection de pale/morceaux de pale	500 m	Rapide	Exposition modérée	D	Sérieux (pour toutes les éoliennes)
 Projection de glace	348,5 m et 370,95 m	Rapide	Exposition modérée	B	Sérieux (pour toutes les éoliennes)
 Effondrement de l'éolienne	164,9 m et 179,9 m	Rapide	Exposition modérée	D	Modéré (pour toutes les éoliennes)
 Chute de glace	66,65 m	Rapide	Exposition modérée	A	Modéré (pour toutes les éoliennes)
 Chute d'élément de l'éolienne	66,65 m	Rapide	Exposition forte	C	Sérieux (pour toutes les éoliennes)

CONCLUSION

L'analyse du retour d'expérience recensant les accidents et les incidents survenus sur les installations éoliennes et l'analyse préliminaire des risques ont permis d'identifier cinq principaux scénarios d'accidents majeurs pour le projet de **projet de Parc éolien des Groies** prévoyant l'implantation de 7 éoliennes N131 d'une longueur de pale de 165m (E1, E2, E3 et E4) et 180m (E5, E6 et E7), dont quatre sur la commune de VILLEMALIN et trois sur la commune de LOUBILLE (79). Ces derniers sont détaillés ci-dessous au travers de leurs principales caractéristiques (Intensité, probabilité et gravité¹) :



- **Projections de pales ou morceaux de pale (500m)** : Compte tenu de l'accidentologie analysée et des mesures correctives déployées depuis de nombreuses années pour réduire ce risque (système de détection de l'échauffement/bridage, système de détection de la survitesse/bridage voire arrêt, système parafoudre, système de détection incendie/alarme et extincteur, procédure contrôle fondations et maintenance), la probabilité de ce type d'accident est estimée à « Rare » (D). Son intensité est « Modérée ». Pour ce parc éolien, le niveau de gravité est estimé comme « Sérieux » pour les éoliennes du fait des enjeux identifiés (terrains agricoles, routes non-structurantes et chemins ruraux, plateformes de maintenance et chemins d'accès, chemins classés au PDIPR).



- **Projections de glace (348,5 et 371m)** : Ce type d'accident présente une probabilité jugée comme « Probable » (B). On notera toutefois qu'un panneautage est mis en place au niveau de chaque éolienne afin de prévenir du risque de chute ou projection de glace. De plus les éoliennes disposent d'un système de détection du givre et de mise à l'arrêt avec procédure de redémarrage adaptée. Son intensité est « Modérée ». Pour ce parc éolien, le niveau de gravité est estimé comme « Modéré » pour les 7 éoliennes du fait des enjeux identifiés (terrains agricoles, routes non-structurantes et chemins ruraux, plateformes et chemins d'accès, chemins classés au PDIPR).



- **Effondrement de l'aérogénérateur (165 et 180m)** : Compte tenu de l'accidentologie analysée et des mesures correctives déployées depuis de nombreuses années pour réduire ce risque (système de détection de l'échauffement/bridage, système de détection de la survitesse/bridage voire arrêt, système parafoudre, système de détection incendie/alarme et extincteur, procédure contrôle fondations et maintenance), la probabilité de ce type d'accident est estimée à « Rare » (D). Son intensité est « Modérée ». Pour ce parc éolien, le niveau de gravité est estimé comme « Modéré » pour les 7 éoliennes du fait des enjeux identifiés (routes non-structurantes et chemins ruraux, plateformes et chemins d'accès, chemins classés au PDIPR).



- **Chute de glace (66,7 m)** : Ce type d'accident présente une probabilité jugée comme « Courante » (A). On notera toutefois qu'un panneautage est mis en place au niveau de chaque éolienne afin de prévenir du risque de chute ou projection de glace. De plus les éoliennes disposent d'un système de détection du givre et de mise à l'arrêt avec procédure de redémarrage adaptée. Son intensité est « Modérée ». Pour ce parc éolien, le niveau de gravité est estimé comme « Modéré » pour les 7 éoliennes du fait des enjeux identifiés (terrains agricoles, chemins ruraux, plateformes et chemins d'accès).

