

VOLUME 5a RÉSUMÉ NON TECHNIQUE ÉTUDE DE DANGERS

Parc éolien de Saint-Fergeux

Commune de Saint-Fergeux | Département des Ardennes | Région Grand Est

Décembre
2024



Les auteurs du dossier de demande d'Autorisation Environnementale sont :

ELEMENTS		Martin RIFFARD Chef de projets éoliens	5 rue Anatole France 34000 MONTPELLIER 07 57 41 23 85 martin.riffard@elements.green	Coordination, expertise technique
ATER Environnement		Louise FRÈLON Responsable de projet environnement	16 rue de la Garde 44300 NANTES 02 85 52 95 27 louise.frelon@ater-environnement.fr	Rédaction de l'étude de dangers

Sommaire

1.	Introduction	5
1.1.	Objectif de l'étude dangers	5
1.2.	Localisation du site	5
1.3.	Définition du périmètre d'étude	5
2.	Présentation du Maître d'Ouvrage	7
2.1.	Présentation de la société de développement : TTR Energy	7
3.	Description de l'installation	9
3.1.	Caractéristiques de l'installation	9
3.2.	Fonctionnement de l'installation	9
4.	Environnement de l'installation	11
4.1.	Environnement lié à l'activité humaine	11
4.2.	Environnement naturel	11
4.3.	Environnement matériel	12
5.	Réduction des potentiels de dangers	15
5.1.	Réduction des potentiels dangers à la source	15
5.2.	Réduction liée à l'éolienne	16
6.	Evaluation des conséquences de l'installation	18
6.1.	Scénarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques	18
6.2.	Evaluation des conséquences du parc éolien	18
7.	Table des illustrations	21

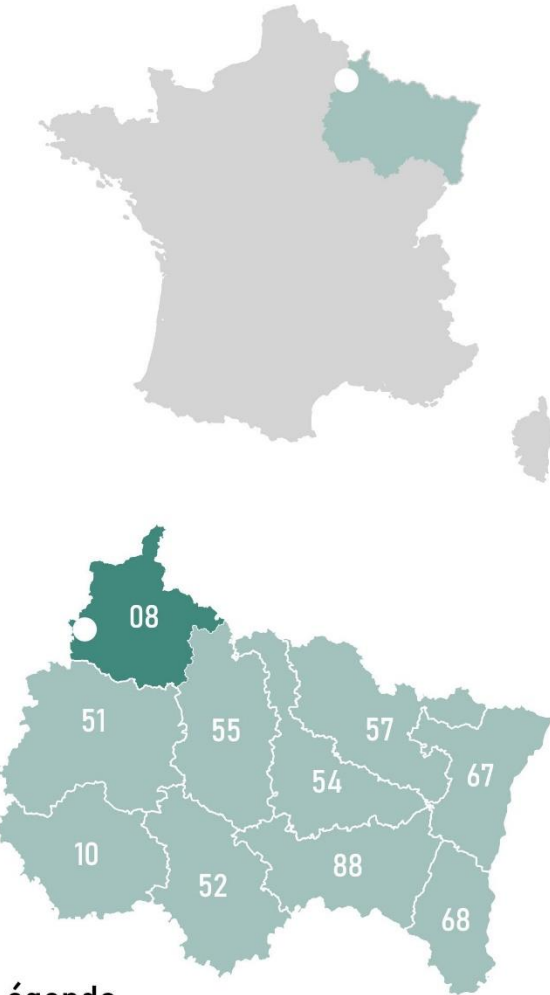


Localisation géographique



Octobre 2024

Sources : IGN 100®, ELEMENTS
Copie et reproduction interdites

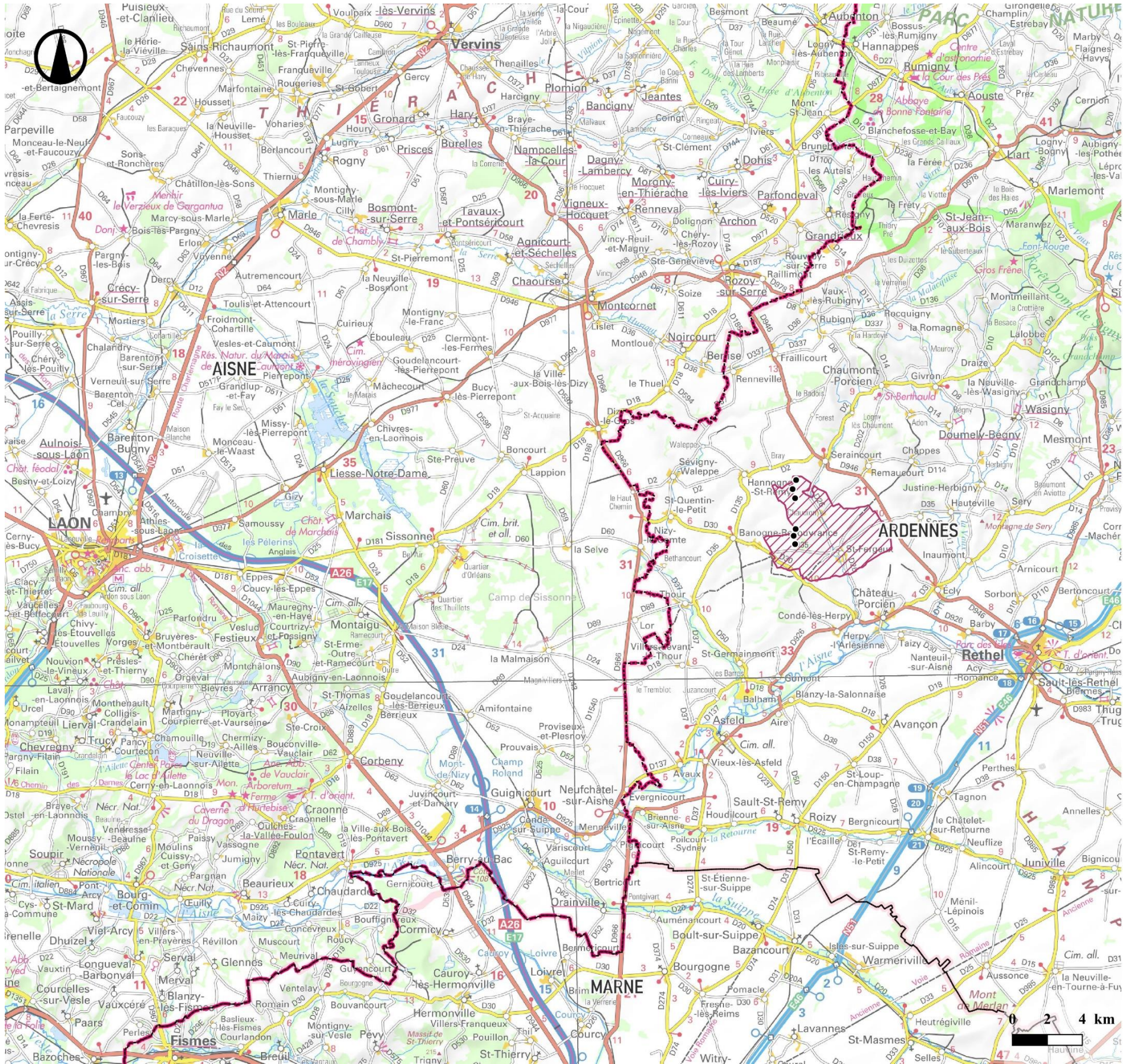


Légende

- Localisation du projet
- Éolienne du parc éolien de Saint-Fergeux

Limite territoriale

- ▬ Limite régionale
- ▬ Limite départementale
- ▨ Commune de Saint-Fergeux



Carte 1 : Localisation géographique de l'installation

Projet éolien de Saint-Fergeux (08)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale

1. INTRODUCTION

1.1. OBJECTIF DE L'ETUDE DANGERS

L'étude de dangers expose les dangers que peut présenter le parc éolien en cas d'accident et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

« Une étude de dangers qui, d'une part, expose les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel, d'autre part, justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident, déterminées sous la responsabilité du demandeur.

