



DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

ÉTUDE DE DANGERS – RESUME NON TECHNIQUE

N°5.2

JUILLET 2020 – VERSION COMPLETEE MARS 2021

MAITRE D'OUVRAGE



LES EOLIENNES CITOYENNES 1
12, RUE MARTIN LUTHER KING
14280 SAINT-CONTEST

ASSISTANT MAITRE D'OUVRAGE



JP ENERGIE ENVIRONNEMENT
12, RUE MARTIN LUTHER KING
14280 SAINT-CONTEST

BUREAU D'ETUDE



ING ENVIRONNEMENT
11, AVENUE GEORGES POMPIDOU
91370 VERRIERES-LE-BUISSON

I) INTRODUCTION	3
II) DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	3
II - A) LOCALISATION DU SITE	3
II - B) CARACTERISTIQUE DE L'INSTALLATION	5
II - B - 1) ELEMENT CONSTITUTIF D'UNE EOLIENNE	5
II - B - 2) L'EMPRISE AU SOL	5
II - B - 3) FONCTIONNEMENT D'UNE EOLIENNE	5
II - C) MESURE DE REDUCTION DU POTENTIEL DE DANGER LIE AUX EOLIENNES	7
II - C - 1) SYSTEME DE FERMETURE DE LA PORTE	7
II - C - 2) BALISAGE DES EOLIENNES	7
II - C - 2 - a) Balisage lumineux de jour	7
II - C - 2 - b) Balisage lumineux de Nuit	7
II - C - 3) PROTECTION CONTRE LE RISQUE INCENDIE	7
II - C - 3 - a) Système de lutte contre l'incendie	7
II - C - 3 - b) Procédure d'urgence en cas d'incendie	7
II - C - 4) PROTECTION CONTRE LE RISQUE Foudre	7
II - C - 5) PROTECTION CONTRE LA SURVITESSE	7
II - C - 6) PROTECTION CONTRE LA TEMPETE	7
II - C - 7) PROTECTION CONTRE L'ECHAUFFEMENT	7
II - C - 8) PROTECTION CONTRE LA GLACE	7
II - C - 9) PROTECTION CONTRE LE RISQUE ELECTRIQUE	8
II - C - 10) PROTECTION CONTRE LE RISQUE DE FUITE DE LIQUIDE DANS LA NACELLE	8
II - C - 11) SECURITE POSITIVE DE L'EOLIENNE – REDONDANCE DES CAPTEURS	8
II - C - 12) GESTION A DISTANCE DU FONCTIONNEMENT DES EOLIENNES (SCADA)	8
II - C - 13) OPERATION DE MAINTENANCE DE L'INSTALLATION	8
III) DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION – AIRE D'ETUDE	8
III - A) AIRE D'ETUDE DE DANGERS	8
III - B) ENVIRONNEMENT HUMAIN	9
III - B - 1) ZONE URBANISEES	9
III - B - 2) ETABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC (ERP)	9
III - B - 1) DISTANCE AUX HABITATIONS	9
III - B - 2) INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE) ET INSTALLATIONS NUCLEAIRES DE BASE	10
III - C) ENVIRONNEMENT NATUREL	10
III - C - 1) RISQUES NATURELS :	10
III - D) ENVIRONNEMENT MATERIEL	10
III - D - 1) VOIES DE COMMUNICATION :	10
III - D - 2) RISQUE DE TRANSPORT DE MATIERE DANGEREUSE	11
❖ Transport de matières dangereuses par voie routière :	11
❖ Transport de matières dangereuses par voie ferrée	11
❖ Transport de matières dangereuses par gazoduc	11
❖ Transport de matières dangereuses par oléoduc	11
III - D - 1) SERVITUDE DE TELECOMMUNICATION	11
IV) IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS DE L'INSTALLATION	13
IV - A) POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS	13
IV - B) POTENTIELS DE DANGERS LIES AU FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION	13
IV - C) REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS A LA SOURCE	13
IV - C - 1) PRINCIPALES ACTIONS PREVENTIVES	13
IV - C - 1 - a) Intégration dans le Schéma Régional Eolien	13
IV - C - 1 - b) Choix techniques de développement de projet et de conception	13
IV - C - 1 - c) Etude itérative de limitation des impacts	13
IV - C - 1 - d) Utilisation des meilleures techniques disponibles	14
V) ANALYSE DES RETOURS D'EXPERIENCE	14
VI) ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES	14
❖ Les scenarios d'accidents potentiels	14
VII) ETUDE DETAILLEE DES RISQUES	15
VII - A) METHODOLOGIE	15
VII - B) DEFINITION	15
VII - C) CARACTERISATION DES SCENARIOS RETENUS	15
❖ Les caractéristiques techniques	15
❖ Les zones d'effets	15
❖ Enjeux humains	16
VII - D) SYNTHESE DE L'ETUDE DETAILLEE DES RISQUES	17
VII - D - 1) RESULTAT DE L'ETUDE DE RISQUE	17
VII - D - 2) ACCEPTABILITE DES RISQUES	17
VIII) CONCLUSION	18

SOMMAIRE DES CARTES

Carte 1 - Communes d'implantation du projet.....	3
Carte 2 - Localisation du projet	4
Carte 3 - Plan de masse du projet	6
Carte 4 - Aire d'étude du phénomène de projection.....	8
Carte 5 - Zone de protection des habitations	9
Carte 6 - Distance des habitations.....	9
Carte 7 - Infrastructures routières et ferrées présentes dans la zone d'étude.....	10
Carte 8 - Cartographie de l'environnement matériel.....	12
Carte 9 - Cartographie des zones d'effets	17
Carte 10 - Cartographie acceptabilité des risques	18

I) INTRODUCTION

L'étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par ING Environnement pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques du parc éolien « Les Eoliennes Citoyennes 1 », autant que technologiquement réalisable et économiquement acceptable, que leurs causes soient intrinsèques aux substances ou matières utilisées, liées aux procédés mis en œuvre ou dues à la proximité d'autres risques d'origine interne ou externe à l'installation.

Cette étude est proportionnée aux risques présentés par les éoliennes du parc de « Les Eoliennes Citoyennes 1 ». Le choix de la méthode d'analyse utilisée et la justification des mesures de prévention, de protection et d'intervention sont adaptés à la nature et la complexité des installations et de leurs risques.

Elle précise l'ensemble des mesures de maîtrise des risques mises en œuvre sur le parc éolien de « Les Eoliennes Citoyennes 1 », qui réduisent le risque à l'intérieur et à l'extérieur des éoliennes à un niveau jugé acceptable par l'exploitant.

Ainsi, cette étude permet une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement, en satisfaisant les principaux objectifs suivants :

- Améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et optimiser la politique de prévention ;
- Favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles dans l'arrêté d'autorisation ;
- Informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques.

Il s'agit ici du résumé non technique de l'étude de dangers.

II) DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

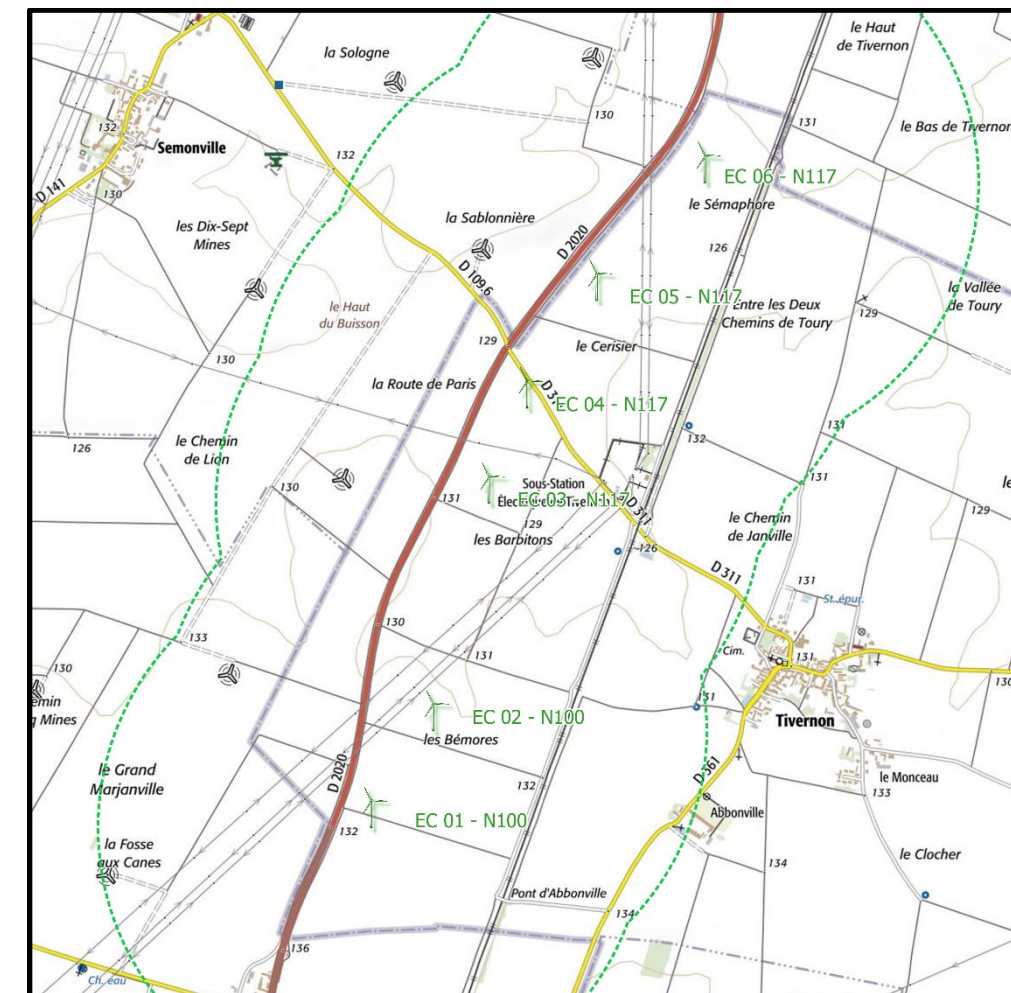
II - A) LOCALISATION DU SITE

Le parc éolien de « Les Eoliennes Citoyennes 1 », composé de 6 aérogénérateurs, est localisé sur la commune de Tivernon, dans le département du Loiret (45), en région Centre-Val de Loire.

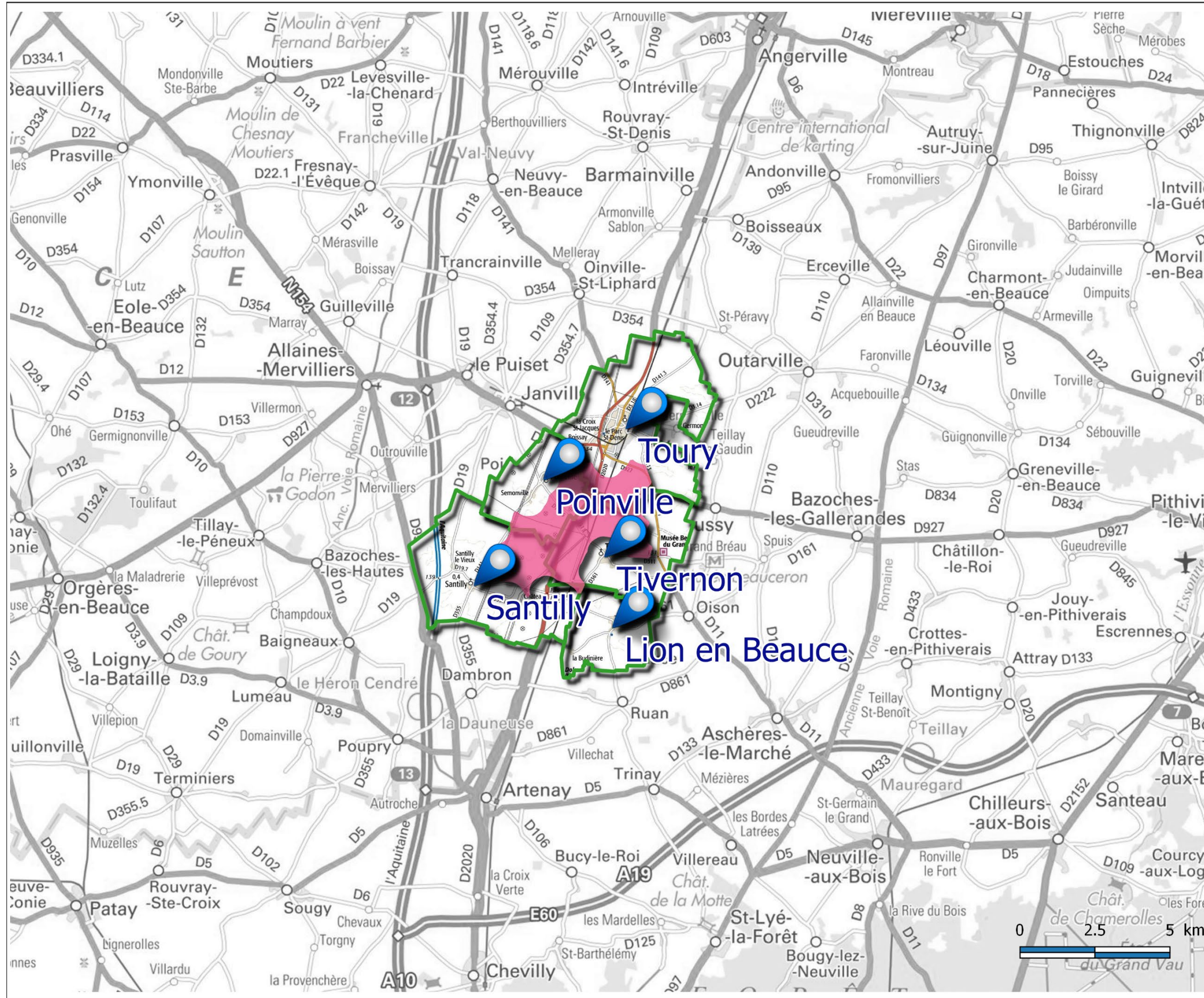
Le tableau suivant précise l'implantation des éoliennes :