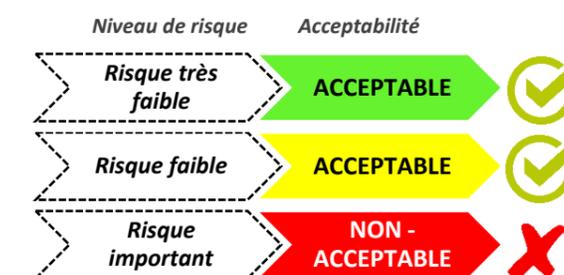


- **Chute d'éléments (66,7m)** : Ce type d'accident présente une probabilité jugée comme « Improbable » (C). On notera que les éoliennes sont soumises à des procédures de maintenance et de contrôle régulières réduisant le risque. Son intensité est « Forte ». Pour ce parc éolien, le niveau de gravité est estimé comme « Sérieux » pour les 7 éoliennes du fait des enjeux identifiés (terrains agricoles, chemins ruraux, plateformes et chemins d'accès).

Pour conclure à l'acceptabilité des risques, la matrice de criticité ci-contre, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010, a été utilisée. Les différents risques ont tous été jugés acceptables. Des cartes de synthèse des risques par éolienne sont présentées sur les pages ci-après. Il convient de noter que, bien que les risques liés à l'incendie de l'éolienne / poste de livraison ou à l'infiltration d'huile dans le sol n'aient pas été détaillés du fait de leur faible importance, des mesures de sécurité sont toutefois prévues en cas d'accident.

Tableau 4 : Matrice de l'acceptabilité du risque pour le Parc éolien des Groies

		PROBABILITE				
		Extrêmement rare (0.0001%<P<0.001%)	Rare (0.001%<P<0.01%)	Improbable (0.01%<P<0.1%)	Probable (0.1%<P<1%)	Courant (P>1%)
GRAVITE	+	Désastreux				
	Catastrophique					
	Important					
	Sérieux		Projection de pale (toutes éoliennes)	Chute élément des éoliennes (toutes éoliennes)	Projection de glace (toutes éoliennes)	
	-	Modéré		Effondrement de l'éolienne (toutes éoliennes)		Chute de glace (toutes éoliennes)



Dans ce cadre, il est donc possible de dire que les mesures de maîtrise des risques mises en place sur l'installation, ainsi que les distances séparant les éoliennes des lieux d'habitation les plus proches, sont suffisantes pour garantir un risque acceptable pour chacun des phénomènes dangereux identifiés.

¹ A noter que le calcul du nombre de personnes exposées se base sur la méthode fournie dans le guide générique, méthode elle-même issue de la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 relative aux règles méthodologiques applicables aux études de dangers.