Cette étude précise notamment, compte tenu des moyens de secours publics portés à sa connaissance, la nature et l'organisation des moyens de secours privés dont le demandeur dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre ».

Le présent dossier est le résumé non technique de l'étude de dangers du dossier de demande d'Autorisation Environnementale du projet de Saint-Fergeux porté par la société PE ELEMENTS 22.

1.2. LOCALISATION DU SITE

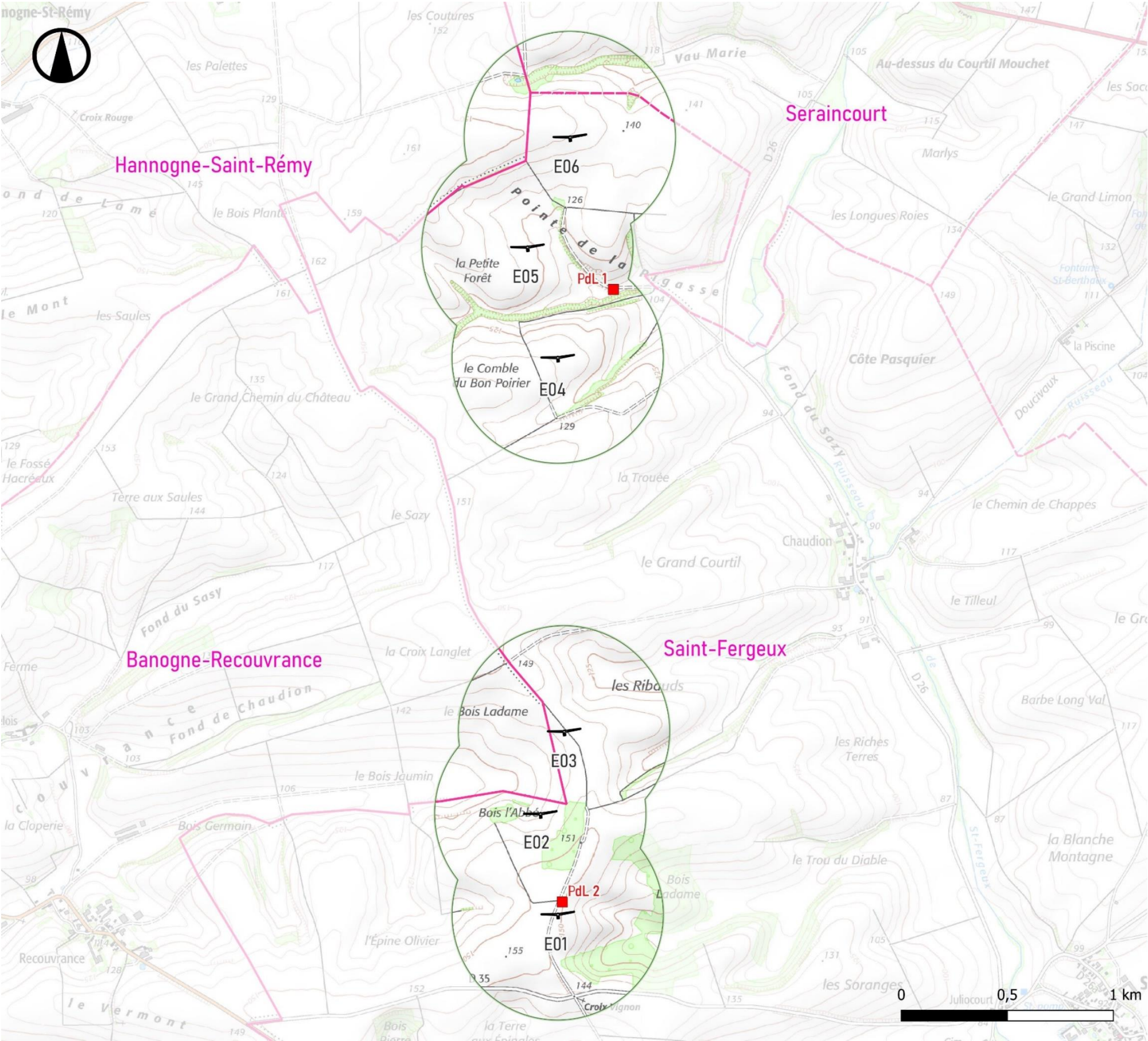
Le projet éolien de Saint-Fergeux est situé dans la région Grand Est, au sein du département des Ardennes. Il intègre le territoire communal de Saint-Fergeux (Communauté de Communes du Pays Rethélois).

Le territoire d'implantation des éoliennes est situé à environ 37 km à l'est du centre-ville de Laon, à 34 km au nord du centre-ville de Reims et à 42 km au sud-ouest du centre-ville de Charleville-Mézières.

1.3. DEFINITION DU PERIMETRE D'ETUDE

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 est constituée **d'une aire d'étude par éolienne**.

Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 mètres à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur (cf. Carte 2).



Périmètre d'étude de dangers



Juin 2024

Sources : IGN 25®, ELEMENTS

Copie et reproduction interdites

Légende

- Limites communales
- Périmètre de l'étude de dangers (500 m)
- Parc éolien de Saint-Fergeux
- Éolienne
- Poste de livraison

Carte 2 : Définition du périmètre d'étude de dangers
Projet éolien de Saint-Fergeux (08)
Dossier de demande d'Autorisation Environnementale

2. PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

Le demandeur est la société PE ELEMENTS 22. Le Maître d’Ouvrage du projet et futur exploitant du parc construira le parc éolien et assurera la maintenance des éoliennes pour la société TTR Energy.

2.1. PRESENTATION DE LA SOCIETE DE DEVELOPPEMENT : TTR ENERGY

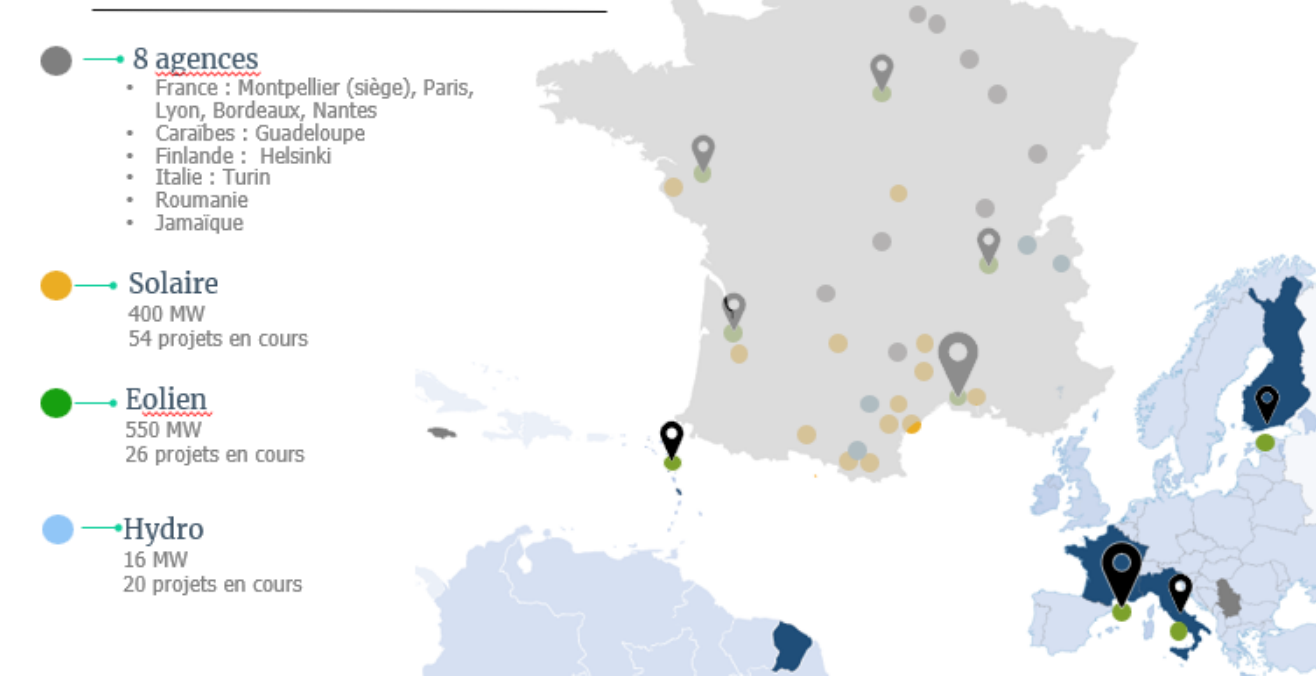
ÉLEMENTS est une entreprise 100 % française créée avec l’ambition d’imaginer une nouvelle façon de produire, d’acheminer et de consommer de l’énergie verte.

