

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

Projet d'extension du parc éolien de Clanlieu (Aisne, 02)

Résumé non technique de l'étude de dangers



Maître d'Ouvrage : EDF Renouvelables France

SOMMAIRE

L'étude de dangers justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible

1	L'INSTALLATION ET SON ENVIRONNEMENT.....	7
1.1	L'installation.....	9
1.2	La zone d'étude des dangers.....	10
1.3	L'environnement autour de l'installation.....	12
2	IDENTIFICATION DES DANGERS ET ANALYSE DES RISQUES	18
2.1	Les potentiels dangers de l'installation	20
2.2	L'analyse des retours d'expérience.....	20
2.3	Analyse Préliminaire des Risques.....	20
2.4	Étude détaillée des risques	21
3	CONCLUSION ET CARTE DE SYNTHÈSE DES RISQUES	24

1 L'INSTALLATION ET SON ENVIRONNEMENT

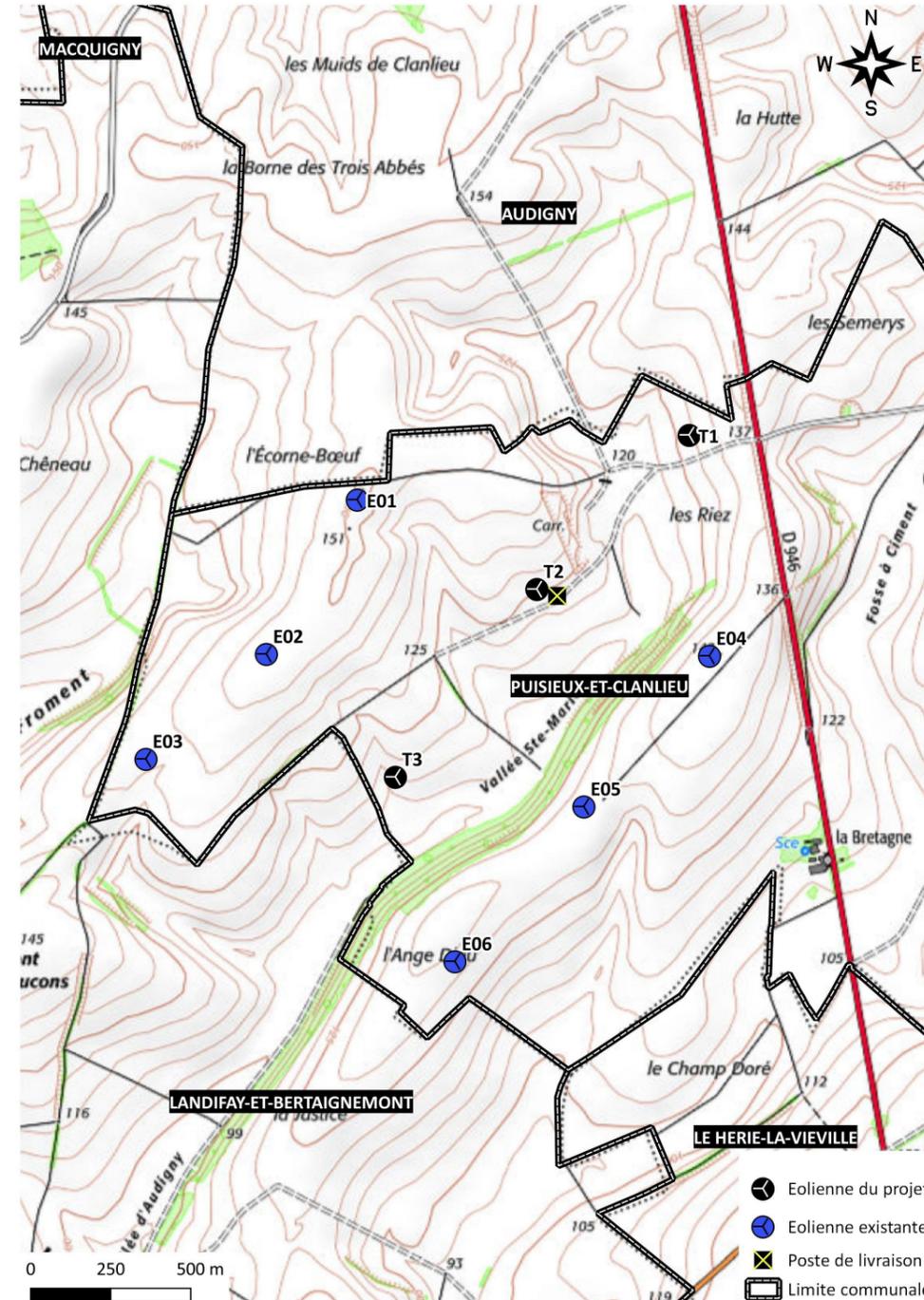
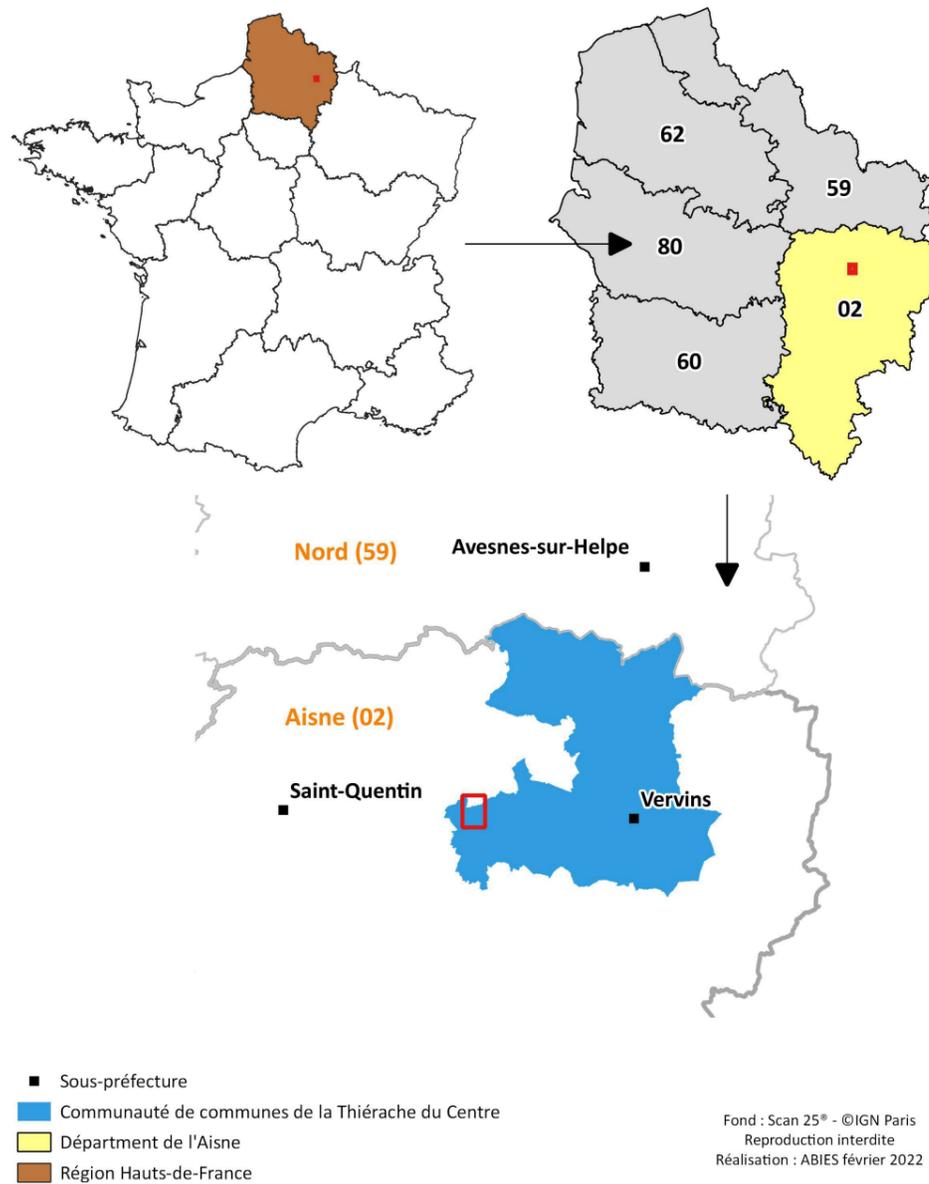
1.1	L'installation.....	9
1.2	La zone d'étude des dangers	10
1.3	L'environnement autour de l'installation.....	12
1.3.1	L'environnement humain, technologique et matériel	12
1.3.2	L'environnement naturel	13
1.3.3	Facteurs de risques et principaux enjeux à protéger	15

1.1 L'installation

Le présent projet éolien consiste en l'implantation de 3 aérogénérateurs sur le territoire de Puisieux-et-Clanlieu dans le département de l'Aisne (02) en région Hauts-de-France. Il s'agit de l'extension du parc éolien de Clanlieu, composé de 6 éoliennes.