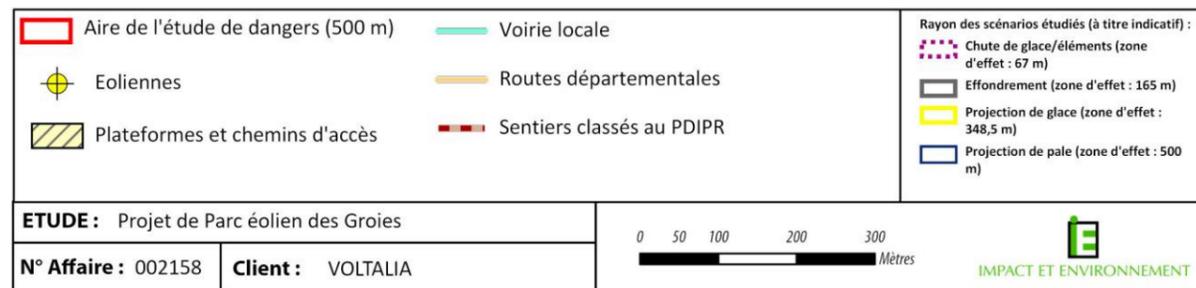
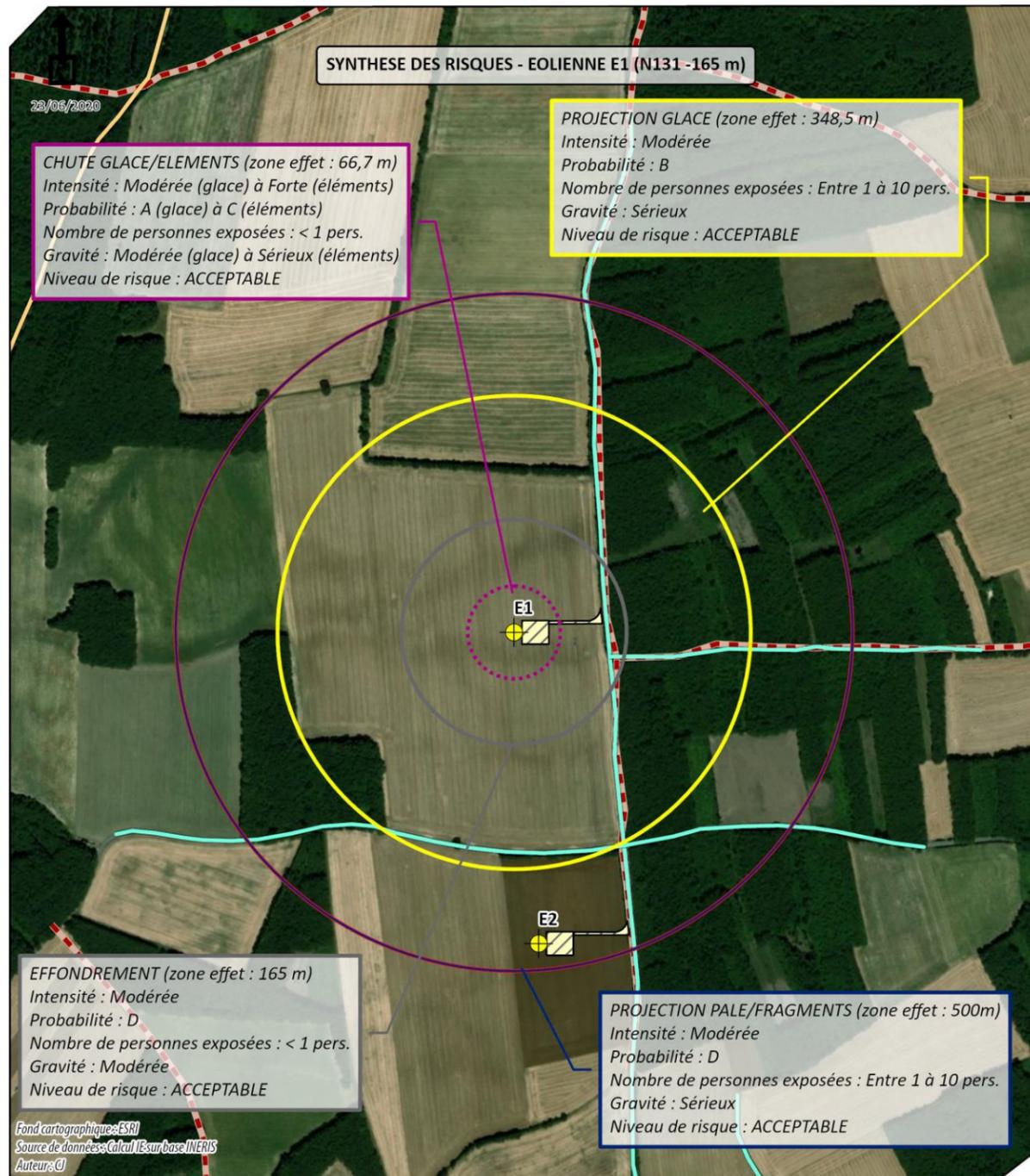