Id	Rotor	Mât	Lambert 93		WGS 84		Alt NGF	Bdp NGF (m)
			X	Y	Est	Nord		
LEC01-01	100	75	618897	6783852	1°54'33"87	48°8'59"97	132	257
LEC01-02	100	75	619124	6784207	1°54'44"62	48°9'11"57	130	255
LEC01-03	117	76	619328	6785039	1°54'53"94	48°9'38"61	127	262
LEC01-04	117	76	619467	6785389	1°55'0"44	48°9'50"00	127	262
LEC01-05	117	76	619722	6785781	1°55'12"52	48°10'2"81	127	262
LEC01-06	117	76	620118	6786213	1°55'31"41	48°10'16"98	129	264
PDL			619724	6785156	1°55'13"04	48°9'42"57	128	

TABLEAU 1 - COORDONNEES DES EOLIENNES ET DU POSTE DE LIVRAISON (PDL)



CARTE 1 - COMMUNE D'IMPLANTATION DU PROJET



LES EOLIENNES CITOYENNES 1

Commune :
Tivernon

Maître d'ouvrage :

Les Eoliennes Citoyennes 1
12, Martin Luther King
14280 Saint-Contest



Assistant Maîtrise d'Ouvrage :

ING Environnement
11 Av. Georges Pompidou
91370 Verrières-le-buisson



Dossier d'Autorisation Unique

Etude d'impact

Localisation du projet

Légende :

- Zone Implantation Potentielle
- Limite de commune

Echelle - 1 : 125 000

Format : A3

Date : 19 / 02 / 2018

CARTE 2 - LOCALISATION DU PROJET

II - B) CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

Le parc éolien « Les Eoliennes Citoyennes 1 » sera composé de :

- 6 aérogénérateurs d'une hauteur de moyeu de 75 / 76 mètres et un diamètre de rotor de 100 et 117 mètres, soit une hauteur totale en bout de pale de 125 et 135 mètres.
- Des fondations adaptées, accompagnées d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage ».
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique (appelé « réseau inter-éolien »).
- Un poste de livraison électrique, concentrant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité au travers du poste source local (point d'injection de l'électricité sur le réseau public).
- Un réseau de câbles enterrés permettant d'évacuer l'électricité regroupée au poste de livraison vers le poste source (appelé « réseau externe » et appartenant le plus souvent au gestionnaire du réseau de distribution d'électricité).
- Un réseau de chemins d'accès.

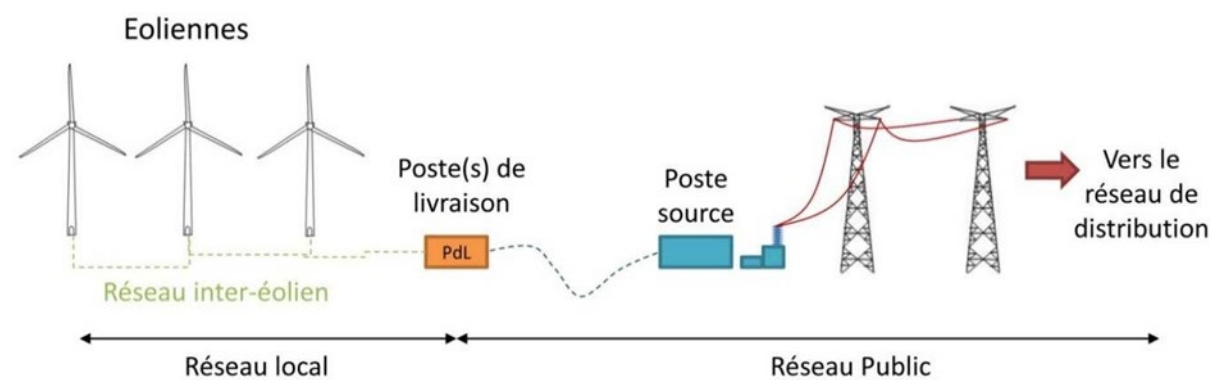


FIGURE 1 - RACCORDEMENT ELECTRIQUE DES INSTALLATIONS

II - B - 1) ELEMENT CONSTITUTIF D'UNE EOLIENNE

Les aérogénérateurs se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor** qui est composé de trois pales (pour la grande majorité des éoliennes actuelles) construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent.
- **Le mât** est généralement composé de 3 à 4 tronçons en acier ou 15 à 20 anneaux de béton surmonté d'un ou plusieurs tronçons en acier. Dans la plupart des éoliennes, il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique.
- **La nacelle** abrite plusieurs éléments fonctionnels :
 - Le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
 - Le multiplicateur (certaines technologies n'en utilisent pas) ;
 - Le système de freinage mécanique ;
 - Le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
 - Les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette),
 - Le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique.
 - Le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aéronautique.

II - B - 2) L'EMPRISE AU SOL

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

- **La surface de chantier** est une surface temporaire, durant la phase de construction, destinée aux manœuvres des engins et au stockage au sol des éléments constitutifs des éoliennes.
- **La fondation de l'éolienne** est recouverte de terre végétale. Ses dimensions exactes sont calculées en fonction des aérogénérateurs et des propriétés du sol.
- **La zone de surplomb ou de survol** correspond à la surface au sol au-dessus de laquelle les pales sont situées, en considérant une rotation à 360° du rotor par rapport à l'axe du mât.
- **La plateforme** correspond à une surface permettant le positionnement de la grue destinée au montage et aux opérations de maintenance liées aux éoliennes. Sa taille varie en fonction des éoliennes choisies et de la configuration du site d'implantation.