Projet d'extension du parc éolien de Clanlieu

Plan de situation



Carte 1 : Plan de situation du projet d'extension du parc éolien de Clanlieu

Ce projet est composé de 3 aérogénérateurs du modèle Vestas V117. La puissance nominale des éoliennes sera soit de 3,6 MW, soit de 4,2 MW. Dans la suite de l'étude, la puissance unitaire maximale de 4,2 MW sera retenue. La puissance cumulée sera de 12,6 MW.

Le tableau présente les dimensions du modèle d'éoliennes retenu pour équiper l'extension du parc éolien de Clanlieu.

Tableau 1 : Caractéristiques et gabarits des aérogénérateurs envisagés pour l'extension du parc éolien de Clanlieu

Nom de la machine	V117
Constructeur	Vestas
Puissance nominale	4,2 MW
Diamètre du rotor	117 m
Hauteur en bout de pale	150 m
Hauteur de moyeu	91,5 m
Longueur de pale	57,2 m
Largeur maximale de la pale	4 m
Diamètre de la base du mât	4 m

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques (référentiel Lambert 93) de chacune des 3 éoliennes et du poste de livraison équipant le parc.

Tableau 2 : Coordonnées des équipements du projet d'extension du parc éolien de Clanlieu (Source : RWE)

Coordonnées géographiques des éoliennes et du poste de livraison (Lambert 93)				
Équipements	X	Y	Z (altitude du terrain en mètres)	Commune d'implantation
Éolienne 1 (T1)	745567,5	6972572,8	127,3	Puisieux-et-Clanlieu
Éolienne 2 (T2)	745091,2	6972090,3	125,8	
Éolienne 3 (T3)	744645,9	6971507,5	114,4	
Poste de livraison (PDL)	745153,7	6972069,26	123,3	

La couleur des éoliennes sera conforme aux préconisations de l'Aviation Civile et de l'Armée de l'Air. Conformément à l'article 11 de l'arrêté du 26 août 2011 et à l'arrêté du 23 avril 2018, chaque machine sera munie de feux à éclats (blanc pour la journée et rouge pour la nuit) installés sur le dessus des nacelles.

Des études géotechniques assureront le dimensionnement adéquat des fondations des éoliennes. Les fondations attendues pour ce type d'aérogénérateurs sont similaires au schéma suivant :

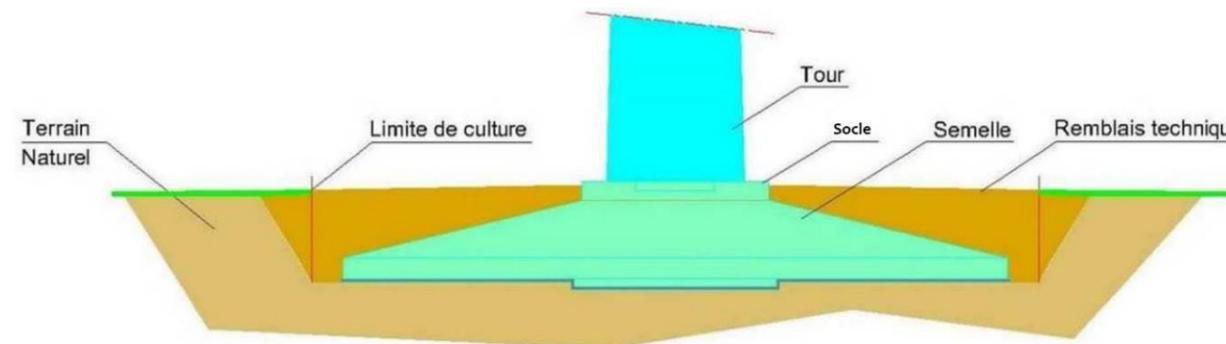


Figure 1 : Schéma type d'une fondation

La production des trois éoliennes atteindra environ 21 000 MWh par an. Elle correspond à l'équivalent de la consommation électrique domestique (chauffage inclus) de près de 10 150 habitants.

Durant les 20 à 25 années d'exploitation, le parc éolien fera l'objet d'une maintenance régulière et programmée. Aucun produit dangereux ne sera stocké ni dans les éoliennes, ni dans le poste de livraison.

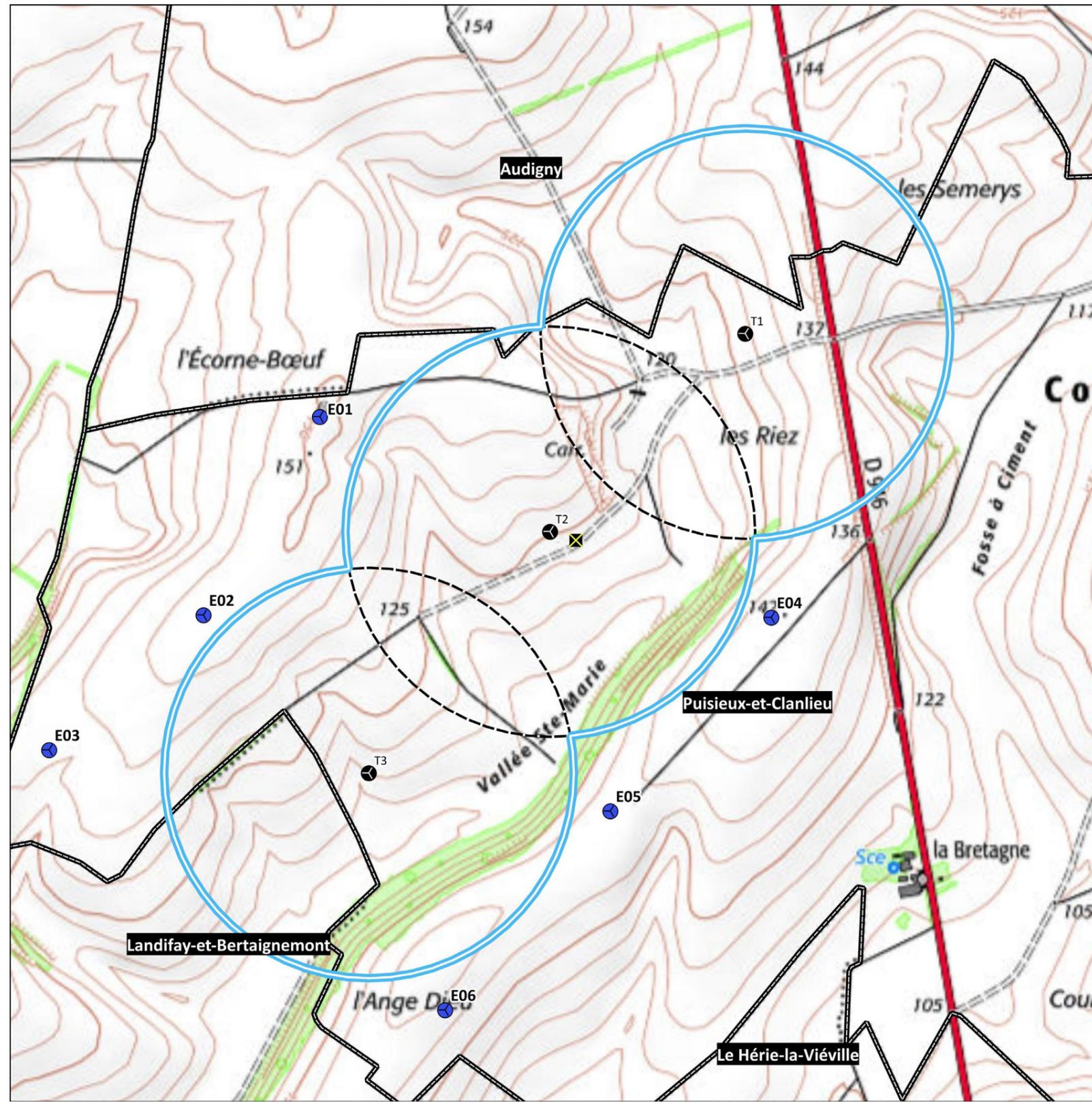
1.2 La zone d'étude des dangers

Compte tenu des spécificités de l'organisation spatiale d'un parc éolien, composé de plusieurs éléments disjoints, la zone sur laquelle porte l'étude de dangers, dite zone d'étude des dangers, est constituée d'une aire d'étude par éolienne.