Figure 10 : Synthèse des risques - Eolienne E1

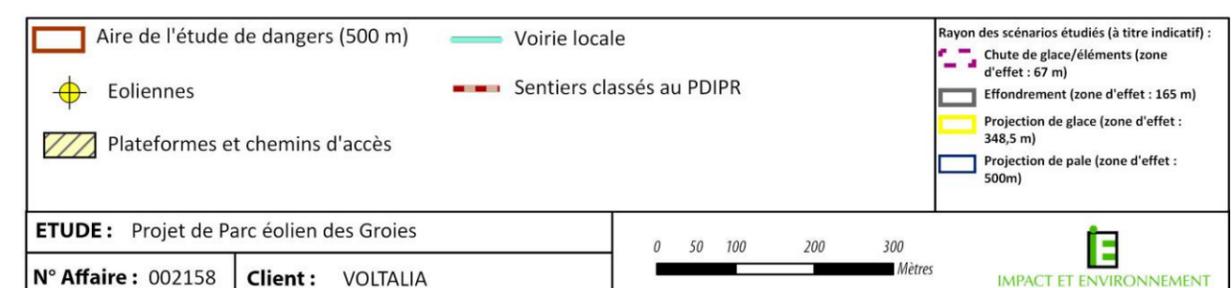
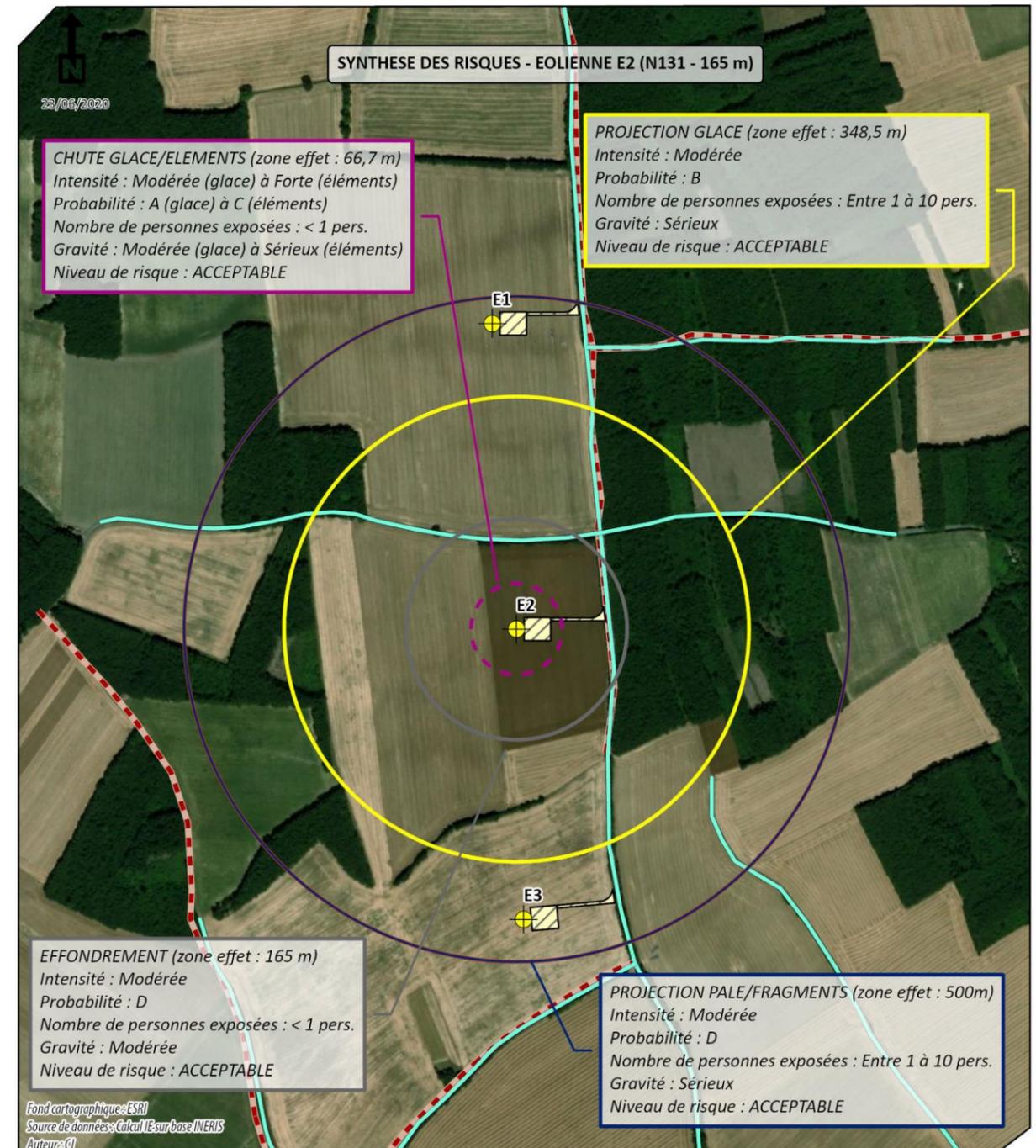