La société, basée à Montpellier, dispose d’une expertise reconnue permettant de mener à bien tout type de projet de production d’électricité verte. Présente tout au long de la chaîne de valeur de l’énergie, ÉLÉMENTS accompagne les collectivités et les élus dans leurs projets de lutte contre le changement climatique en les aidant à mettre en place des solutions spécifiques et adaptées à leurs territoires.

Une expertise multi-filière

Fondée en 2015 par Pierre-Alexandre CICHOSTEPSKI et Loïc CHAZALET, issus d’EDF EN, ÉLÉMENTS s’est par la suite appuyée sur des professionnels chevronnés et passionnés afin de développer des compétences transverses dans les trois filières : hydro-électrique, photovoltaïque, éolienne. Cette approche permet de valoriser au mieux les ressources de chaque territoire.

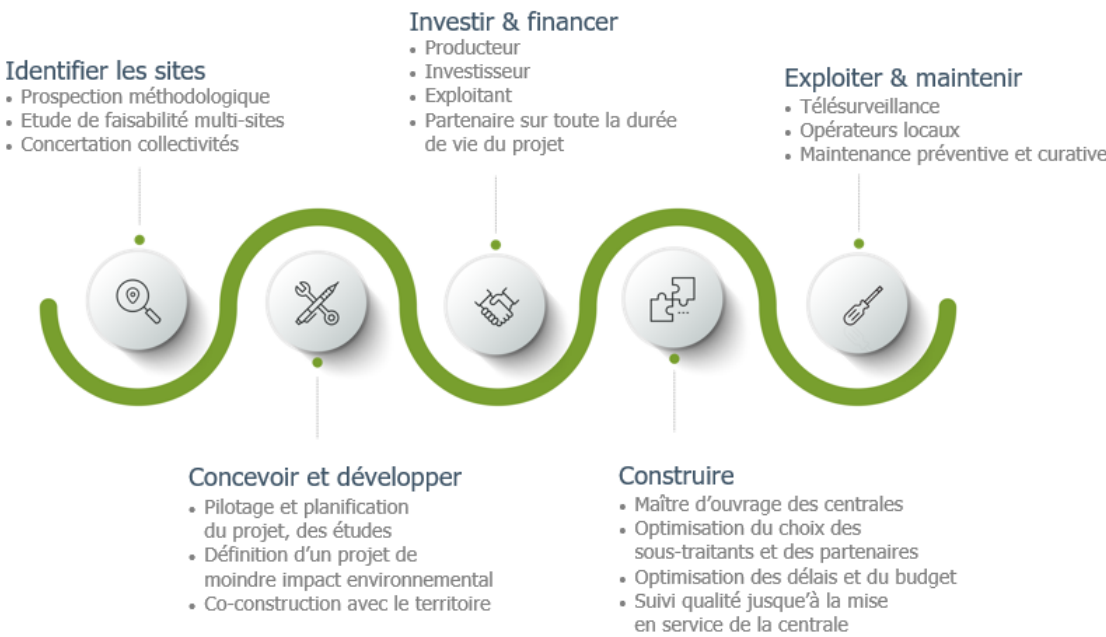
973MW de projets d’énergies renouvelables
(construits, autorisés, en instruction, en développement)
+ 342MW supplémentaires en développement depuis 2023



Une expertise transversale et une maîtrise de toutes les étapes de la vie des centrales

ELEMENTS est présent sur toute la chaîne de projet, de l’identification des zones potentielles d’implantation à l’exploitation, jusqu’au démantèlement. Cette particularité d’ELEMENTS favorise un dialogue durable et de confiance avec toutes les autres parties prenantes au projet.

Au sein d’ELEMENTS, les équipes sont encadrées par des coordinateurs possédant une forte expérience préalable et reconnus comme experts de leur filière respective, capables d’apporter un soutien technique et juridique sur les projets. Ils managent des équipes de chefs de projets pluridisciplinaires afin de disposer d’un savoir-faire sur l’ensemble des étapes de la réalisation des centrales d’énergies renouvelables.



L’approche participative comme ADN

En contact permanent avec le territoire et ses acteurs, ÉLÉMENTS privilégie la concertation et adapte ses projets aux spécificités et aux sensibilités locales. L’objectif est de favoriser, d’une part, l’intégration du projet dans le territoire, et d’autre part, la participation de tous les acteurs locaux à la construction et au financement du projet afin qu’ils en deviennent les premiers bénéficiaires.

Partenaire des territoires

Il est essentiel pour ÉLÉMENTS de développer des projets dont les territoires sont les premiers bénéficiaires. L’approche multi-filière permet d’aider les territoires à tirer le meilleur profit de leurs ressources locales ; mais ce sont surtout les méthodes de travail d’ÉLÉMENTS qui sont garantes d’une relation profitable aux territoires :

- Une écoute et une concertation fine en amont des projets ;

Résumé non technique de l'étude de dangers

- Des solutions agiles, innovantes et personnalisées ;
- Un montage financier participatif avec les collectivités et les riverains sur chaque projet ;
- Une volonté forte de participation des locaux ;
- Une proposition de fourniture d'électricité locale à tarif préférentiel.

ÉLÉMENTS est à même de mettre en place un plan d'actions adapté, basé sur l'échange et permettant aux riverains, aux élus et aux associations de s'exprimer et de construire le projet avec ses équipes. Cette communication se matérialise par les actions suivantes :

- Permanences ;
- Sites Internet / Bulletins d'informations / Presse, bulletins municipaux ;
- Commissions citoyennes / réunions publiques / ateliers de co-construction ;
- Visites pédagogiques de parcs EnR.



Atelier de co-construction



Commission citoyenne



Réunion d'information



Visite d'un parc avec une école



Concertation sur le terrain



Visite d'un parc photovoltaïque
avec des riverains

Capacité économique et financière

ÉLÉMENTS bénéficie du soutien d'investisseurs solides et engagés, 100 % français

En novembre 2023, l'actionnaire historique d'ÉLÉMENTS, Noria, est rejoint par Bpifrance, via son fonds France Investissement Energie Environnement 2 dédié à la transition énergétique et environnementale, par 8 caisses du Crédit Agricole, OCCTE via son fonds OCCTE OCCIGEN, et par Enerfip Gestion, la société de gestion du Groupe Enerfip.

Cette nouvelle levée de fonds vise à accompagner l'entreprise dans la croissance de son activité de production d'énergie avec un objectif de 1 GW en construction et exploitation et un plan d'investissement de 900 millions d'euros d'ici 2030.

Les associés Pierre-Alexandre Cichostepski, Loïc Chazalet et Grégoire Petit conservent le co-contrôle de la société. Ils forment avec les collaborateurs le bloc d'actionnaires prépondérant.

3. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

3.1. CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

Le projet éolien de Saint-Fergeux est composé de 6 aérogénérateurs totalisant une puissance maximale de 28,8 MW, et de leurs annexes (plateformes, câblage inter-éoliennes, postes de livraison et chemins d'accès).