L'INERIS propose que chaque aire d'étude corresponde 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. Cette distance équivaut à la distance d'effet retenue pour les phénomènes de projection.

Conformément à ces préconisations, il a été appliqué un rayon de 500 mètres autour de chaque mât des trois éoliennes en projet. Les aires d'étude de dangers de ces éoliennes se superposent partiellement. L'ensemble formé constitue la zone d'étude des dangers.

La zone d'étude des dangers n'intègre pas les environs du poste de livraison, qui est néanmoins représenté sur la carte suivante. Les expertises réalisées dans le cadre de la présente étude ont en effet montré l'absence d'effet à l'extérieur du poste de livraison pour chacun des phénomènes dangereux potentiels pouvant l'affecter.



Projet d'extension du parc éolien de Clanlieu

02
Aisne

Zone d'étude des dangers

- Éolienne du projet d'extension de Clanlieu
- Éolienne existante du parc de Clanlieu
- Poste de livraison
- Zone d'étude des dangers
- Aire d'étude des dangers (périmètre de 500 m autour des éoliennes)

Carte 2 : Zone d'étude des dangers des éoliennes de l'extension de Clanlieu

1.3 L'environnement autour de l'installation

Ce chapitre a pour vocation d'identifier :

- les composantes environnementales susceptibles de causer une défaillance/accident des aérogénérateurs ;
- les principaux enjeux humains à protéger dans la zone d'étude des dangers en cas d'accident sur les éoliennes.

1.3.1 L'environnement humain, technologique et matériel

1.3.1.1 Zones urbanisées

Le projet d'extension du parc éolien de Clanlieu se situe dans un environnement peu marqué par l'habitat.

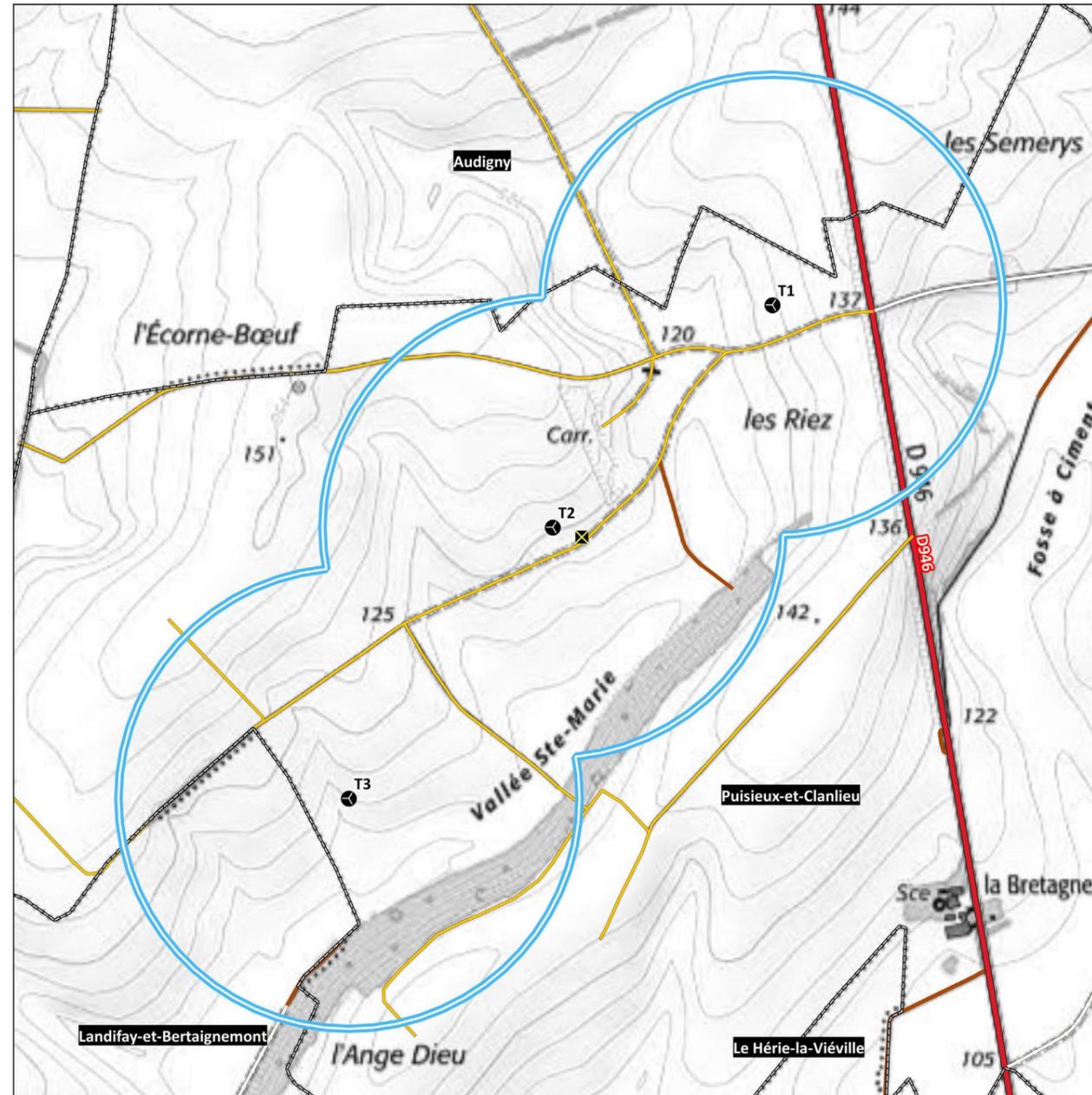
Les éoliennes du projet d'extension du parc éolien de Clanlieu se situent *a minima* à 1 230 mètres de toute habitation ou zone d'habitation définie par un document d'urbanisme.

Aucun Établissement Recevant du Public n'est recensé au sein de la zone d'étude des dangers du parc éolien.

1.3.1.2 Voies de communication

La route départementale RD 946 traverse la zone d'étude en évoluant sur près de 900 m et traversant l'aire d'étude des dangers de T1. Au plus proche, une distance de 200 m sépare la route départementale et le mât de l'éolienne T1. Compte tenu de cette distance minimale, le risque de collision d'une tour d'éolienne suite à une sortie de route est exclu.

La zone d'étude des dangers est concernée par un maillage de voies carrossables destinées aux déplacements locaux ainsi qu'à la desserte des parcelles boisées du secteur (Cf. carte suivante). Plusieurs de ces axes se situent à moins de 200 m des aérogénérateurs. Ils peuvent donc constituer un agresseur potentiel en cas de sortie de route. Ces différentes routes sont considérées comme non structurantes.



Projet d'extension du parc éolien de Clanlieu

02
Aisne

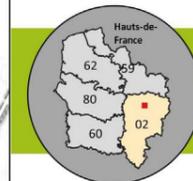
Axes de communication

- Eolienne du projet
- ✕ Poste de livraison
- Zone d'étude des dangers

Axe de communication

- Axe principal
- Desserte locale
- Route empierrée
- Piste
- Chemin et sentier

□ Limite communale



Source : BDTopo
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, mai 2022



Carte 3 : Voies de communication identifiées au droit de la zone d'étude des dangers

Par ailleurs, il est à noter l'absence de voie ferroviaire, de cours d'eau ou de canaux navigables ou de piste aérienne au droit ou aux abords de la zone d'étude des dangers.

1.3.1.3 Activités

La zone d'étude des dangers s'insère dans un milieu agricole (grandes cultures).

Elle est traversée et desservie par plusieurs axes de déplacements : routes carrossables, chemins d'exploitation, sentiers de terres. Mais aucun de ces axes n'est identifié comme sentier de randonnée.

À noter par ailleurs que les terrains agricoles du site sont arpentés par les chasseurs.

Les principaux usagers du site sont donc :

- les riverains empruntant les voies de communication traversant la zone d'étude des dangers ;
- les utilisateurs de la route départementale D 946 ;
- les propriétaires fonciers, les ouvriers et exploitants des parcelles agricoles concernées ;
- les chasseurs locaux.