Figure 11 : Synthèse des risques - Eolienne E2

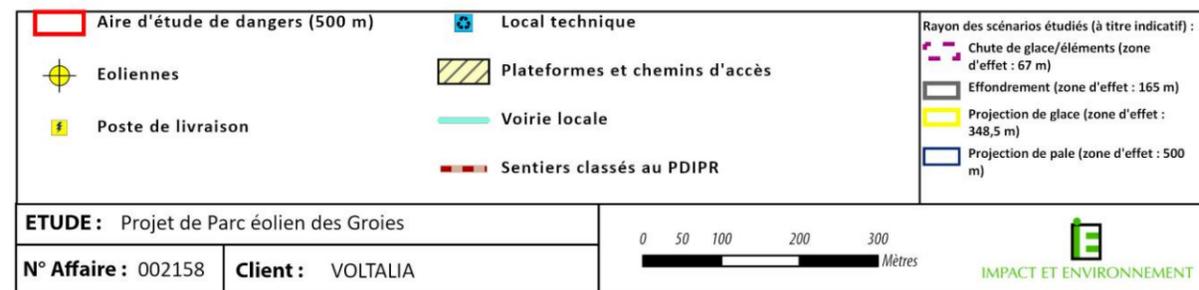


Figure 12 : Synthèse