3.1.1 Éléments constitutifs d'une éolienne

Les éoliennes se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor**, d'un diamètre maximal de 133 m, qui est composé de trois pales, réunies au niveau du moyeu ;
- **Le mât** ;
- **La nacelle** qui abrite les éléments fonctionnels permettant de convertir l'énergie cinétique de la rotation des pâles en énergie électrique permettant la fabrication de l'électricité (génératrice, multiplicateur, etc.) ainsi que différents éléments de sécurité (balisage aérien, système de freinage, etc.). Elle a une hauteur de 110 m.

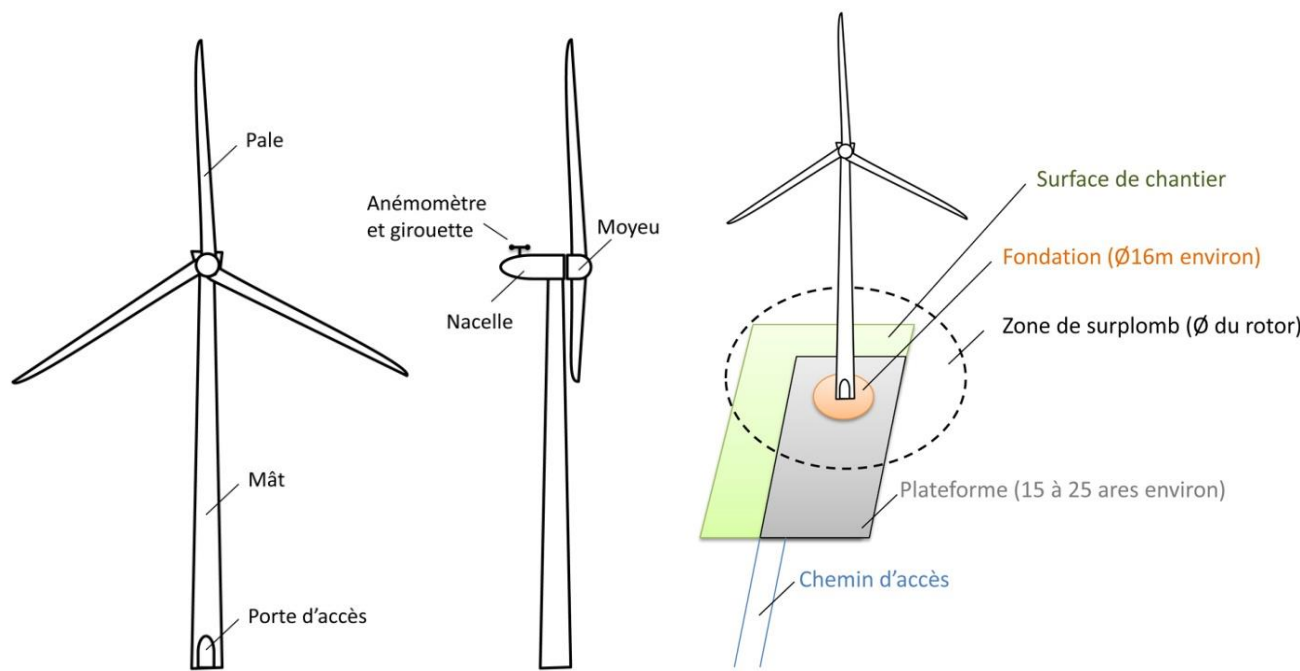


Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) (Les dimensions sont données à titre d'illustration pour une éolienne d'environ 150 m de hauteur totale) (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

3.1.2 Chemins d'accès

Des pistes d'accès sont aménagées pour permettre aux véhicules d'accéder aux éoliennes aussi bien pour les opérations de construction du parc éolien que pour les opérations de maintenance liées à l'exploitation du parc éolien :

- L'aménagement de ces accès concerne principalement les chemins agricoles existants ;
- Si nécessaire, de nouveaux chemins sont créés sur les parcelles agricoles.

3.2. FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par la girouette qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

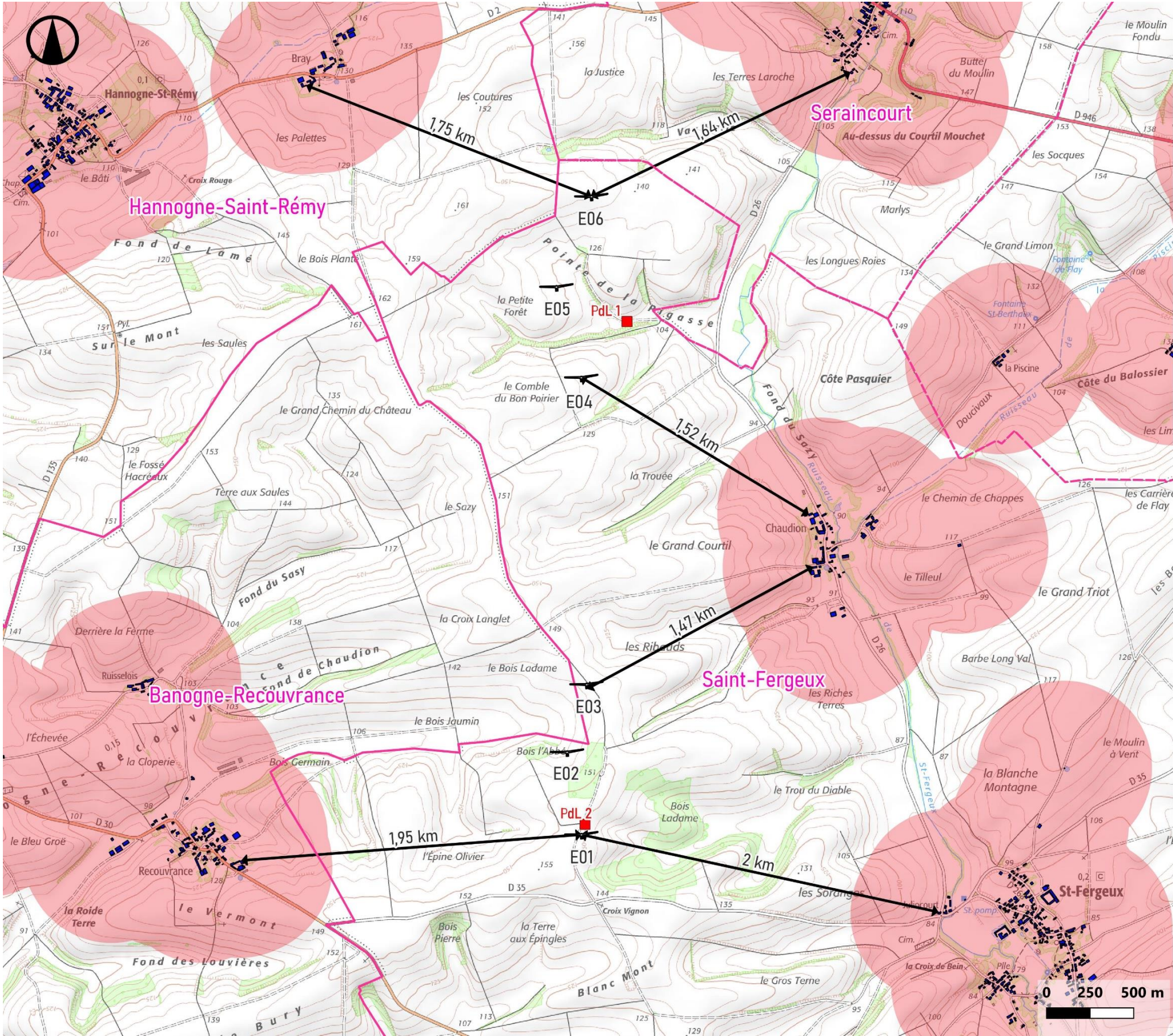
Les pales se mettent en mouvement lorsque l'anémomètre (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h à la hauteur de la nacelle et c'est seulement à partir de 12 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit « lent » transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 6 et 12 tr/min) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent. Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entraînée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 50 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite « nominale ».