1.3.1.4 Réseaux et canalisations

Aucune infrastructure de réseau ni aucune canalisation susceptible de représenter une source de danger potentiel n'a été identifiée au sein de la zone d'étude des dangers.

1.3.1.5 Activités industrielles

Aucune installation nucléaire de base (INB) ou Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE), SEVESO ou non SEVESO, n'existe au sein ou à proximité de la zone d'étude de dangers.

L'ICPE la plus proche est le parc éolien de Clanlieu déjà existant. Cependant, aucune éolienne de ce parc n'est située dans la zone d'étude des dangers de l'extension. La plus proche (E2) est distante de 550 m par rapport à l'éolienne T3 en projet.

1.3.1.6 Aviation et sécurité civile

Dans le cadre de la réalisation de la présente étude de dangers, les services de l'Armée de l'air et de la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC) ont été consultés afin d'identifier les servitudes potentiellement présentes sur le territoire de la zone d'étude des dangers.

À la date de dépôt du présent dossier, ces deux organismes n'ont pas donné suite aux courriers qui leur ont été transmis. La présence de servitudes radars et/ou aéronautiques en lien avec leurs activités, et donc la présence d'aéronefs à proximité des machines, ne peuvent donc être vérifiées. À noter que l'Armée de l'air et la DSAC feront l'objet d'une consultation pour avis conforme lors de l'instruction officielle du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale, comme l'exige l'article R.181-32 du code de l'environnement.

1.3.2 L'environnement naturel

1.3.2.1 Contexte climatique

1.3.2.1.1 Le vent

Les investigations sur le potentiel éolien local ont permis de mettre en évidence des vents de secteur sud-ouest et nord-est, avec une vitesse moyenne de 6,05 m/s à 91,5 m de hauteur.

Suite à une campagne de mesures menées sur une durée de 9 mois sur le site éolien, du 13 octobre 2021 au 13 juillet 2022, il apparaît que les plus fortes rafales atteignent 25,2 m/s (soit 90 km/h) à 91,5 m de hauteur. Les vents les plus forts (vitesse supérieure à 20 m/s) représentent 0,02 % de l'activité éolienne du site.

1.3.2.1.2 La pluviométrie

Selon les données enregistrées par Météo-France sur la période 1987-2021 à la station météo de Fontaine-les-Vervins, distante d'environ 17 km du site éolien, les **données de précipitations sont inférieures à la moyenne nationale** (889 mm) avec 854 mm de pluie annuellement. Les pluies tombent tout au long de l'année de façon assez régulière avec une activité maximale constatée en automne.

1.3.2.1.3 La neige et la grêle

Les mesures effectuées sur la période 1981-2010 par la station Météo-France de St-Quentin (à 30 km à l'ouest du projet et à 98 m d'altitude), permettent de déterminer le nombre moyen de jours avec neige et grêle au niveau du site d'étude. Les chutes de neige concernent en moyenne 15,9 jours/an tandis que la grêle concerne 2,6 jours/an.

1.3.2.2 Les risques naturels

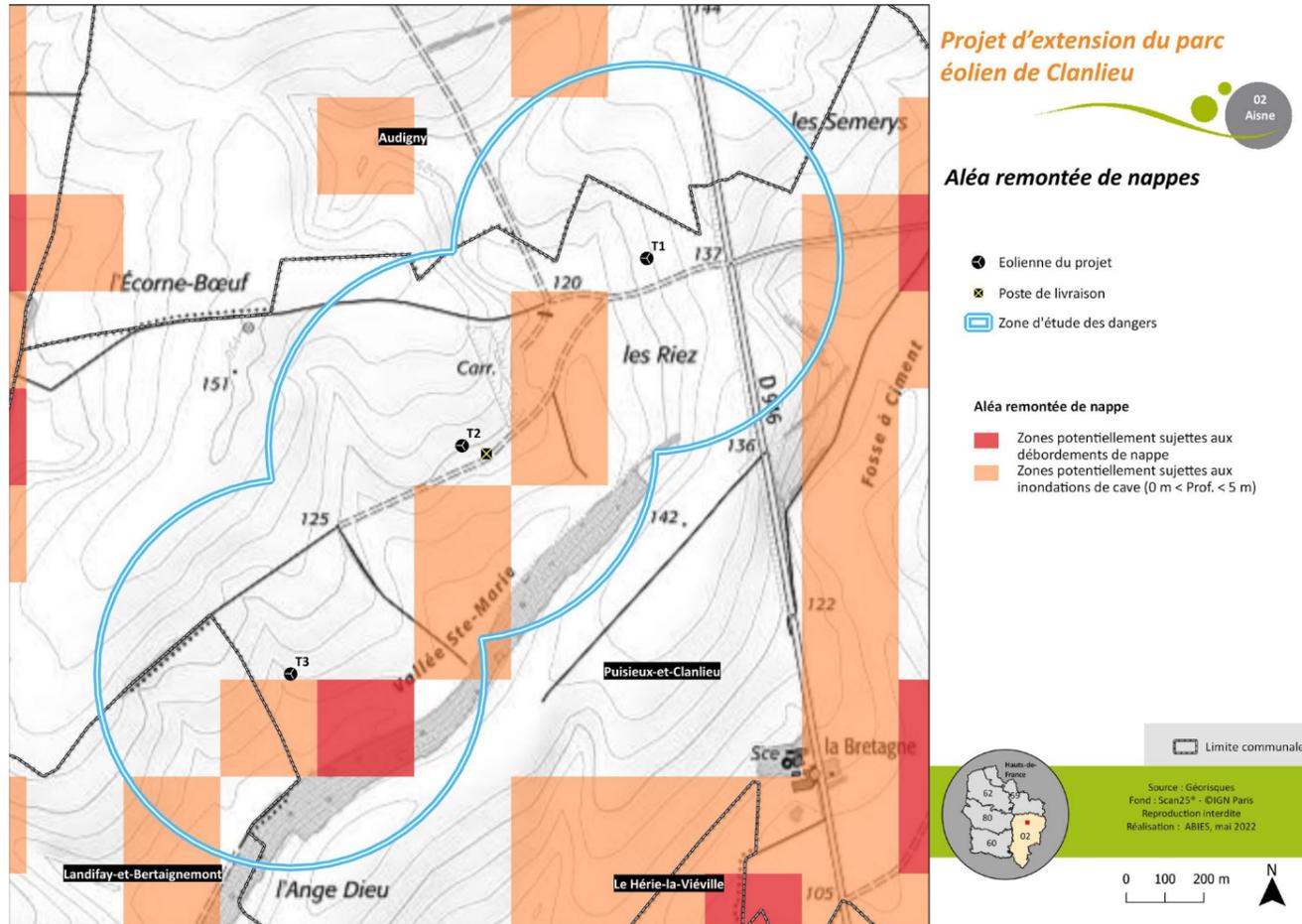
1.3.2.2.1 Foudre

La foudre est susceptible de frapper en tout point du territoire national, le risque est donc à prendre en considération pour le projet d'extension du parc éolien de Clanlieu.