des risques - Eolienne E3

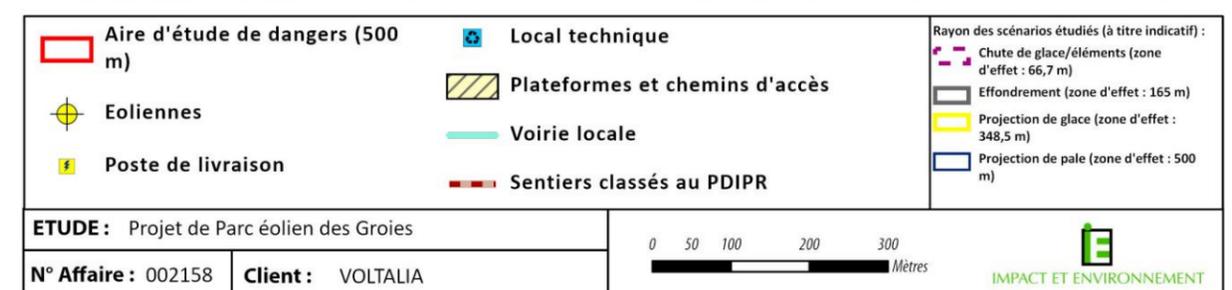
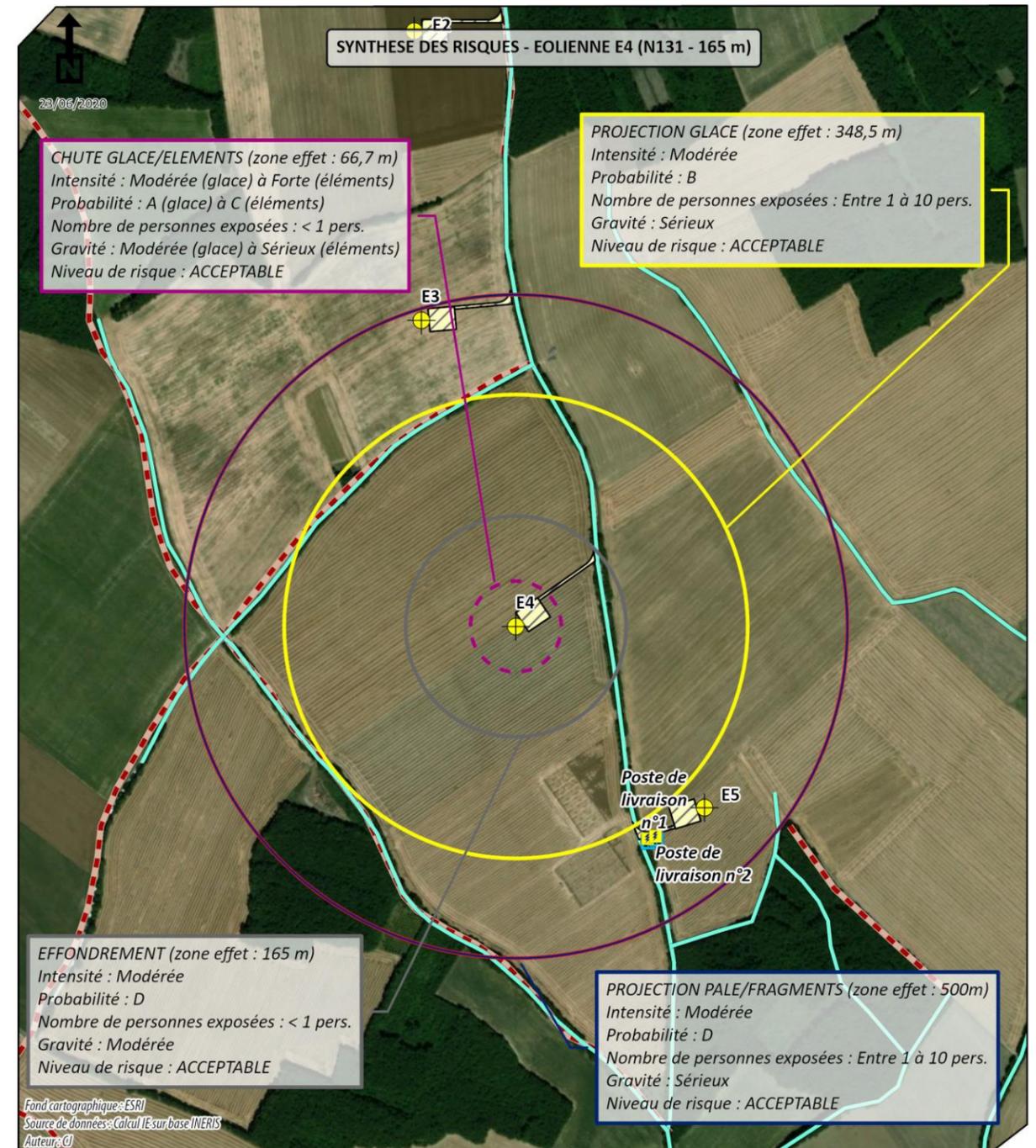