Pour un aérogénérateur de 3 MW par exemple, la production électrique atteint 3 000 kWh dès que le vent atteint environ 50 km/h. L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 72 km/h (variable selon le type d'éolienne) sur une moyenne de 10 minutes, l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- Le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- Le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle.



Distance aux habitations



Juin 2024
Sources : IGN 25®, cadastre.data.gouv, ELEMENTS
Copie et reproduction interdites

- Légende**
- Parc éolien de Croix Langlet
 - Éolienne
 - Poste de livraison
 - Limites territoriales
 - Limites communales
 - Urbanisme
 - Habitations
 - Périmètre de protection des habitations (500 m)
 - Distance aux habitations

Carte 3 : Distance aux habitations

4. ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

4.1. ENVIRONNEMENT LIE A L'ACTIVITE HUMAINE

4.1.1 Zones urbanisées et urbanisables

L'habitat est dispersé dans les différentes communes concernées par le périmètre d'étude de dangers. Ainsi, le parc projeté est éloigné des zones construites de :

- **Territoire de Saint-Fergeux :**
 - Première habitation à 1,47 km de E03 au lieu-dit « Chaudion » ;
 - Habitation à 1,52 km de E04 au lieu-dit « Chaudion » ;
 - Habitation à 2 km de E01 au lieu-dit « Juliocourt ».
- **Territoire de Banogne-Recouvrance :**
 - Première habitation à 1,95 km de E01 au lieu-dit « Recouvrance ».
- **Territoire de Hannogne-Saint-Rémy :**
 - Première habitation à 1,75 km de E06 au lieu-dit « Bray ».
- **Territoire de Seraincourt :**
 - Première habitation à 1,64 km de E06.

► **Dans le périmètre d'étude de dangers, aucune habitation, zone urbaine ou zone à urbaniser n'est présente. La première habitation ou limite de zone destinée à l'habitation est à 1,47 km du parc éolien envisagé, sur la commune de Saint-Fergeux.**

4.1.2 Etablissement recevant du public (ERP)

Aucun établissement recevant du public n'est présent dans le périmètre d'étude de dangers.

4.1.3 Etablissement ICPE éolien

Aucun parc éolien n'intègre le périmètre d'étude de dangers. Le plus proche est le parc éolien autorisé de HSR, dont l'éolienne la plus proche est située à 875 m au nord de l'éolienne E06.

► **Aucun parc éolien n'intègre le périmètre d'étude de dangers.**

4.1.4 Autres activités

Dans le périmètre d'étude de dangers, l'activité agricole prédomine. Aucune activité industrielle n'est présente (absence d'installation nucléaire, d'industrie SEVESO ou d'ICPE).

4.2. ENVIRONNEMENT NATUREL

4.2.1 Contexte climatique

Le projet éolien se situe dans la partie nord de la Champagne, soumise à un climat de type océanique dégradé (ensoleillement favorable en été et pluie en quantité régulière).

L'activité orageuse sur le territoire d'implantation est inférieure à la moyenne nationale. La vitesse des vents et la densité d'énergie observées au niveau du périmètre d'étude de dangers définissent ce dernier comme assez bien venté.

4.2.2 Risques naturels

L'arrêté préfectoral des Ardennes, en date du 10 décembre 2018, fixe la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs. Il indique que le territoire communal d'accueil du projet n'est concerné par aucun risque majeur en particulier.

Néanmoins, les risques naturels suivants peuvent être qualifiés de :

- Probabilité modérée de risque pour les inondations : le territoire de Saint-Fergeux **n'intègre aucun PPR** ni **AZI**, ni même de **TRI**. Le périmètre d'étude de dangers est localement sujet à des inondations de cave et à des débordements de nappe, notamment au niveau de l'éolienne E05 ;
- Probabilité faible de risque relatif aux mouvements de terrain : la commune n'est pas soumise au risque de glissement de terrain, aucune cavité dans le périmètre d'étude de dangers et aléa de retrait et gonflement des argiles nul à faible ;
- Probabilité très faible de risque sismique ;
- Probabilité faible du risque foudre : densité de foudroiement inférieure à la moyenne nationale ;
- Probabilité faible de risque de tempête ;
- Probabilité très faible de risque de feux de forêt ;
- Probabilité faible de risque radon ;
- Probabilités modérées de risques grand froid, canicule et neige-verglas.

4.3. ENVIRONNEMENT MATERIEL

4.3.1 Voies de communication

Les seules voies de communication présentes dans le périmètre d'étude de dangers sont des infrastructures routières, aucune voie navigable ou ferroviaire n'étant présente.

Infrastructures routières

Le périmètre d'étude de dangers recoupe des portions des infrastructures routières suivantes :

- La route départementale 35 ;
- Plusieurs chemins ruraux, notés CR sur la carte des enjeux matériels.

D'après le Conseil départemental des Ardennes, le trafic moyen journalier de la RD 35 est de 238 véhicules selon un comptage routier réalisé en 2011.

En raison de leur taille peu importante, les chemins ruraux n'ont pas fait l'objet de comptages routiers. Toutefois, d'après la connaissance du terrain, le trafic est estimé largement inférieur aux routes départementales environnantes, soit bien deçà de 2 000 véhicules/jour.

Ces infrastructures sont donc non structurantes.

- Une route départementale et des chemins ruraux intègrent le périmètre d'étude de dangers.
- Les infrastructures recensées sont non structurantes.

Chemins de Randonnée

- Aucun chemin de randonnée ne traverse le périmètre d'étude de dangers.

4.3.2 Réseaux publics et privés

Risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD)

Le risque de transport de matières dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de marchandises par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisations.

D'après le DDRM des Ardennes, les communes de Saint-Fergeux, Banogne-Recouvrance, Hannogne-Saint-Rémy et Seraincourt ne sont pas concernées spécifiquement par le risque TMD. Cependant, une canalisation de gaz haute pression du gestionnaire GRTgaz traverse les quatre communes et le périmètre d'étude de dangers. Elle passe au plus près à 470 m de l'éolienne E02. Les éoliennes sont donc situées en dehors du périmètre de protection (360 m).

- Une canalisation de gaz haute pression traverse le périmètre d'étude de dangers.

Infrastructures électriques

RTE – Transport d'électricité

Aucune ligne électrique haute tension ne traverse le périmètre d'étude de dangers.

ENEDIS – Distribution d'électricité

Une ligne électrique moyenne tension aérienne traverse le périmètre d'étude de dangers, en passant au plus près à 92 m de l'éolienne E06, ce qui est suffisamment éloigné et ne présente pas de risque.

- Une ligne électrique aérienne moyenne tension traverse le périmètre d'étude de dangers.

Autres ouvrages publics

- Aucun autre ouvrage public n'est présent dans le périmètre d'étude de dangers.

4.3.3 Patrimoine historique et culturel

Monument historique

Aucun monument historique n’est recensé dans le périmètre d’étude de dangers.