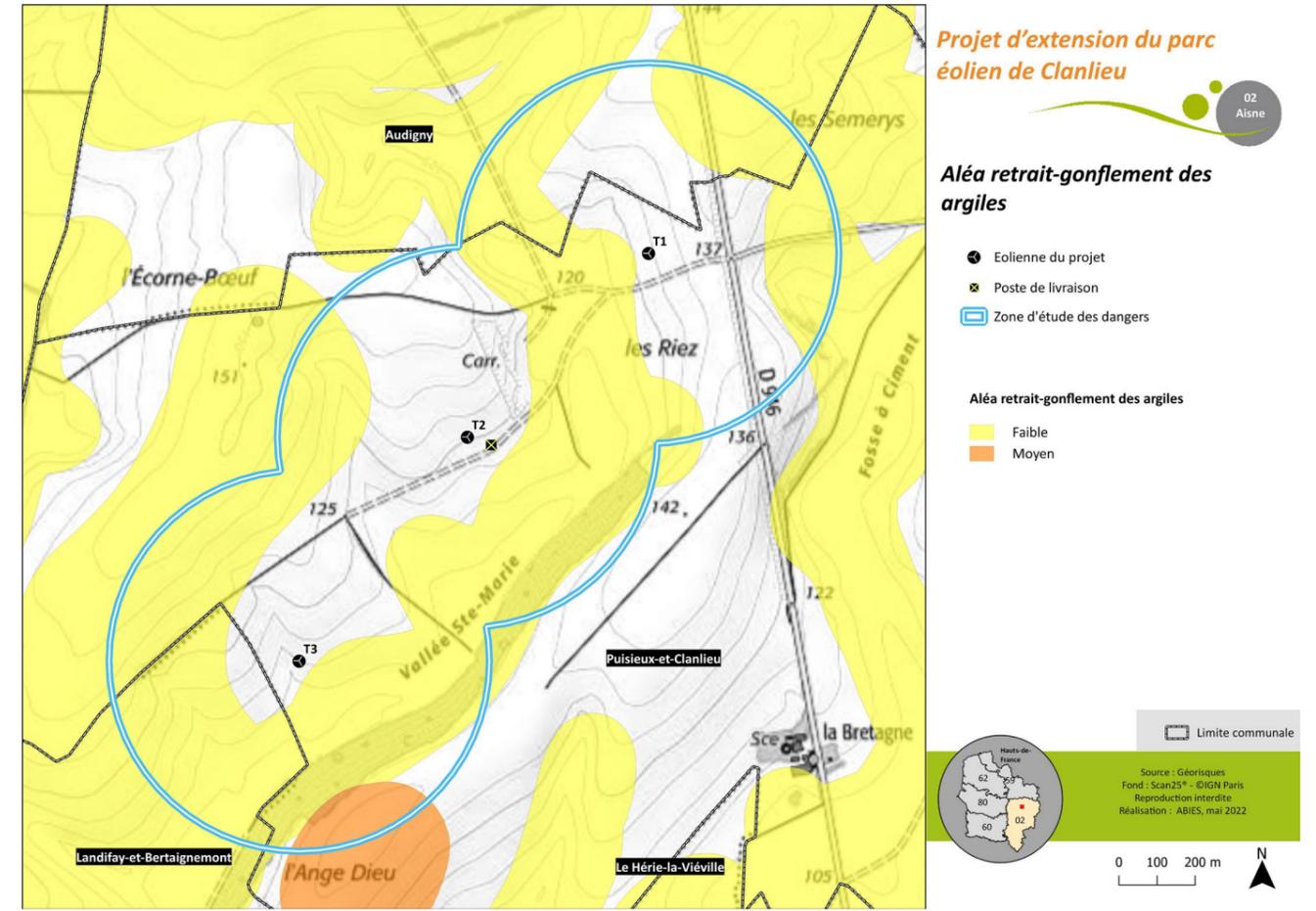
1.3.2.2.2 Inondation par crue ou remontée de nappes

L'extension du parc éolien de Clanlieu et la zone d'étude de dangers associée ne sont concernés par aucun périmètre de zone inondable en lien avec un phénomène de crue.

En revanche, la zone d'étude se trouve s'inscrit localement en zone soumise aux débordements de nappes ou en zone soumise aux inondations de caves. Les trois aérogénérateurs du projet sont en secteur non soumis aux débordements de nappes ni aux inondations de caves.



Carte 4 : L'aléa remontée de nappes au droit de la zone d'étude des dangers



Carte 5 : L'aléa retrait-gonflement des argiles au droit de la zone d'étude des dangers

1.3.2.2.3 Mouvements de terrain

Au regard des informations disponibles dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de l'Aisne et dans la base de données en ligne Géorisques, le territoire de Puisieux-et-Clanlieu et les communes voisines d'Audigny et Landifay-et-Bertaignemont sont concernés par le risque de mouvements de terrains lié au retrait et gonflement de l'argile.

Au droit de la zone d'étude des dangers, l'aléa est majoritairement jugé nul à faible. Il est localement modéré au sud de la zone de dangers de l'éolienne en projet T3.

L'aléa retrait-gonflement des argiles est *a priori* nul à l'emplacement des trois machines. Cependant, ce risque est pris en compte en amont de la conception des fondations dans les études géotechniques de façon à assurer la stabilité des éoliennes.

1.3.2.2.4 Séismes

La zone d'étude des dangers se situe en zone de sismicité très faible (zone 1).

1.3.3 Facteurs de risques et principaux enjeux à protéger

Au vu de l'analyse précédente, les facteurs de risque que peut représenter l'environnement vis-à-vis des installations (également appelés "agresseurs potentiels") sont :

- les vents et tempêtes ;
- les températures et le gel ;
- les précipitations (pluie, neige, grêle) ;
- la foudre et le brouillard ;
- les mouvements de terrain ;
- les voies de circulations présentes à moins de 200 m des mâts des éoliennes ;
- la circulation aérienne.

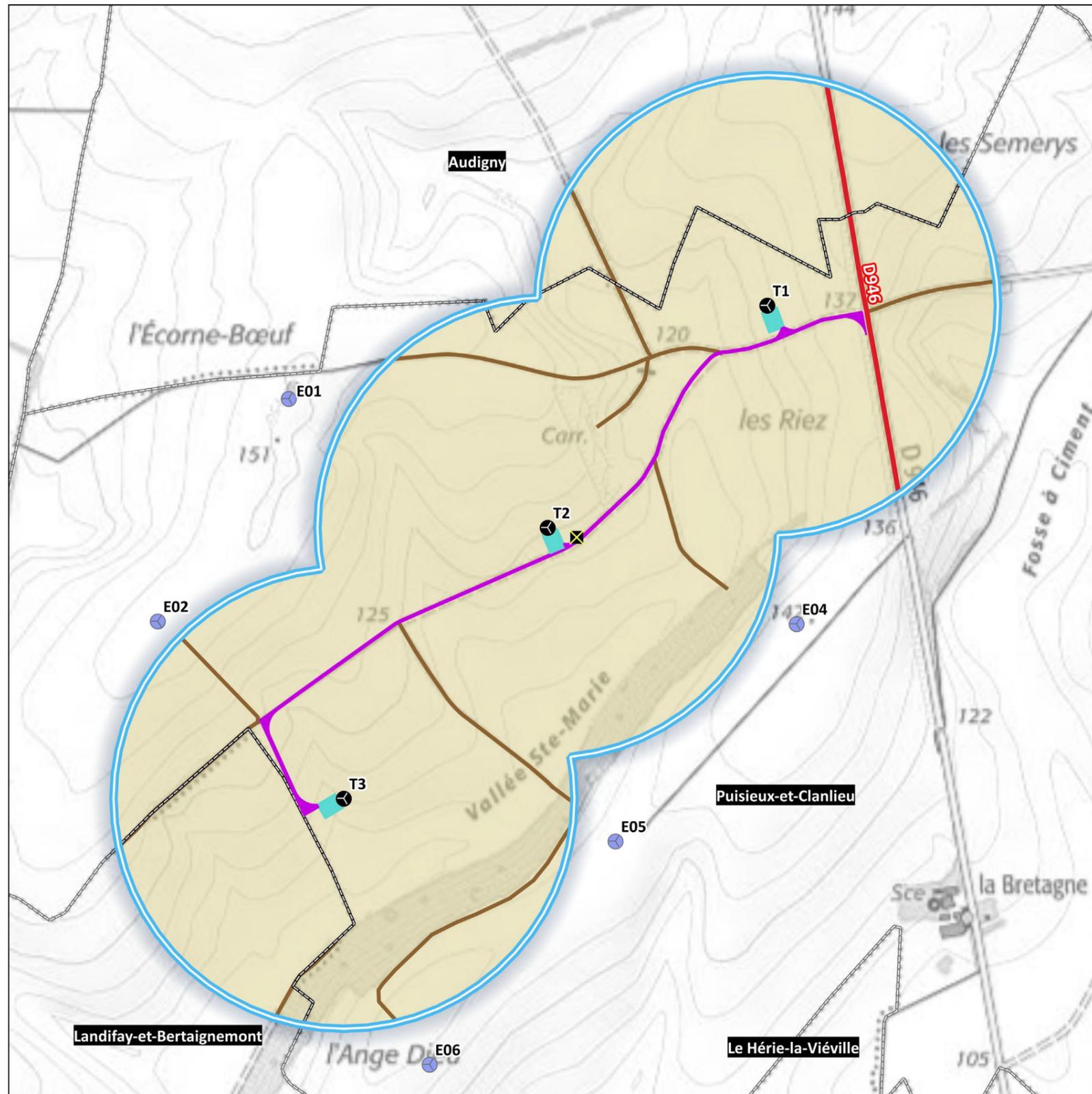
Concernant les zones à protéger au sein de la zone d'étude des dangers en raison de la présence potentielle de personnes (**principaux intérêts ou enjeux**), sont recensés :

- les terrains non aménagés et très peu fréquentés (parcelles agricoles) ;
- les voies de communications :
 - concernant les voies dites structurantes : la route départementale D 946 ;
 - concernant les voies dites non structurantes : ensemble des chemins carrossables de la zone d'étude des dangers : réseau de voies communales, pistes d'accès aux éoliennes et plateformes.