Figure 13 : Synthèse des risques - Eolienne E4

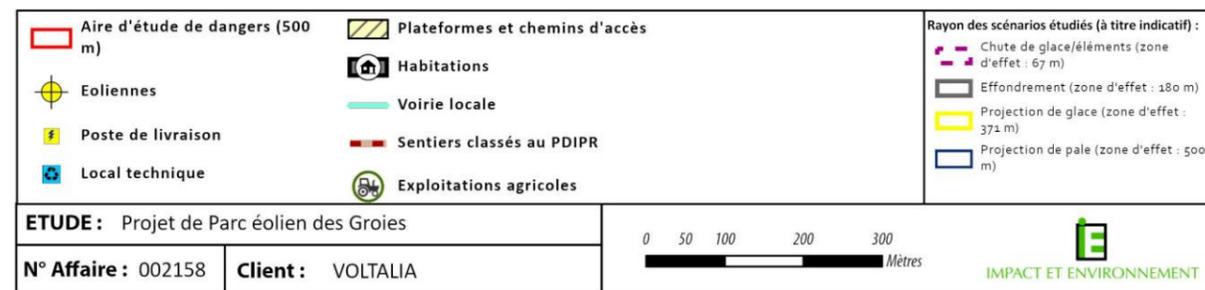
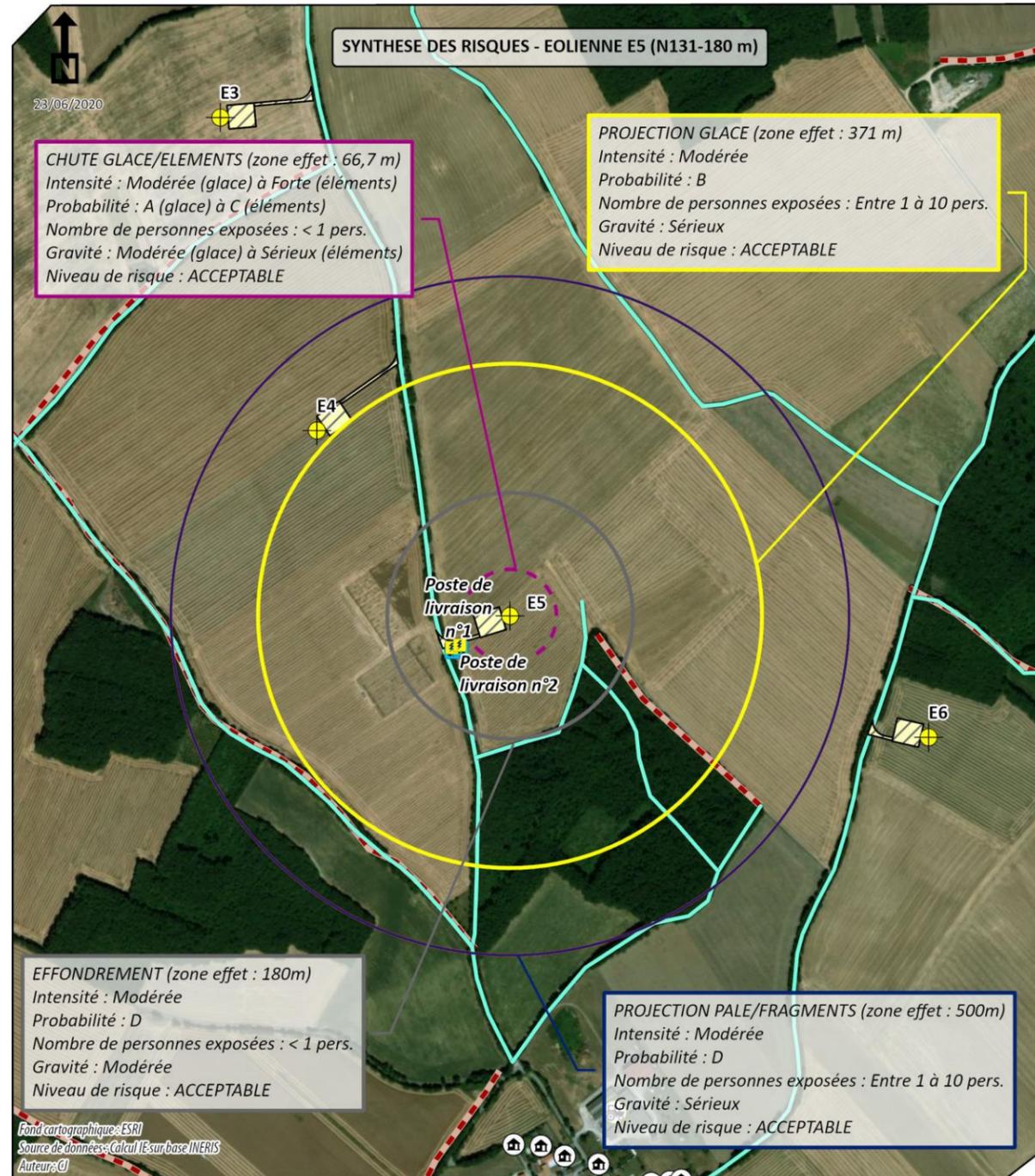