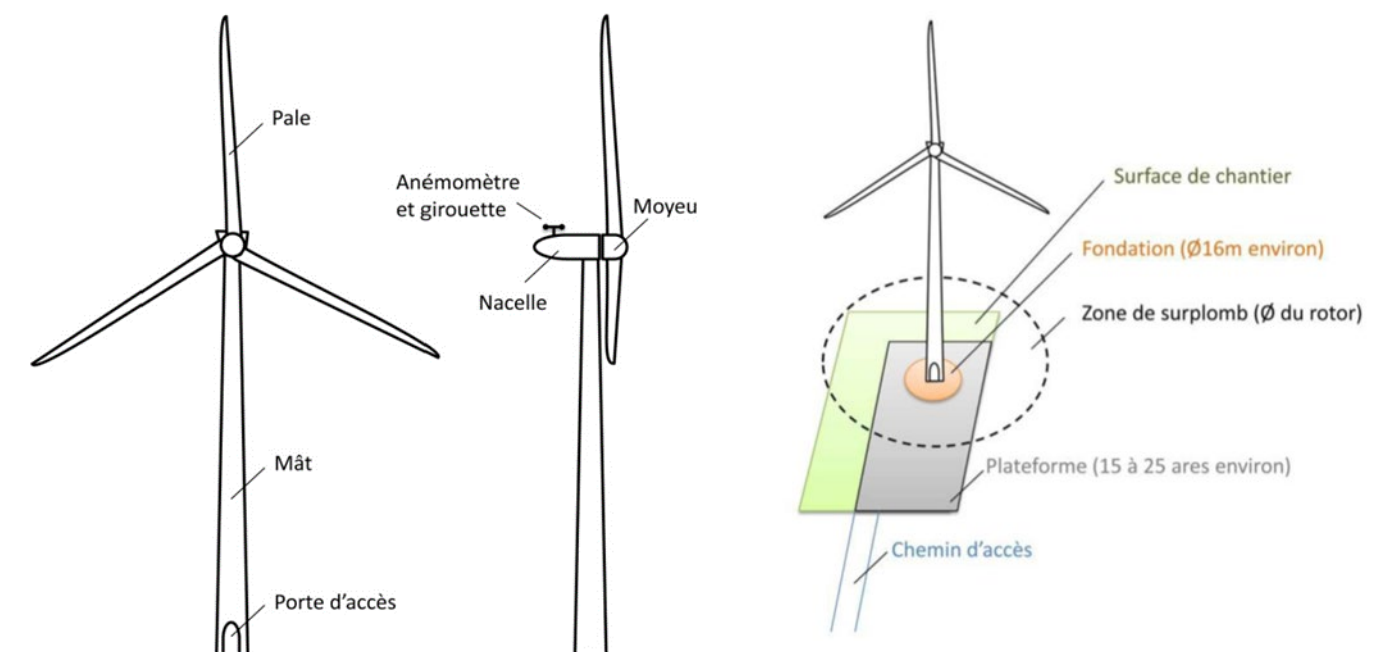


FIGURE 2 - ILLUSTRATION EOLIENNE ET PLATEFORME

II - B - 3) FONCTIONNEMENT D'UNE EOLIENNE

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 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 5 et 20 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 2,5 MW par exemple, la production électrique atteint 2 500 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 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), 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.



CARTE 3 - PLAN DE MASSE DU PROJET

II - C) MESURES DE REDUCTION DU POTENTIEL DE DANGERS LIE AUX EOLIENNES

L'installation respecte la réglementation en vigueur en matière de sécurité décrite par l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

II - C - 1) SYSTEME DE FERMETURE DE LA PORTE

Une porte de service situé au pied du mat est le seul accès permettant d'entrer à l'intérieur de l'éoliennes.

Elle est équipée d'un système de fermeture à clés et de détecteur d'ouverture.

II - C - 2) BALISAGE DES EOLIENNES

Le balisage des éoliennes est défini par l'arrêté du 13 Novembre 2009 et du 7 Décembre 2010. Les éoliennes installées sont conformes à cet arrêté.

Ce système de balisage est surveillé par l'exploitant et toute défaillance ou interruption est signalée dans les plus brefs délais à l'autorité de l'aviation civile territorialement compétente.

II - C - 2 - a) BALISAGE LUMINEUX DE JOUR

Un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas [cd]) équipe toutes les éoliennes. Ces feux sont disposés sur le sommet de la nacelle de manière à assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°).

II - C - 2 - b) BALISAGE LUMINEUX DE NUIT

Le balisage de nuit est assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 cd). Installés sur le sommet des nacelles de manière à assurer la visibilité à 360°.

II - C - 3) PROTECTION CONTRE LE RISQUE INCENDIE

Un système de détection informe l'exploitant, via le système SCADA, de tous départ de feux pour deux zones distinctes et indépendantes :

- La base du mât
- La nacelle

Ce dernier est en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents et de mettre en œuvre les procédures d'urgence dans un délai respectant la réglementation en vigueur (respectivement 15 et 60 minutes).

II - C - 3 - a) SYSTEME DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

Des extincteurs sont installés de manière visible et facilement accessibles, ils sont adaptés aux classes de feux et font l'objet de contrôle réglementaire par un organisme agréé.

II - C - 3 - b) PROCEDURE D'URGENCE EN CAS D'INCENDIE

Le personnel intervenant dans les éoliennes sont formés aux procédures d'urgence en cas d'incendie.

Celles-ci permettent au personnel de prendre les mesures nécessaires à l'évacuation de la nacelle, à l'extinction d'un début d'incendie, etc.

II - C - 4) PROTECTION CONTRE LE RISQUE Foudre

Un système de transmission, partant des récepteurs de pale et de nacelle jusqu'aux fondations, en passant par le carénage, le châssis et la tour, permet de protéger l'éolienne contre l'impact de la foudre en évitant le passage de courant à travers les composants critiques.

Les normes IEC 61400-22 et IEC 61024 ont été prises comme normes de référence.

Des protecteurs de surtension viennent équiper les systèmes de protection supplémentaires.

II - C - 5) PROTECTION CONTRE LA SURVITESSE

Un dispositif de freinage équipe chaque éolienne afin diminuer les contraintes mécaniques qui s'exercent sur cette dernière lorsque le vent augmente. Ce dispositif permet l'arrêt du fonctionnement de l'éolienne en cas de tempête par exemple. Cela s'opère par une rotation des pales limitant la prise au vent.

La sécurité des équipes intervenantes est assurée par un dispositif de prise de commande locale de l'éolienne, disposé en partie basse de la tour. Ainsi, dans le cas d'une intervention sur l'éolienne, les opérateurs basculent ce dispositif sur « commande locale » ce qui empêche toute action pilotée à distance.

Les interventions sur les équipements ne sont pas autorisées, au-delà de certaines vitesses de vent.

II - C - 6) PROTECTION CONTRE LA TEMPETE

Si le système enregistre un dépassement de la vitesse du vent de coupure, d'une valeur moyenne supérieure à 25 m/s sur 10 minutes ou supérieure à 32 m/s sur 3 secondes, des codes d'état associés à des alarmes sont activés et peuvent, si nécessaire, entraîner un ralentissement de la machine (bridage préventif) voire un arrêt de la machine.

La procédure d'arrêt consiste à faire pivoter les pales en position drapeau afin d'arrêter l'éolienne en toute sécurité.

Pour des raisons de sécurité, un délai d'attente doit être respecté avant de procéder au redémarrage de l'éolienne par suite d'un arrêt.

II - C - 7) PROTECTION CONTRE L'ECHAUFFEMENT

Des capteurs de température équipent tous les principaux composants (paliers, freins, systèmes hydrauliques, enroulements d'alternateur).

Des seuils sont prédéfinis dans le système de contrôle de l'éolienne.

En cas de dépassement de ces seuils, des codes d'état associés à des alarmes sont activés et peuvent, si nécessaire, entraîner un ralentissement de la machine (bridage préventif) voire un arrêt de la machine.

II - C - 8) PROTECTION CONTRE LA GLACE

La présence de glace sur les pales est détectée :

- Lorsqu'une température extérieure basse est associée à une perte de production importante ;
- Par un détecteur de givre installé sur la nacelle (détecteur optionnel).

Une alarme empêche le démarrage de l'éolienne, ou arrête, si nécessaire, le fonctionnement de l'éolienne.

II - C - 9) PROTECTION CONTRE LE RISQUE ELECTRIQUE

Les installations électriques à l'intérieur de l'éolienne sont conformes aux dispositions de la directive du 17 mai 2006.

Les installations électriques extérieures sont conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009).

Elles sont entretenues et contrôlées par un organisme compétent.

II - C - 10) PROTECTION CONTRE LE RISQUE DE FUITE DE LIQUIDE DANS LA NACELLE

Les nacelles des éoliennes sont équipées de bac de rétention adaptés de sorte que tout écoulement de liquide provenant d'éléments de la nacelle (huile multiplicateur et liquide de refroidissement principalement) est récupéré et recueilli.