En se basant sur la méthode de comptage des personnes exposées, nous retiendrons :

- sur les terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches) : une exposition d'une personne pour 100 ha ;
- sur les voies de circulations
 - structurantes (trafic journalier moyen ≥ 2000 véhicules/jour - RD 946) : une exposition de 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules/jour ;
 - non structurantes (trafic inférieur à 2 000 véhicules/jour) : une exposition d'une personne pour 10 ha. La largeur retenue pour ces voies sera de 5 m.

La carte ci-après identifie les enjeux de la zone d'étude des dangers pour l'ensemble du parc.



Projet d'extension du parc éolien de Clanlieu



Synthèse des enjeux humains

- Eolienne du projet
- Poste de livraison
- Zone d'étude des dangers
- Eoliennes existantes
- Terrain non aménagé très peu fréquenté : 1 personne pour 100 ha
- Piste d'accès aux éoliennes : 1 personne pour 10 ha
- Voie structurante : moyenne de 2602 véhicules / jour
- Voie non structurante : 1 personne pour 10 ha

Source : BDtopo
Fond : Scan25® - ©IGN Paris
Reproduction interdite
Réalisation : ABIES, mai 2022

0 100 200 m

N

Carte 6 : Cartographie de synthèse des enjeux à protéger pour le projet d'extension du parc éolien de Clanlieu

2 IDENTIFICATION DES DANGERS ET ANALYSE DES RISQUES

2.1	Les potentiels dangers de l'installation	20
2.1.1	Potentiels de dangers liés aux produits	20
2.1.2	Potentiels de dangers liés au fonctionnement de l'installation	20
2.2	L'analyse des retours d'expérience	20
2.3	Analyse Préliminaire des Risques	20
2.4	Étude détaillée des risques	21

2.1 Les potentiels dangers de l'installation

2.1.1 Potentiels de dangers liés aux produits

Bien que non consommateur de matières premières pour produire de l'électricité, un parc éolien nécessite l'emploi d'huiles et/ou de produits chimiques (eau glycolée pour le système de refroidissement, graisses pour la lubrification des roulements, solvants pour l'entretien des tours, ...).

Il est à préciser que ces produits font partie intégrante de l'éolienne. Ils sont utilisés lors de la fabrication des aérogénérateurs. Ils seront donc présents lors des opérations de maintenance.

Les produits chimiques et les lubrifiants utilisés dans les éoliennes sont certifiés selon les normes ISO 14001:2004 ; on notera parmi les principaux éléments chimiques :

- le liquide de refroidissement (eau glycolée) ;
- les huiles pour le système hydraulique ;
- les graisses pour la lubrification des roulements.

D'autres produits chimiques présentant une certaine toxicité sont utilisés lors des diverses opérations de maintenance, comme :

- de la peinture et des solvants pour l'entretien des pales ou de la tour ;
- de la résine d'époxy, du mastic et de la colle pour la réparation des pales ;
- de la graisse, de la cire et des solvants pour la lubrification occasionnelle ou la protection anticorrosion.

D'autres produits peuvent être utilisés lors des phases de maintenance (lubrifiants, décapants, produits de nettoyage), mais toujours en faibles quantités (quelques litres au plus).

2.1.2 Potentiels de dangers liés au fonctionnement de l'installation

Les dangers liés au fonctionnement de l'extension du parc éolien de Clanlieu sont de cinq types :

- chute d'éléments de l'aérogénérateur (boulons, morceaux d'équipements, etc.) ;
- projection d'éléments (morceau de pale, brides de fixation, etc.) ;
- effondrement de tout ou partie de l'aérogénérateur ;
- échauffement de pièces mécaniques ;
- courts-circuits électriques (aérogénérateur ou poste de livraison).

Afin de se prémunir des éventuels dangers, la société Parc Eolien de Clanlieu a adopté un certain nombre d'actions préventives. Le site d'implantation du projet s'inscrit en retrait de plusieurs facteurs de risques :

- aucun réseau ou canalisation de gaz, d'électricité et d'hydrocarbures, aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement ni aucune Installation Nucléaire de Base ne sont présents à moins de 500 m des mâts ;
- le site concerne un secteur dépourvu de sensibilités particulières vis-à-vis des risques naturels et technologiques identifiés. Ceux-ci ne présentent en effet pas un niveau d'aléa ni une fréquence d'apparition rendant le territoire particulièrement à risques pour l'implantation d'éoliennes ;
- le choix des caractéristiques des éoliennes : l'étude du gisement éolien permet de déterminer le modèle d'éoliennes les plus adaptées au site afin qu'elles supportent au mieux les contraintes de vent du secteur.

2.2 L'analyse des retours d'expérience

Le retour d'expérience des filières éoliennes françaises et internationales en matière d'incidents et d'accidents survenus sur des éoliennes permet d'identifier les principaux événements redoutés suivants :

- effondrements ;
- ruptures de pales ;
- chutes de pales et d'éléments de l'éolienne ;
- incendie.

Mais l'analyse des accidents survenus sur les éoliennes montre que ceux-ci n'augmentent pas proportionnellement avec le nombre d'éoliennes installées. Actuellement, avec un nombre d'éoliennes installées sans cesse en croissance, le nombre d'accidents reste relativement stable. La majorité des accidents sont survenus sur des modèles d'éoliennes anciens, qui ne bénéficiaient pas des dernières avancées technologiques.

Il est également à souligner que le retour d'expérience en matière d'accidentologie survenue sur des parcs éoliens doit être pris avec précaution. En effet un certain nombre d'incertitudes demeure (non-exhaustivité des événements, ...).

2.3 Analyse Préliminaire des Risques

Cette analyse des risques a été réalisée selon la méthode APR (Analyse Préliminaire des Risques). Elle a permis d'identifier six grandes familles de *scenarii* pouvant conduire à des événements accidentels, à savoir :

- les *scenarii* concernant la glace ;
- les *scenarii* concernant l'incendie ;
- les *scenarii* concernant les fuites d'huiles ;
- les *scenarii* concernant la chute d'éléments de l'éolienne ;
- les *scenarii* concernant les risques de projection ;
- les *scenarii* concernant les risques d'effondrement.

Plusieurs événements initiateurs ont été exclus de cette analyse, notamment la « chute d'avions », les « actes de malveillance » ou les « explosions ou incendies générés par un accident sur une activité voisine de l'éolienne ». Ce tri dans les événements initiateurs se base sur les dispositions de la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers ainsi que sur les dispositions de la « Trame type de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens » réalisée par l'INERIS.

Trois catégories de *scenarii* ont été par ailleurs exclues en raison de leur faible intensité. Il s'agit de :

- l'incendie de l'éolienne (effets thermiques) ;
- l'incendie du poste de livraison ou du transformateur ;
- l'infiltration d'huile dans le sol.

À l'issue de cette analyse, cinq risques majeurs ont été retenus. Il s'agit des risques liés à :

- l'effondrement de l'éolienne ;
- la chute de glace ;
- la chute d'éléments de l'éolienne ;
- la projection de tout ou une partie de pale ;
- la projection de glace.

Ces *scenarii* regroupent plusieurs causes et séquences d'accidents. En estimant les facteurs de probabilité, gravité, cinétique et intensité de ces événements, il est possible de caractériser les risques pour toutes les séquences d'accidents.

Afin de limiter les risques un certain nombre de mesures de sécurité a été mis en œuvre, tels que :

- la mise en place d'un système de déduction de la formation de glace sur les pales couplé à un dispositif de mise à l'arrêt de la turbine et à des procédures de redémarrage ;
- l'installation de panneaux d'information au pied des éoliennes afin de prévenir les personnes du risque de chute de glace ;
- l'installation de systèmes de détection et de mise à l'arrêt automatique en cas de dépassement des seuils de vitesse prédéfinis ;
- des capteurs de températures (sondes) sur les principaux composants de l'éolienne pouvant permettre, en cas de dépassement des seuils, au déclenchement d'une alarme et à la mise à l'arrêt du rotor ;
- un système de coupure automatique de la transmission électrique en cas de fonctionnement anormal d'un composant électrique (prévention des courts-circuits) ;
- la mise à la terre et la protection des éléments de l'aérogénérateur ;
- des systèmes de détection incendie disposés aux possibles points d'échauffements de l'aérogénérateur ;
- des détecteurs de niveau d'huile et des capteurs de pression. En cas de fuite, une procédure d'urgence est notamment déclenchée ;
- des contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages afin de prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne.