Figure 14 : Synthèse des risques - Eolienne E5

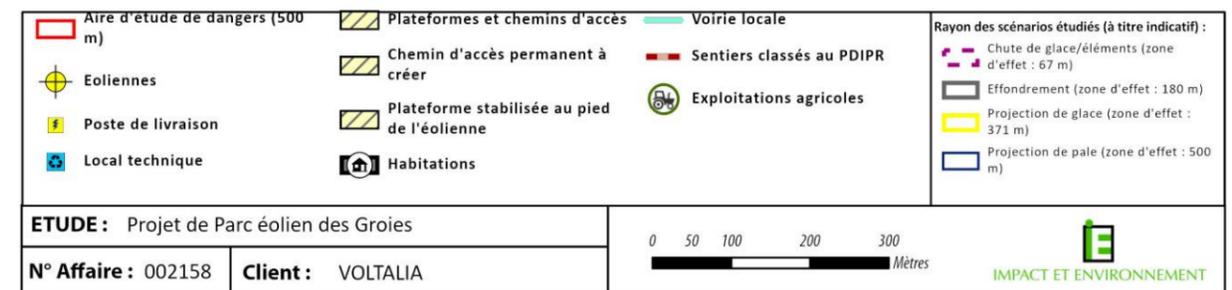
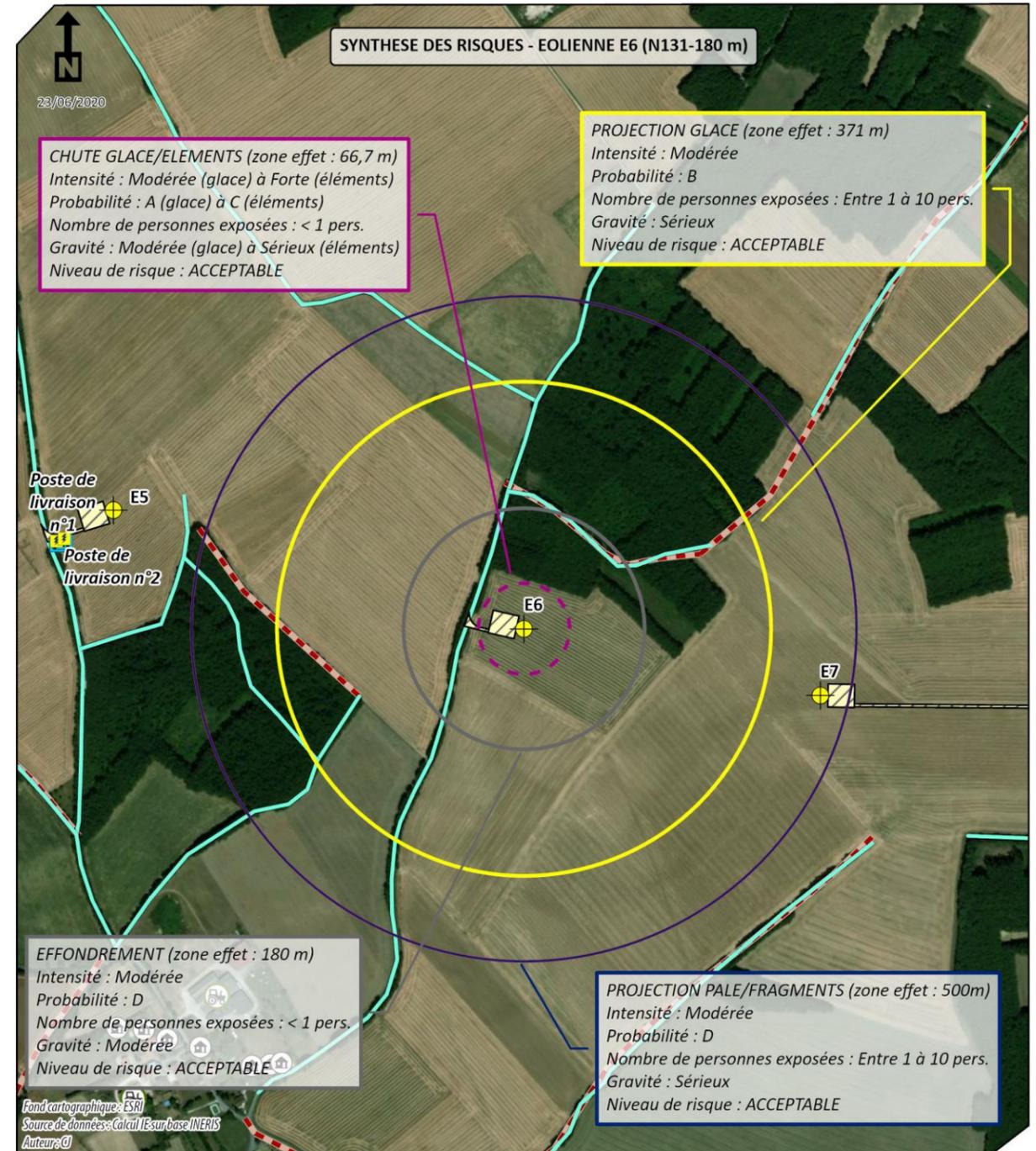


Figure 15 : Synthèse des risques - Eolienne E6



Figure 16 : Synthèse des risques - Eolienne E7