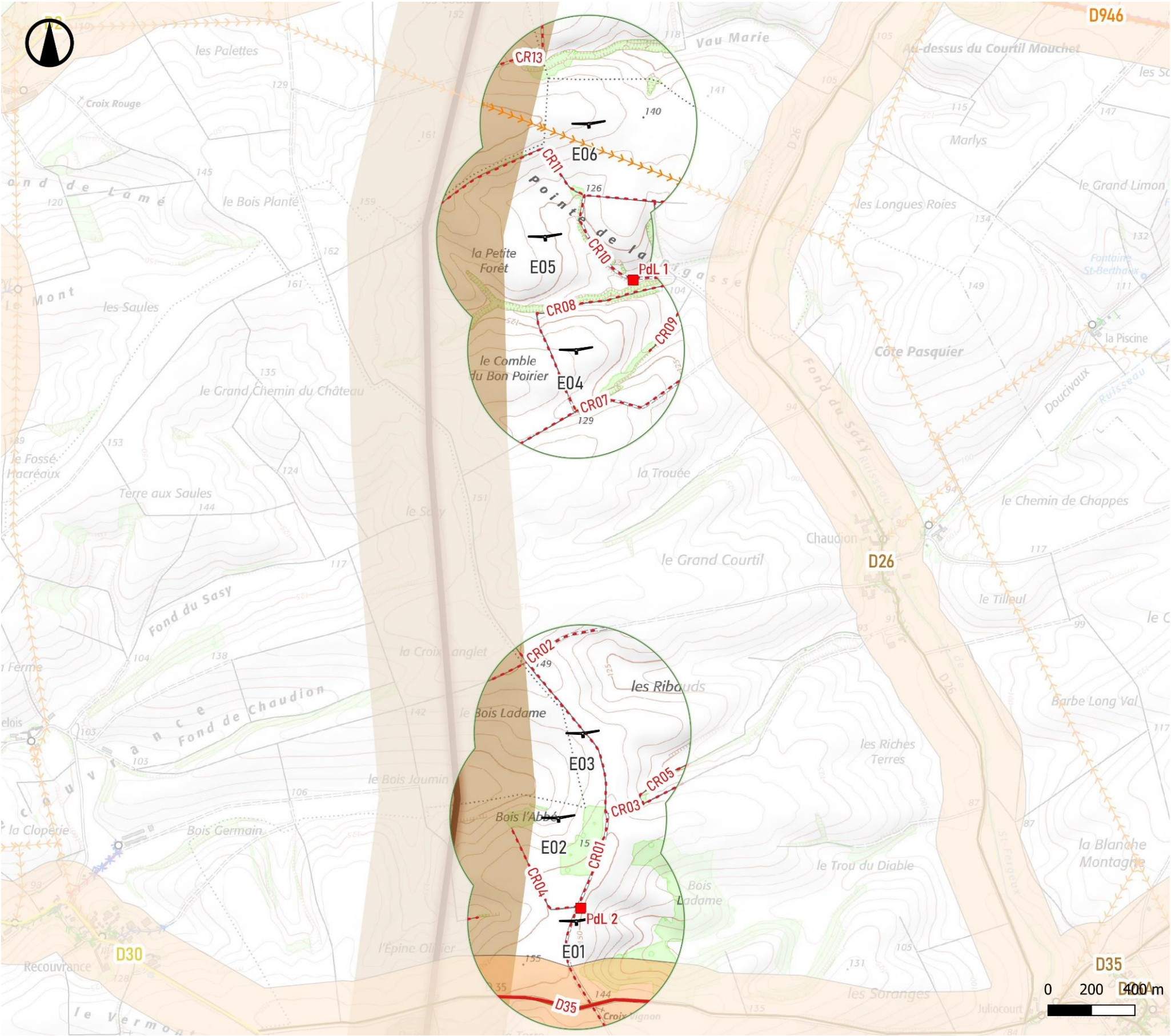
Le monument le plus proche est l’église Saint-Ferréol située à 2,8 km au sud-est de l’éolienne E01, sur la commune de Saint-Fergeux.

- ▶ **Aucun monument historique n’intègre le périmètre d’étude de dangers.**

Archéologie

Le secteur présente une sensibilité archéologique forte. La Direction Régionale des Affaires Culturelles indique que le maître d’ouvrage devra faire réaliser des investigations notamment des prospections et sondages archéologiques de reconnaissance dans le sol.

- ▶ **Le projet éolien de Saint-Fergeux respectera les préconisations de la DRAC.**



Enjeux matériels



Juin 2024

Sources : IGN 25®, cadastre.gouv.fr, ELEMENTS

Copie et reproduction interdites

Légende

Périmètre de l'étude de dangers (500 m)

Parc éolien de Saint-Fergeux

- Éolienne
- Poste de livraison

Infrastructures routières

- Chemin rural
- Départementale
- Périmètre d'exclusion des routes départementales (190 m)

Réseaux

- Canalisation de gaz
- Périmètre de protection de la canalisation de gaz (360 m)
- Ligne électrique aérienne moyenne tension

Carte 4 : Enjeux matériels

Projet éolien de Saint-Fergeux (08)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale

5. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

5.1. REDUCTION DES POTENTIELS DANGERS A LA SOURCE

Choix techniques de développement de projet et de conception

Le porteur de projet a effectué plusieurs choix techniques au cours de la conception du projet afin de réduire les potentiels de danger identifiés et garantir une sécurité optimale de l'installation.

Il a été choisi par le porteur de projet de respecter un éloignement d'au minimum 1,47 mètres autour des habitations, soit au-delà des exigences issues de la Loi Grenelle II (500 m). De plus, l'analyse des servitudes qui grèvent le terrain, des contraintes écologiques liées aux boisements notamment et les réponses transmises par les différents services administratifs consultés ont participé au choix de localisation, à la définition des aires d'étude et au choix d'implantation des éoliennes.

Le contexte essentiellement agricole de l'environnement du projet et l'absence d'autres sources de dangers à proximité (ICPE, SEVESO, etc.) réduit la nécessité de mise en œuvre d'autres actions préventives.

Pour ce projet, la réduction des potentiels de danger à la source est donc principalement intervenue par la prise en compte des servitudes techniques présentes sur le site (éloignement de la canalisation de gaz, des lignes électriques, etc.) et par le choix d'aérogénérateurs fiables, disposant de systèmes de sécurité performants et conformes à la réglementation en vigueur.

Lors de l'exploitation, les principaux potentiels de dangers liés aux produits utilisés pour la maintenance, et à l'installation en elle-même (éoliennes et réseaux électriques) sont réduits au maximum à la source :

- Produits :
 - Aucun stockage dans l'aérogénérateur ou dans les postes électriques ;
 - Apport de la quantité nécessaire et suffisante uniquement ;
 - Personnel formé aux risques présentés par les produits utilisés ;
 - Consignes de sécurité strictes, affichées et connues des employés (interdiction de fumer ou d'apporter une flamme nue, arrêt de l'éolienne lors des opérations de maintenance, équipements de travail adaptés, présence d'équipements de lutte incendie...) ;
 - La maintenance annuelle prévoit un contrôle des systèmes hydrauliques (fuite, niveaux, etc.) ;
 - La tour et la nacelle jouent le rôle de rétentions.
- Installation :
 - Conception de la machine (normes et certifications) ;
 - Maintenance régulière ;
 - Contrôle des différents paramètres d'exploitation (vent, température, niveau de vibrations, puissance électrique, etc.) ;
 - Fonctions de sécurité ;
 - Report des messages d'alarmes au centre de conduite.

L'installation respecte la réglementation en vigueur en matière de sécurité.

Etude itérative de limitation des impacts

Dans la limite du périmètre de la zone d'implantation (polygone au-delà de 500 mètres des premières habitations et intégrant d'autres contraintes techniques telles que les distances minimales aux routes etc.), un travail important d'itérations conduisant au choix de l'implantation a été engagé, faisant intervenir plusieurs spécialistes (ingénieur éolien, écologue et paysagiste, principalement).

Afin de permettre une implantation harmonieuse du parc, le projet a tenu compte de l'ensemble des sensibilités du site : paysagères, patrimoniales et humaines, biologiques, et enfin techniques, afin de réduire systématiquement les impacts sur les éléments les plus sensibles.

Ce travail itératif doit également tenir compte du foncier, des pratiques agricoles et du ressenti et de l'acceptation locale (propriétaires, exploitants, riverains). Pour le foncier par exemple, bien que des promesses de bail soient signées en amont du projet, le choix de l'implantation se fait en concertation avec les propriétaires et exploitants des terrains. En cas d'opposition de ceux-ci, ce dernier paramètre devient, bien sûr, une contrainte majeure. Toute solution retenue résulte alors d'un compromis et cette question doit être prise en compte pour définir des variantes réalistes.