II - C - 11) SECURITE POSITIVE DE L'EOLIEENNE – REDONDANCE DES CAPTEURS

Un grand nombre de capteurs équipent les éoliennes, si l'un d'eux est défectueux, la chaîne de capteurs (capteur suivant) détectera l'anomalie et signalera par le biais du système de supervision (SCADA).

II - C - 12) GESTION A DISTANCE DU FONCTIONNEMENT DES EOLIENNES (SCADA)

Les éoliennes sont installées à l'écart des zones urbanisées et ne nécessitent pas de présence permanente de personnel. Certaines opérations nécessitent des interventions sur site, mais les éoliennes Nordex sont surveillées et pilotées à distance.

II - C - 13) OPERATION DE MAINTENANCE DE L'INSTALLATION

La maintenance de l'installation sera assurée par la société Nordex pour le compte de la société Les Eoliennes Citoyennes 1. L'ensemble du personnel susceptible d'intervenir dans les éoliennes sera formé et habilité selon son niveau d'intervention.

Les opérations de maintenance réalisées sur le parc sont de type préventif mais dans le cas d'une défaillance, les techniciens interviennent rapidement afin d'identifier l'origine de la défaillance et d'y palier.

III) DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION – AIRE D'ETUDE

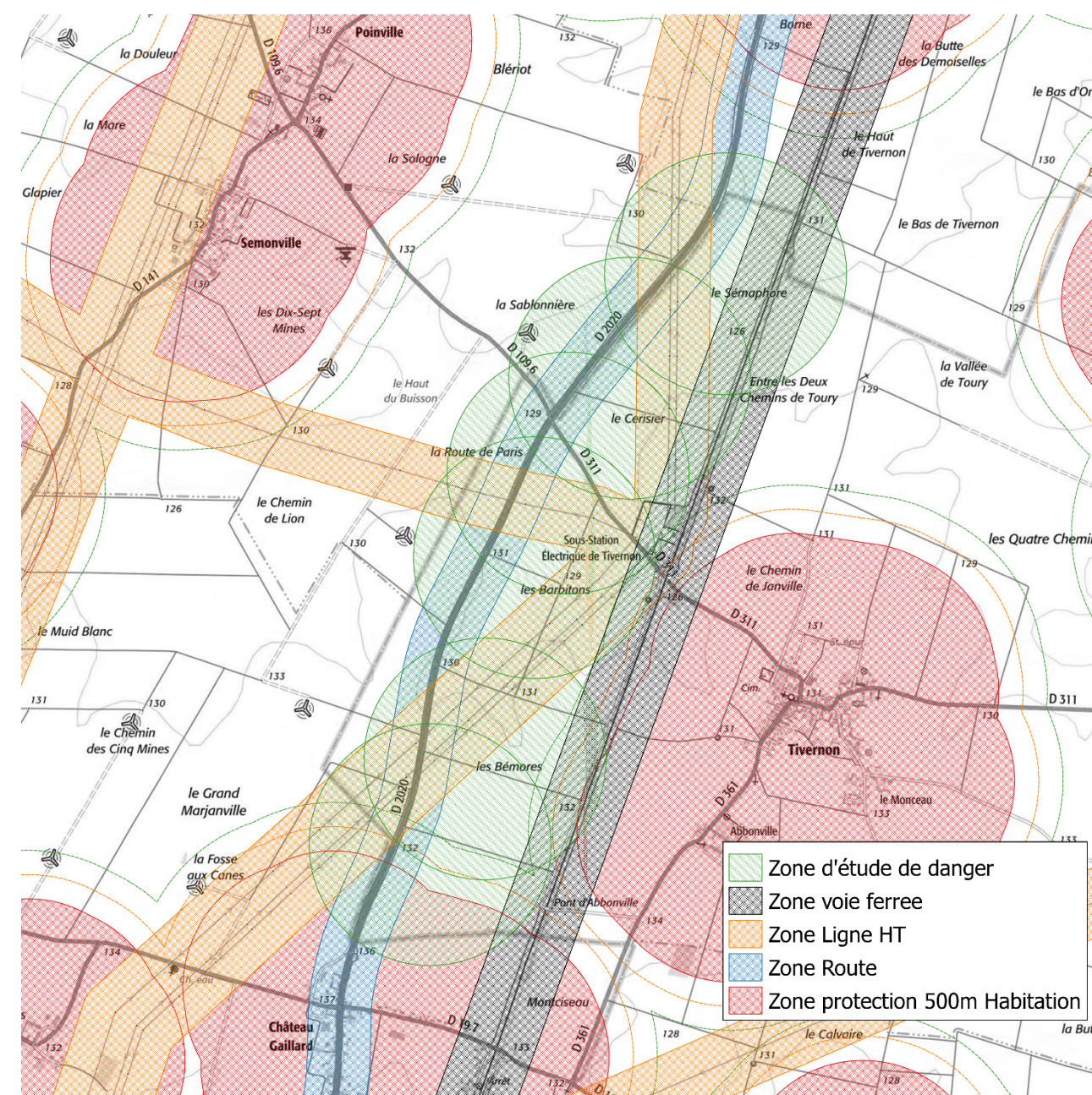
III - A) AIRE D'ETUDE DE DANGERS

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 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 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.

Une carte de situation, présentée ci-dessous, fait apparaître 6 zones d'études, le projet étant constitué de 6 aérogénérateurs.

L'associations de ces zones d'études constituant la zone d'étude globale du projet.