2.4 Étude détaillée des risques

En tenant compte des cinq risques retenus pour l'étude détaillée, il a été déterminé pour chacun d'entre eux :

- la **zone d'effet**, à savoir le périmètre sur lequel un événement dangereux peut se produire ;
- l'**intensité du phénomène dangereux** : trois niveaux d'intensité sont définis : exposition très forte, exposition forte et exposition modérée ;
- la **cinétique**, à savoir la vitesse d'enchaînement des événements constituant un accident. Dans le cas d'une étude de dangers d'un parc éolien, il est considéré que tous les accidents ont une cinétique rapide ;
- la **probabilité**, à savoir la fréquence possible de l'accident. La probabilité est classée en 5 catégories « Événement possible mais extrêmement peu probable », « Événement très improbable », « Événement improbable », « Événement probable sur site », « Événement courant » ;
- la **gravité** qui est fonction du nombre de personnes exposées. 5 niveaux de gravité sont considérés, « Désastreux », « Catastrophique », « Important », « Sérieux » et « Modéré ».

Remarque : pour chacun des risques étudiés, nous avons considéré des hypothèses de calcul (définies par le guide INERIS pour la réalisation des études de dangers) afin d'utiliser la méthode de comptage des personnes pour la détermination de la gravité potentielle d'un accident à proximité d'une des trois éoliennes du projet d'extension du parc de Clanlieu.

Tableau 3 : Tableau de synthèse des scénarios étudiés

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur de machine en bout de pale (150 m)	Rapide	Exposition forte	D (rare)	Sérieuse Pour toutes les éoliennes
Chute de glace	Zone de survol du rotor (disque de 58,5 m de rayon)	Rapide	Exposition modérée	A (événement courant)	Modérée Pour toutes les éoliennes
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol du rotor (disque de 58,5 m de rayon)	Rapide	Exposition forte	C (improbable)	Sérieuse Pour toutes les éoliennes
Projection de pale ou de fragment de pale	Disque de 500 m de rayon autour du mât de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (rare)	Modérée Pour T2 et T3 Importante Pour T1
Projection de glace	Disque de 312,75 m de rayon autour du mât de l'éolienne (formule = 1,5 x (H + 2R))	Rapide	Exposition modérée	B (probable)	Modérée Pour T2 et T3 Sérieuse Pour T1

Le niveau de gravité retenu est « Modéré » pour l'ensemble des éoliennes dans le *scenario* de chute de glace, ainsi que pour les éoliennes T2 et T3 dans le cas d'une projection de glace, de pale ou de fragment de pale.

En revanche, le niveau de gravité retenu est « Sérieux » pour l'ensemble des éoliennes dans les *scenarii* d'effondrement de l'éolienne et de chute d'élément de l'éolienne, ainsi que pour l'éolienne T1 pour le *scenario* de projection de glace.

Enfin, le niveau de gravité retenu est « Important » pour l'éolienne T1 dans le *scenario* de projection de pale ou de fragment de pale.

Il apparaît que toutes les mesures de maîtrise des risques qui seront mises en place sur les éoliennes de l'extension du parc éolien de Clanlieu sont suffisantes pour garantir un risque acceptable pour chacun des phénomènes dangereux retenus dans l'étude. Parmi elles, on peut noter pour :

- l'effondrement de l'éolienne : les contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages, un arrêt automatique avec diminution de la prise au vent de l'éolienne, ... ;
- la chute de glace et la projection de glace : un panneau d'information sera installé au pied des éoliennes pour prévenir du risque de chute et de projection de glace ; par ailleurs, un système de détection de présence de glace sur les pales équipera les machines ;
- la projection de pales ou de fragments de pales : la détection de survitesse et le système de freinage, des contrôles réguliers des différentes pièces d'assemblages, ... ;
- la chute d'éléments des éoliennes : des contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblage.

Le tableau suivant est une matrice de criticité, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers. Elle permet de définir l'acceptabilité des risques étudiés au regard des mesures de maîtrise mises en place.

Tableau 4 : Matrice d'acceptabilité des scénarii étudiés

		CLASSE DE PROBABILITÉ				
		E	D	C	B	A
GRAVITÉ DES CONSÉQUENCES	Désastreuse					
	Catastrophique					
	Importante		Projection de pale (T1)			
	Sérieuse		Effondrement d'éolienne	Chute d'éléments	Projection de glace (T1)	
	Modérée		Projection de pale (T2, T3)		Projection de glace (T2, T3)	Chute de glace

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 la matrice ainsi complétée que :

- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice (risque important et non acceptable) ;
- les différents scénarios étudiés présentent un niveau de risque faible à très faible (cases jaunes et vertes). Pour les cas présentant un risque faible, le choix d'aérogénérateurs récents et les fonctions de sécurité permettent de rendre ce risque acceptable.

Le niveau de risque est considéré comme acceptable pour chacune des éoliennes au vu des données de fréquentation connues et/ou estimées. Il n'est donc pas nécessaire de prendre des mesures de sécurité supplémentaires afin d'améliorer l'acceptabilité de ce risque.

À la lumière des conclusions ci-dessus, nous pouvons conclure que l'extension du parc éolien de Clanlieu présente des risques acceptables.

3 CONCLUSION ET CARTE DE SYNTHESE DES RISQUES

Étude de dangers de l'extension du parc éolien de Clanlieu

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 scénarios d'accidents majeurs pour l'installation de l'extension du parc éolien de Clanlieu :

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

Chaque accident majeur est caractérisé par son intensité, sa probabilité et sa gravité.

L'**effondrement de l'éolienne** présente une intensité forte et sa probabilité est jugée « rare » d'après les retours d'expériences et les mesures correctives mises en place pour éviter ce genre d'accident (contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages, procédure de maintenance, détection et prévention des vents forts et tempêtes, diminution de la prise au vent de l'éolienne, procédure d'intervention). Au regard des enjeux recensés dans la zone d'effet du phénomène (rayon de 150 m autour de chaque mât), sa gravité est considérée comme « Sérieuse » pour chacun des aérogénérateurs. Les enjeux sont les suivants : terrains non aménagés et très peu fréquentés, pistes d'accès aux éoliennes et plateformes, chemins ruraux et d'exploitation.

Les scénarios d'accidents susceptibles de se produire sur la zone de survol du rotor, à savoir la **chute de glace** et la **chute d'éléments de l'éolienne** (pale, fragment de pale, boulons, etc.) ont une intensité modérée pour le premier et forte pour le second. La probabilité de l'évènement chute de glace est qualifiée de « courante » tandis que celle de la chute d'éléments est « improbable ». Un panneau d'avertissement sur le risque potentiel de chute de glace sera installé sur le chemin d'accès de chaque éolienne tandis que les principales mesures de sécurité visant à réduire le risque de chute d'éléments consisteront en des contrôles réguliers des différentes pièces d'assemblages (ex : brides ; joints, etc.) et en la mise en place des procédures générales de maintenance. Au regard des enjeux recensés dans la zone d'effet de ces deux phénomènes (rayon de 58,5 m autour du mât), leur gravité est considérée comme « Modérée » pour la chute de glace et « Sérieuse » pour la chute d'éléments. Ces enjeux sont les suivants : terrains non aménagés et très peu fréquentés, pistes d'accès aux éoliennes et plateformes.