Compte tenu de la configuration de la zone d'étude, 3 variantes d'implantation ont été étudiées. Un cheminement itératif a été mené par le porteur de projet ayant conduit à la définition d'une variante de moindre impact. En effet, la connaissance du site et des contraintes locales se sont affinées avec l'avancée progressive des résultats des études de terrain et les démarches de concertation, ce qui a permis de faire évoluer les projets d'implantation pour limiter les impacts du parc sur son environnement. Ce sont ensuite les expertises naturaliste, paysagère, acoustique et énergétique qui permettent d'affiner la conception du projet.

La variante finale comporte 6 éoliennes et respecte un maximum de contraintes écologiques et paysagères.

5.2. REDUCTION LIEE A L'EOLIENNE

5.2.1 Système de fermeture de la porte

- Porte d'accès dotée d'un verrou à clé ;
- Détecteur avertissant, en cas d'ouverture d'une porte d'accès, les personnels d'exploitation et de maintenance.

5.2.2 Balisage des éoliennes

- Conformité des éoliennes aux arrêtés en vigueur ;
- Balisage lumineux d'obstacle sur chaque éolienne, de jour comme de nuit.

5.2.3 Protection contre le risque incendie

- Présence de deux extincteurs portatifs à poudre, au pied du mât et dans la nacelle ;
- Système d'alarme couplé au système de détection informant l'exploitant à tout moment d'un départ de feu dans l'éolienne, via le système SCADA ;
- Alerte transmise par le système d'alarme aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant la détection de l'incendie ;
- Procédure d'urgence mise en œuvre dans un délai de 60 minutes.
- Formation du personnel à évacuer l'éolienne en cas d'incendie.

5.2.4 Protection contre le risque foudre

- Conformité avec le niveau de protection I de la norme CEI 61400-24 ;
- Conception des éoliennes de manière à résister à l'impact de la foudre (le courant de foudre est conduit en toute sécurité aux points de mise à la terre sans dommages ou sans perturbations des systèmes).

5.2.5 Protection contre la survitesse

- Dispositif de freinage pour chaque éolienne par une rotation des pales limitant la prise au vent puis par des freins moteurs ;
- En cas de défaillance, système d'alarme couplé avec un système de détection de survitesse informant l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal ;
- Transmission de l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur ;
- Mise en œuvre des procédures d'urgence dans un délai de 60 minutes.

5.2.6 Protection contre l'échauffement des pièces mécaniques

- Tous les principaux composants équipés de capteurs de température ;
- En cas de dépassement de seuils, des alarmes sont activées entraînant un ralentissement de la machine (bridage préventif) voire un arrêt de la machine.

5.2.7 Protection contre la glace

- Système de protection contre la projection de glace basé sur :
 - Les informations données par un détecteur de glace situé sur la nacelle de l'éolienne, couplé à un thermomètre extérieur ;
 - L'analyse en temps réel de la variation de la courbe de puissance de l'éolienne traduisant la présence de glace sur les pales ;
- Système de détection de glace générant une alarme sur le système de surveillance à distance de l'éolienne (SCADA) informant l'exploitant de l'événement ;
- En cas de glace, arrêt de l'éolienne et redémarrage de cette dernière qu'après un contrôle visuel des pales et de la nacelle permettant d'évaluer l'importance de la formation de glace ;
- En cas de condition de gel prolongé, maintien des éoliennes à l'arrêt jusqu'au retour de conditions météorologiques plus clémentes.

5.2.8 Protection contre le risque électrique

- Conformité des installations électriques à l'intérieur de l'éolienne aux normes en vigueur ;
- Entretien et maintien en bon état des installations ;
- Contrôles réguliers.

5.2.9 Protection contre la pollution

- Tout écoulement accidentel de liquide provenant d'éléments de la nacelle (huile multiplicateur et liquide de refroidissement principalement) récupéré dans un bac de rétention.

5.2.10 Conception des éoliennes

Certification de la machine

- Evaluations de conformité (tant lors de la conception que lors de la construction), certifications de type CE par un organisme agréé ;
- Déclarations de conformité aux standards et directives applicables ;
- Les équipements projetés répondant aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes ;
- Rapports de conformité des aérogénérateurs aux normes en vigueur mis à la disposition de l'Inspection des installations classées.

Processus de fabrication

- La technologie choisie garante de la qualité des éoliennes.

5.2.11Opération de maintenance de l'installation

Personnel qualifié et formation continue

Tout personnel amené à intervenir dans les éoliennes est formé et habilité :

- Electriquement, selon son niveau de connaissance ;
- Aux travaux en hauteur, port des Equipements personnels individualisés (EPI : casque, chaussures de sécurité, gants, harnais antichute, longe double, *railblock* (stop chutes pour l'ascension par l'échelle), évacuation et sauvetage ;
- Sauveteur secouriste du travail.

Planification de la maintenance

Préventive :

- Définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement ;
- Remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure ;
- Graissage ou nettoyage régulier de certains ensembles ;
- Présence d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation ;
- Contrôle de l'aérogénérateur tous les trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité annuelle ;
- Ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'Inspection des installations classées.

Curative :

- En cas de défaillance, intervention rapide des techniciens sur l'éolienne afin d'identifier l'origine de la défaillance et y palier.

6. EVALUATION DES CONSEQUENCES DE L'INSTALLATION

6.1. SCENARIOS RETENUS POUR L'ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES ET METHODE DE L'ANALYSE DES RISQUES

6.1.1 Scénarios retenus

Différents scénarios ont été étudiés dans l'analyse du retour d'expérience et dans l'analyse des risques (parties 6 et 7 de l'étude de dangers). Seuls ont été retenus dans l'analyse détaillée les cas suivants :

- Chute d'éléments des éoliennes ;
- Chute de glace des éoliennes ;
- Effondrement des éoliennes ;
- Projection de glace des éoliennes ;
- Projection de pale des éoliennes.

Les scénarios relatifs à l'incendie ou concernant les fuites ont été écartés en raison de leur faible intensité et des barrières de sécurité mises en place.

6.1.2 Méthode retenue

L'évaluation du risque a été réalisée en suivant le guide de l'INERIS/SER/FEE et selon une méthodologie explicite et reconnue (circulaire du 10 mai 2010). Les règles méthodologiques applicables pour la détermination de l'intensité, de la gravité et de la probabilité des phénomènes dangereux ainsi que le calcul de nombre de personnes sont précisées par cette circulaire.