CARTE 4 - AIRE D'ETUDE DU PHENOMENE DE PROJECTION

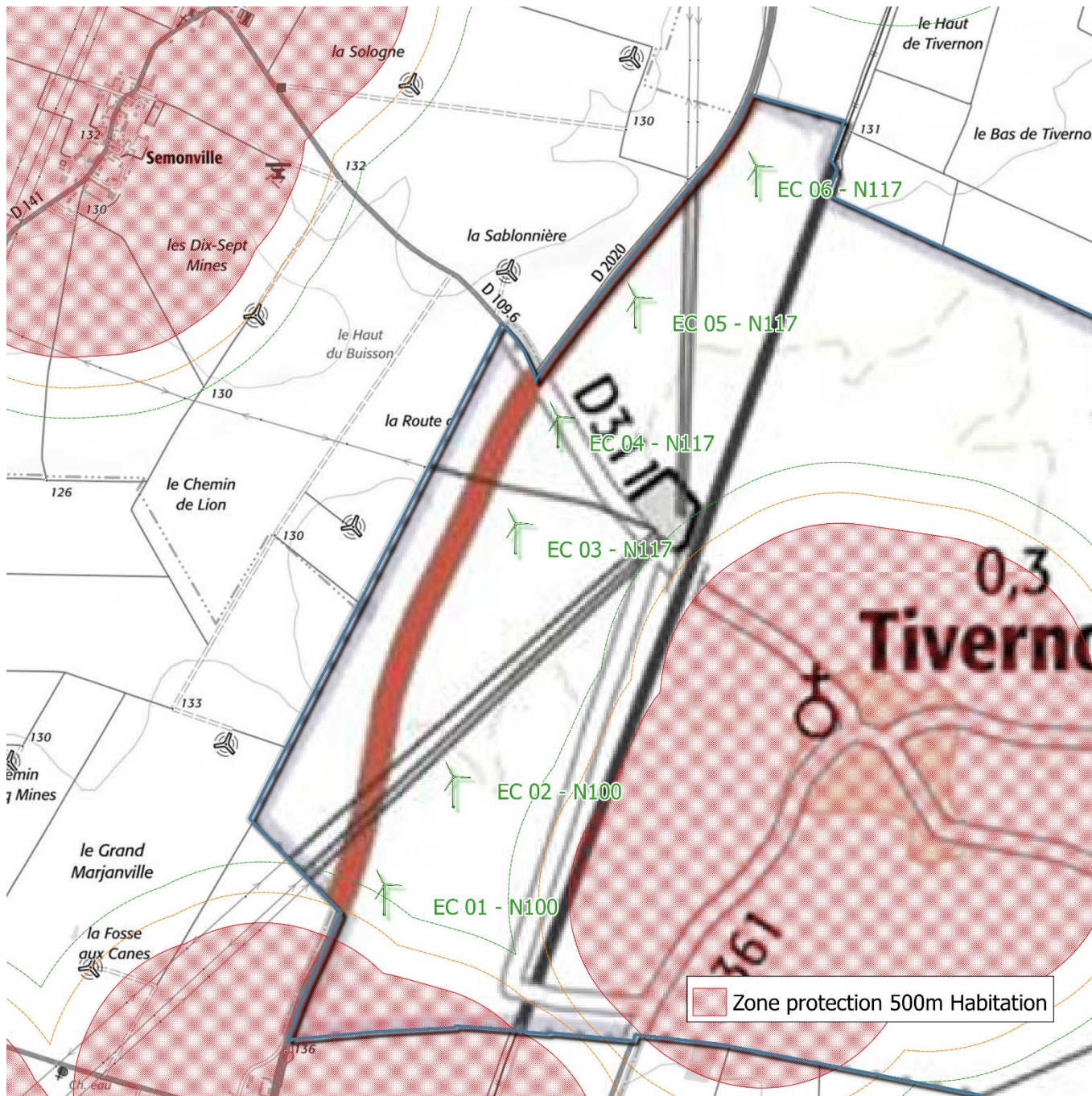
III - B) ENVIRONNEMENT HUMAIN

III - B - 1) ZONE URBANISEES

L'implantation des éoliennes est réalisée de manière à respecter une distance minimale de 500m de toutes constructions à usage d'habitation et de tout immeuble habité.

Le territoire communal de Tivernon est concerné par cette implantation.

Les règles d'urbanisme de la commune font références au règlement national d'urbanisme qui permet, dans la zone concernée par le projet, l'implantation et l'utilisation du sol par des parcs éoliens.



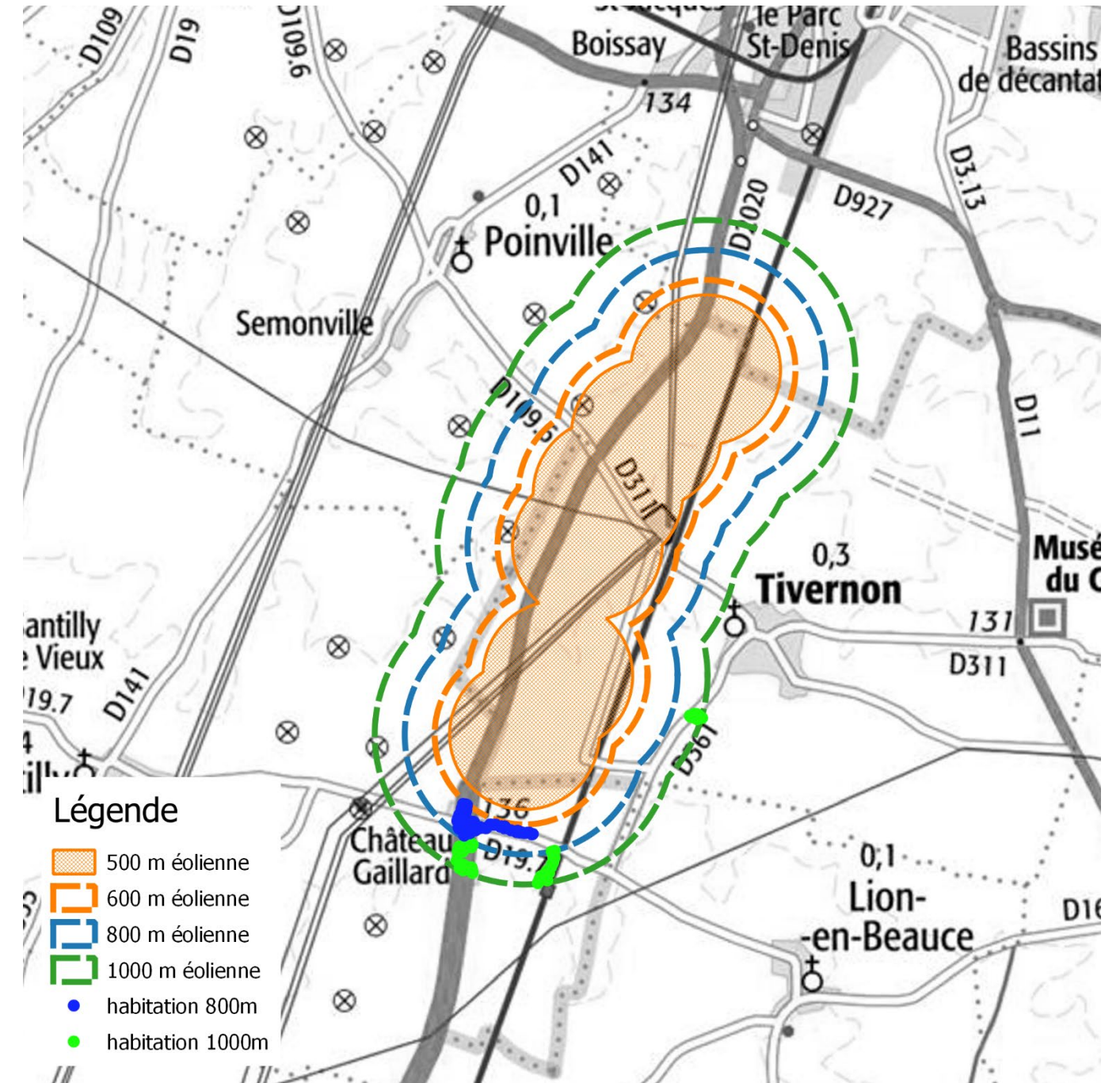
CARTE 5 - ZONE DE PROTECTION DES HABITATIONS

III - B - 2) ETABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC (ERP)

Aucun établissement recevant du public n'est présent dans une zone de 500 m depuis l'implantation des éoliennes.

III - B - 1) DISTANCE AUX HABITATIONS

Nous recensons quelques habitations dans la zone 600 – 800 m. L'habitation la plus proche d'une éolienne étant à 650 m de celle-ci.



CARTE 6 - DISTANCE DES HABITATIONS

Aucune habitation ne se situe dans la zone d'étude de dangers.

III - B - 2) INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (ICPE) ET INSTALLATIONS NUCLEAIRES DE BASE

Aucun site Seveso et installation nucléaire de base n'a été recensé dans la zone d'étude de dangers.