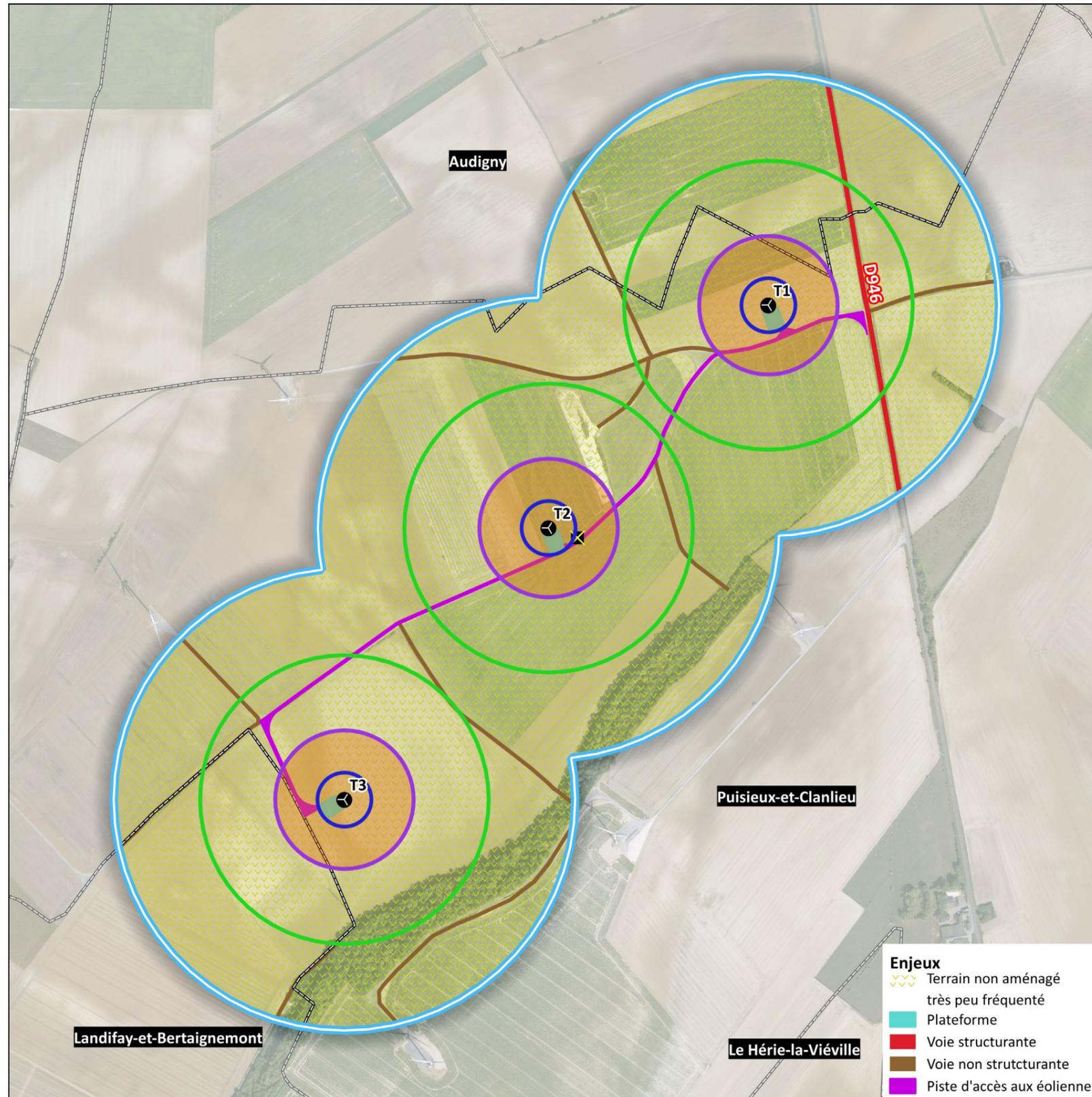
Le scénario de **projection de glace** présente une intensité modérée et il est considéré comme « probable » d'après les retours d'expériences. À l'instar de la chute de glace, les panneaux d'avertissement installés sur les chemins d'accès informeront sur ce risque de projection. Par ailleurs, un système de détection ou de déduction de la formation de glace présent sur les pales de l'aérogénérateur mettra la machine à l'arrêt en cas de formation de glace. Au regard des enjeux recensés dans la zone d'effet du phénomène (rayon de 312,75 m autour de chaque mât), sa gravité est considérée comme « Modérée » pour les aérogénérateurs T2 et T3 et « Importante » pour T1. Les enjeux sont les suivants : terrains non aménagés et très peu fréquentés, pistes d'accès aux éoliennes et plateformes, route départementale ainsi que des chemins ruraux et d'exploitation.

Enfin, le scénario de **projection de pales ou de fragments de pales** présente une intensité modérée et une probabilité « rare » selon les retours d'expériences et les mesures correctives pour éviter ce genre d'accident (détection de survitesse et système de freinage, contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages, détection et prévention des vents forts et tempêtes, diminution de la prise au vent de l'éolienne). Au regard des enjeux recensés dans la zone d'effet du phénomène (rayon de 500 m autour de chaque mât), sa gravité est considérée comme « Modérée » pour les aérogénérateurs T2 et T3 et « Sérieuse » pour T1. Les enjeux sont les suivants : terrains non aménagés et très peu fréquentés, pistes d'accès aux éoliennes et plateformes, route départementale ainsi que des chemins ruraux et d'exploitation.

Enfin, au regard des enjeux identifiés au sein des zones d'effets des différents phénomènes étudiés, du nombre de personnes permanentes exposées à ces phénomènes et des mesures de maîtrise des risques mises en place sur l'installation, l'étude détaillée réalisée dans la présente étude des dangers conclut à des niveaux de risques très faibles à faibles. Ces risques sont jugés acceptables.

La carte de synthèse ci-après présente, pour les cinq scénarii analysés :

- les enjeux à protéger étudiés dans l'étude détaillée des risques ;
- le niveau d'intensité des différents phénomènes dangereux dans les zones d'effet de chacun de ces phénomènes ;
- le nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes) exposées par zone d'effet ;
- les distances maximales des zones d'effets.



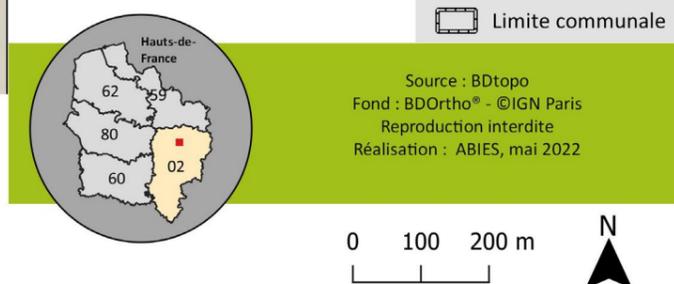
Projet d'extension du parc éolien de Clanlieu

02
Aisne

Synthèse des risques

- Eolienne du projet
 - Poste de livraison
 - Projection de pale (500 m)
Nombre de personnes exposées : 10,374 au maximum
>Gravité modérée à importante
 - Projection de glace (312,75 m)
Nombre de personnes exposées : 5,182 au maximum
>Gravité modérée à sérieuse
 - Effondrement (150 m)
Nombre de personnes exposées : 0,101 au maximum
>Gravité sérieuse
 - Chute de glace (58,5 m)
Nombre de personnes exposées : 0,026 au maximum
>Gravité modérée
 - Chute d'éléments (58,5 m)
Nombre de personnes exposées : 0,026 au maximum
>Gravité sérieuse
- Intensité du risque**
- Exposition forte pour les scénarios d'"Effondrement d'éolienne" et "Chute d'éléments"
 - Exposition modérée pour les scénarios de "Projection de pale", "Projection de glace" et "Chute de glace"

- Enjeux**
- Terrain non aménagé très peu fréquenté
 - Plateforme
 - Voie structurante
 - Voie non structurante
 - Piste d'accès aux éoliennes



Carte 7 : Carte de synthèse des risques pour les éoliennes de l'extension du parc de Clanlieu

ICONOGRAPHIE / LISTE DES ILLUSTRATIONS

SOMMAIRE DES CARTES

Carte 1 : Plan de situation du projet d'extension du parc éolien de Clanlieu.....	9
Carte 2 : Zone d'étude des dangers des éoliennes de l'extension de Clanlieu.....	11
Carte 3 : Voies de communication identifiées au droit de la zone d'étude des dangers	12
Carte 4 : L'aléa remontée de nappes au droit de la zone d'étude des dangers.....	14
Carte 5 : L'aléa retrait-gonflement des argiles au droit de la zone d'étude des dangers	14
Carte 6 : Cartographie de synthèse des enjeux à protéger pour le projet d'extension du parc éolien de Clanlieu	16
Carte 7 : Carte de synthèse des risques pour les éoliennes de l'extension du parc de Clanlieu	27

SOMMAIRE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma type d'une fondation	10
--	----

SOMMAIRE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques et gabarits des aérogénérateurs envisagés pour l'extension du parc éolien de Clanlieu	10
Tableau 2 : Coordonnées des équipements du projet d'extension du parc éolien de Clanlieu (Source : RWE)	10
Tableau 3 : Tableau de synthèse des scénarios étudiés	21
Tableau 4 : Matrice d'acceptabilité des scénarios étudiés.....	22