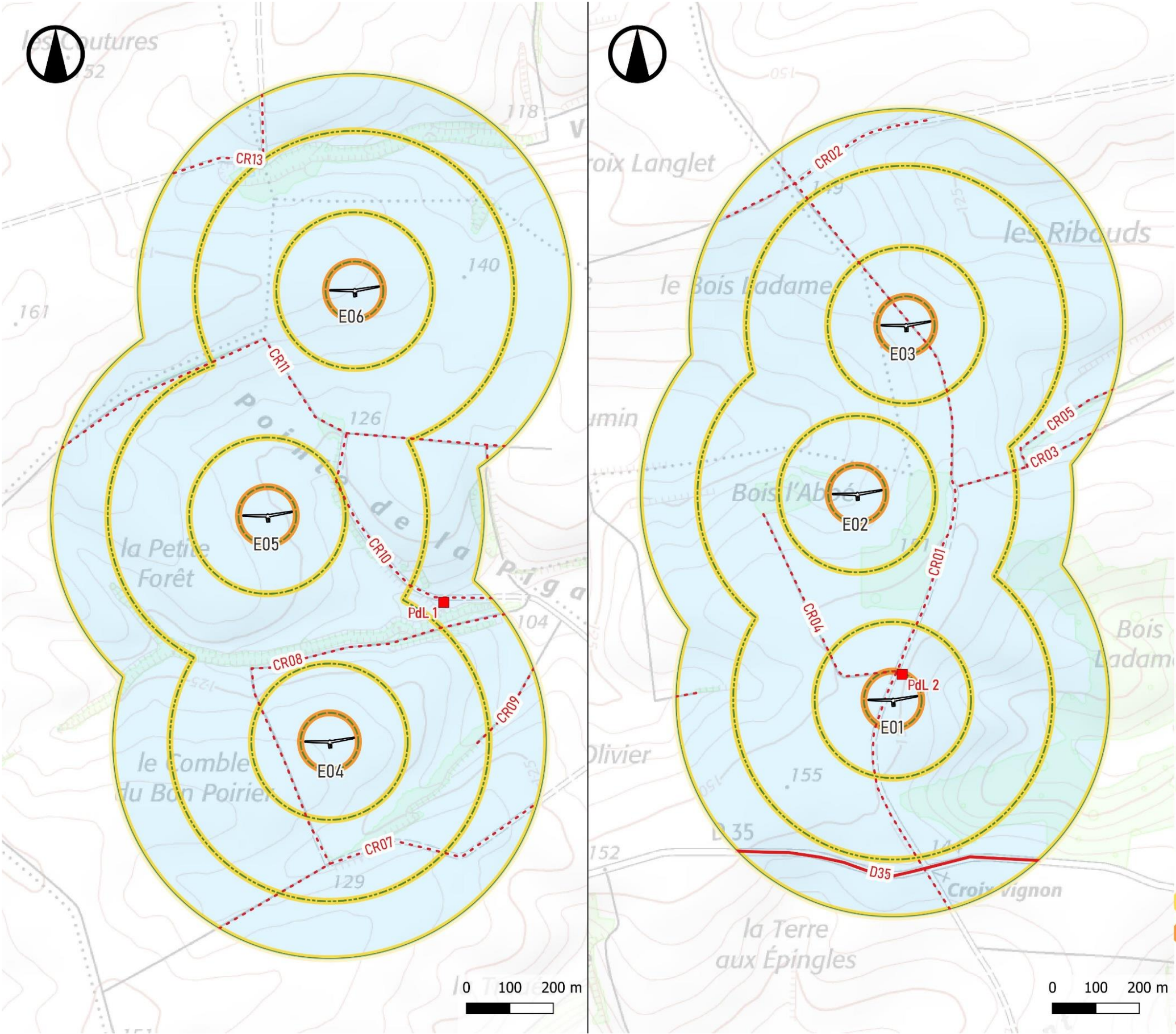
6.2. EVALUATION DES CONSEQUENCES DU PARC EOLIEN

6.2.1 Tableaux de synthèse des scénarios étudiés

Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté central retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité. Le tableau regroupe les éoliennes qui ont le même profil de risque.

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Chute de glace	Zone de survol (66,6 m)	Rapide	Exposition modérée	A	Modérée E01 à E06
Chute d'éléments de l'éolienne	Zone de survol (66,6 m)	Rapide	Exposition forte	C	Sérieuse E01 à E06
Effondrement de l'éolienne	H + R (180 m)	Rapide	Exposition modérée	D	Modérée E01 à E06
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) autour de chaque éolienne (367,5 m)	Rapide	Exposition modérée	B	Modérée E01 à E06
Projection de pales ou de fragments de pales	500 m autour de chaque éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	Modérée E01 à E06

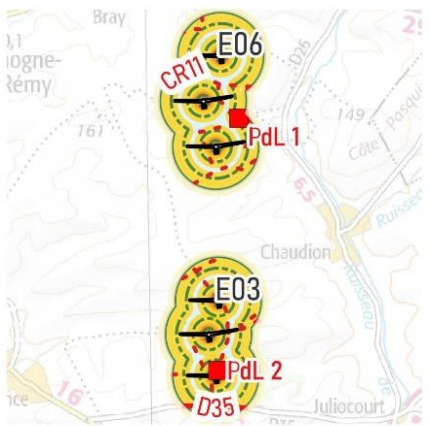
Tableau 1 : Synthèse des scénarios étudiés pour l'ensemble des éoliennes du parc – H : hauteur au moyeu ; R : rayon du rotor



Juin 2024

Sources : IGN 25®, cadastre.gouv.fr, ELEMENTS

Copie et reproduction interdites



Légende

Parc éolien de Saint-Fergeux

- Éolienne
- Poste de livraison

Scenarii

- Zone de survol (66,6 m)
- Zone d'effondrement (180 m)
- Zone de projection de glace (367,5 m)
- Zone de projection de pales (500 m)

Personnes exposées

- Moins d'une personne

Intensité d'exposition

- Modérée
- Forte

Infrastructures routières

- Chemin rural
- Départementale

Carte 5 : Synthèse des risques sur le périmètre d'étude de dangers

Projet éolien de Saint-Fergeux (08)

Dossier de demande d'Autorisation Environnementale

6.2.2 Acceptabilité des évènements retenus

- Un risque est jugé acceptable ou non selon les principes suivants :
- Les accidents les plus fréquents ne doivent avoir de conséquences que « négligeables » ;
 - Les accidents aux conséquences les plus graves ne doivent pouvoir se produire qu'à des fréquences « aussi faibles que possible ».

Cette appréciation du niveau de risque est illustrée par une grille de criticité dans laquelle chaque accident potentiel peut être mentionné.

- La criticité des évènements est alors définie à partir d'une cotation du couple probabilité-gravité et définit en 3 zones :
- **En vert : Une zone** pour laquelle les risques peuvent être qualifiés de « **très faibles** » et donc acceptables, et l'événement est jugé sans effet majeur et ne nécessite pas de mesures préventives ;
 - **En jaune : Une zone de risques intermédiaires, qualifiés de faibles**, pour laquelle les mesures de sécurité sont jugées suffisantes et la maîtrise des risques concernés doit être assurée et démontrée par l'exploitant (contrôles appropriés pour éviter tout écart dans le temps) ;
 - **En rouge : Une zone de risques élevés, qualifiés d'importants**, non acceptables et pour laquelle des modifications substantielles doivent être définies afin de réduire le risque à un niveau acceptable ou intermédiaire, par la démonstration de la maîtrise de ce risque.

- La liste des scénarios pointés dans la matrice sont les suivants :
- Chute de glace des éoliennes E01 à E06 (scénarios CG01 à CG06) ;
 - Chute d'éléments des éoliennes E01 à E06 (scénarios CE01 à CE06) ;
 - Effondrement des éoliennes E01 à E06 (scénarios EE01 à EE06) ;
 - Projection de glace des éoliennes E01 à E06 (scénarios PG01 à PG06) ;
 - Projection de pales ou de fragments de pales des éoliennes E01 à E06 (scénarios PP01 à PP06).

La « criticité » des scénarios est donnée dans le tableau (ou « Matrice ») suivant. La cinétique des accidents pour les scénarios est rapide.

Probabilité \ Gravité	A	B	C	D	E
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux			CE01 à CE06		
Modéré	CG01 à CG06	PG01 à PG06		EE01 à EE06 PP01 à PP06	

Légende de la matrice :

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

Figure 2 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

- Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :
- Aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice
 - Certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans la partie 7.6 de l'étude de dangers sont mises en place.

L'étude conclut donc à l'acceptabilité du risque généré par le projet de Saint-Fergeux.

7. TABLE DES ILLUSTRATIONS

7.1.1 Liste des figures

Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) (Les dimensions sont données à titre d'illustration pour une éolienne d'environ 150 m de hauteur totale) (source : INERIS/SER/FEE, 2012).....9

Figure 2 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012).....20

7.1.2 Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des scénarios étudiés pour l'ensemble des éoliennes du parc – H : hauteur au moyeu ; R : rayon du rotor18

7.1.3 Liste des cartes

Carte 1 : Localisation géographique de l'installation4

Carte 2 : Définition du périmètre d'étude de dangers.....6

Carte 3 : Distance aux habitations10

Carte 4 : Enjeux matériels.....14

Carte 5 : Synthèse des risques sur le périmètre d'étude de dangers19