III - C) ENVIRONNEMENT NATUREL

III - C - 1) RISQUES NATURELS :

Risque sismique : Faible probabilité - Le projet se situe dans une zone a sismicité faible.

Mouvement de terrain : Faible probabilité - la présence de cavité à proximité des éoliennes sera prise compte lors de l'élaboration des fondations.

Aléa retrait gonflement des argiles : Faible probabilité - Le projet se situe dans une zone soumise à un aléa allant de nul à moyen.

Foudre : Faible probabilité - Le climat global du département de l'Eure-et-Loir est faiblement orageux.

Tempêtes : Faible probabilité - L'enjeu concernant le risque de tempête est faible pour la zone d'étude du projet.

Incendies de forêts et de cultures : Faible probabilité - Le DDRM de l'Eure-et-Loir ne mentionne pas le risque de feu de forêt et de culture.

Inondations : Faible probabilité - La zone d'étude est située sur un territoire ayant en majorité une « sensibilité faible » à « nappe sub-affleurante » sur certaines parties de la zone.

III - D) ENVIRONNEMENT MATERIEL

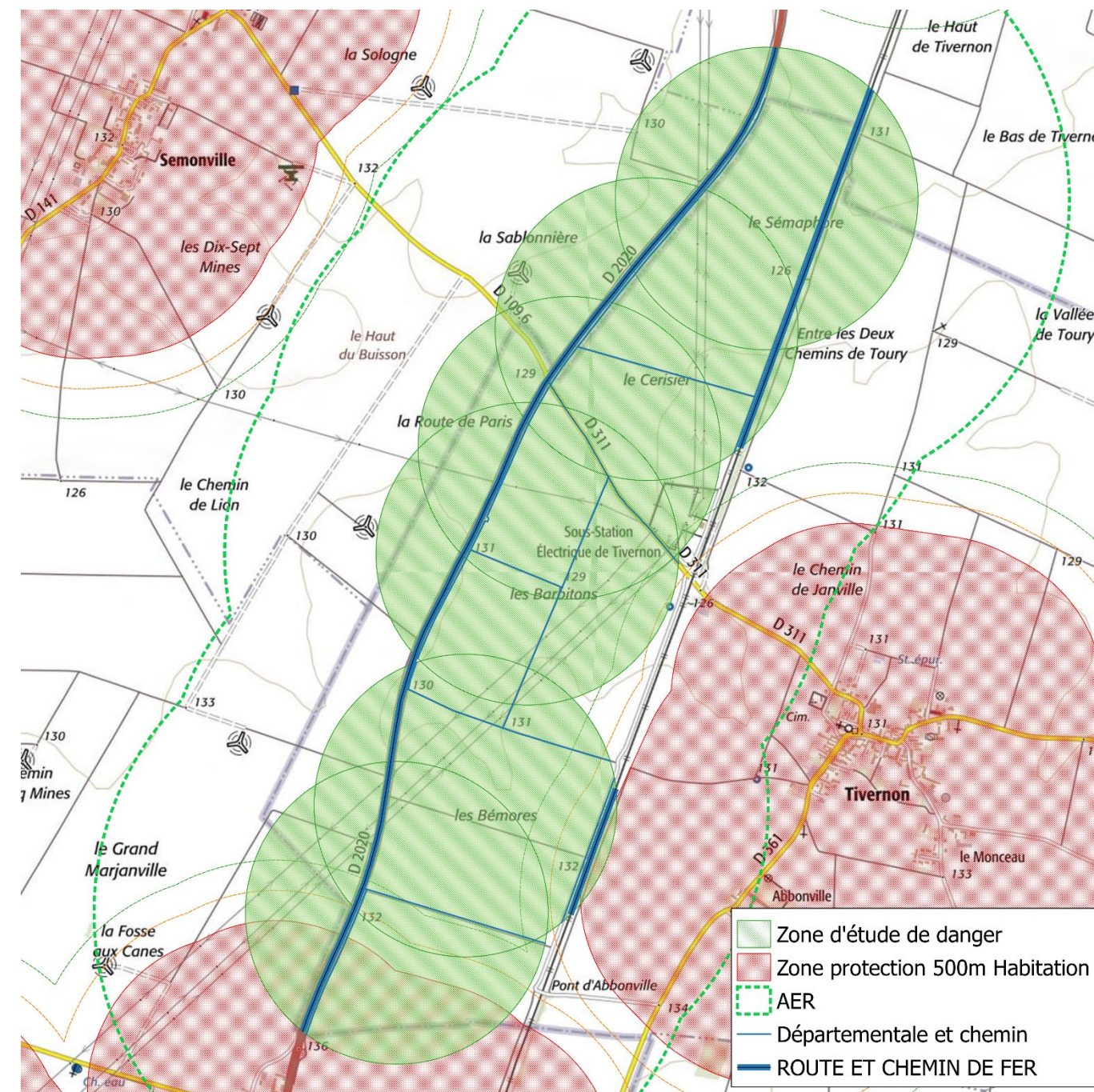
III - D - 1) VOIES DE COMMUNICATION :

Seules des infrastructures routières et ferrées sont présentent dans l'aire d'étude de dangers.

Nous retrouvons des chemins ruraux et départementaux mais aussi une route départementale (D2020) qui parcourt la zone d'étude dans toute sa longueur ainsi qu'une voie ferrée qui traverse la zone d'étude.

Si les chemins ruraux et départementaux peuvent être considérés comme très peu fréquentés, il n'en est pas de même pour la route départementale qui a un trafic de plus de 13 000 véhicules dont plus de 4000 PL par jours. De même, la ligne Paris-Austerlitz à Bordeaux-Saint-Jean a un trafic moyen de 70 trains par jour.

Ces éléments devront être pris en compte lors de l'évaluation des risques dans le contexte de projection d'éléments.



CARTE 7 - INFRASTRUCTURES ROUTIERES ET FERREES PRESENTENT DANS LA ZONE D'ETUDE

III - D - 2) RISQUE DE TRANSPORT DE MATIERE DANGEREUSE

La consultation des DDRM (Dossier Départemental des Risques Majeurs) des départements de l'Eure-et-Loir et du Loiret nous informe des risques suivants :

❖ Transport de matières dangereuses par voie routière :

La Zone d'implantation Potentielle est traversée par la D2020 qui est un axe routier important (plus de 13 000 véhicules / jour dont plus de 4000 PL.)

La zone d'étude immédiate est traversée par cette voie routière.

❖ Transport de matières dangereuses par voie ferrée

La zone d'Implantation Potentielle est traversée par la voie ferroviaire reliant Paris Austerlitz à Bordeaux-Saint-Jean. Cette voie est utilisée pour le transport de personnes mais aussi pour le fret.

La zone d'étude immédiate est traversée en partie par la voie ferrée.

❖ Transport de matières dangereuses par gazoduc

Un gazoduc passe à proximité de la ZIP (800 m de la ZIP au plus proche) sur la commune de Toury.

L'aire d'étude immédiate se situe à plus de 2000 m du gazoduc.

❖ Transport de matières dangereuses par oléoduc

La Zone d'Implantation Potentielle est traversée dans sa partie Sud-Ouest par un Oléoduc (Trapil).

L'aire d'étude immédiate se situe à plus de 900 m de l'oléoduc.

III - D - 1) SERVITUDE DE TELECOMMUNICATION

Aucune servitude de télécommunication n'est intégrée dans la zone de l'étude de dangers.

III - D - 2) SERVITUDE ELECTRIQUE

ERDF nous signale, par suite de la consultation, que des réseaux ou ouvrages sont concernés par la zone d'implantation.

- Liaison 90KV Tivernon – Toury A1
- Liaison 90KV Thionville – Tivernon A2
- Liaison 90KV Dambron – Voves
- Liaison 90KV Dambron – Tivernon A1
- Liaison 90 KV Dambron – Tivernon A2

• SERVITUDE AERONAUTIQUE CIVILE ET MILITAIRE

▪ Civile :

Après consultation de la Direction Générale de l'Aviation Civile, celle-ci nous précise que le projet se situe en dehors de toute servitude aéronautique ou radioélectrique.

▪ Militaire

La zone d'implantation se situe pour une grande partie dans la zone de coordination du Radar de Bricy.

Après consultation de la Direction de la Sécurité Aéronautique d'Etat, différents points d'attention ont été signalés :

- La zone projet se situe dans un espace permanent VOLTAC mais s'insère dans un parc déjà existant dont le périmètre est rendu inutilisable.
- Le projet impact le plan de servitudes aéronautiques de dégagement de l'aérodrome d'Orléans-Bricy (SUP t5) limitant l'altitude sommitale des aérogénérateurs, pale haute à la verticale, à 272 m NGF.

L'implantation des éoliennes prendra en compte l'ensemble de ces contraintes techniques.

• RADAR METEO FRANCE

Après consultation de Météo France, le projet se situe à une distance de 68 kms du radar météorologique de Trappes.

Cette distance est supérieure à la distance minimale d'éloignement.

Aucune contrainte réglementaire au regard des radars météorologiques s'intègre à la zone d'étude de dangers.

• CAPTAGE AEP

L'ARS - Délégation départementale d'Eure-et-Loir a été consultée dans le cadre du développement du parc éolien sur la commune de Tivernon.

Cette consultation nous permet de constater :

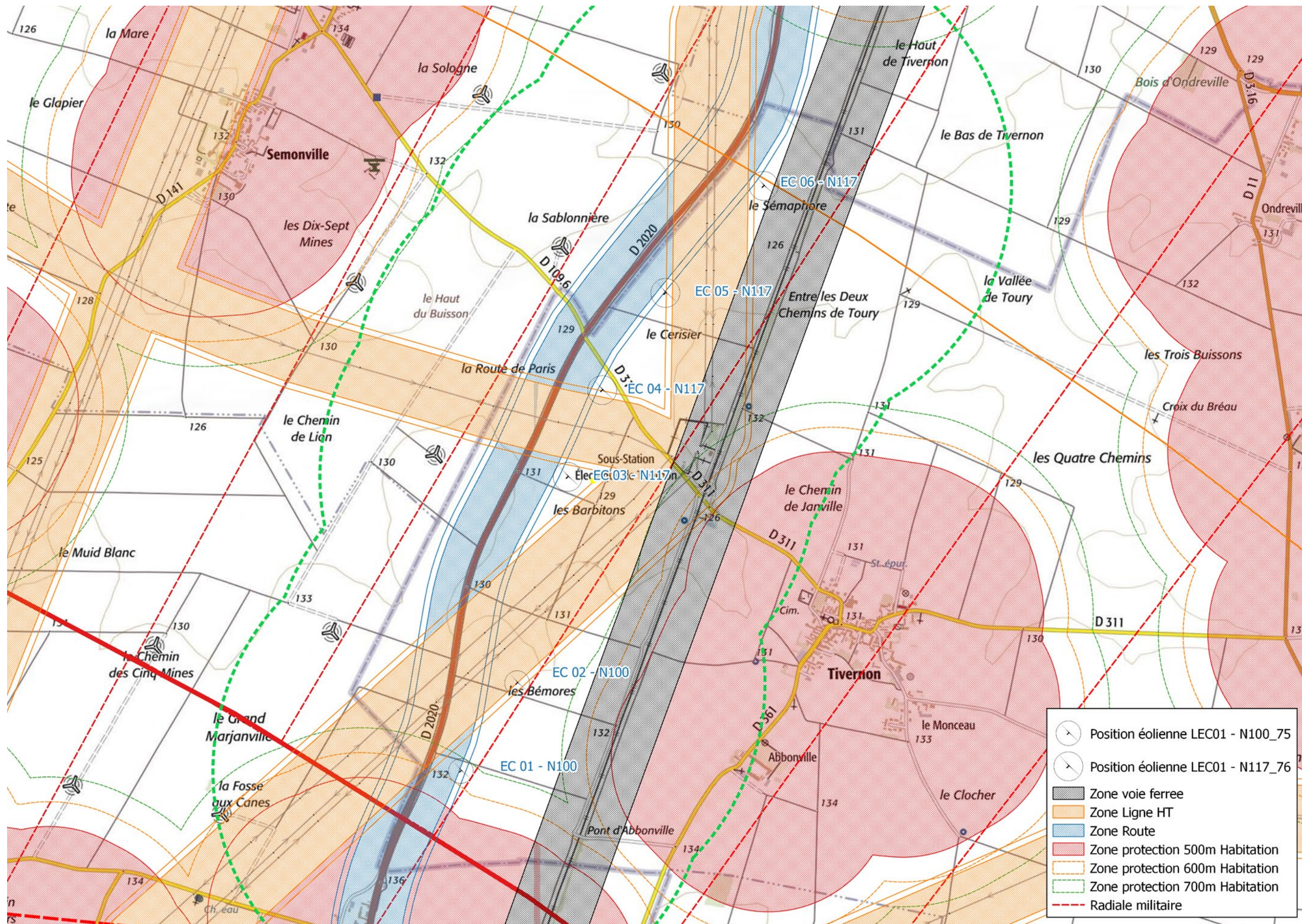
Aucun captage AEP ne figure dans la zone d'études.

• PATRIMOINE HISTORIQUE

Aucun monument historique ne s'insère dans la zone d'étude de dangers.

Le monument le plus proche étant l'église Saint Denis situé sur la commune de Toury à une distance de plus de 2,4 kms.

Ces liaisons intègrent l'aire d'étude immédiate.



CARTE 8 - CARTOGRAPHIE DE L'ENVIRONNEMENT MATERIEL

IV) 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.

IV - A) POTENTIELS DE DANGERS LIES AUX PRODUITS

L'activité de production d'électricité par les éoliennes ne consomme pas de matières premières, ni de produits 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 identifiés dans le cadre du parc éolien de « Les Eoliennes Citoyennes 1 » sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

- Produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisses et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour systèmes de freinage...), qui une fois usagés sont traités en tant que déchets industriels spéciaux
- Produits de nettoyage et d'entretien des installations (solvants, dégraissants, nettoyants...) et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, cartons d'emballage...)

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 202 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, aucun produit inflammable ou combustible n'est stocké dans les aérogénérateurs ou le(s) poste(s) de livraison.

IV - B) POTENTIELS DE DANGERS LIES AU FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Les dangers liés au fonctionnement du parc éolien de « Les Eoliennes Citoyennes 1 » sont de cinq types :

- Chute d'éléments de l'aérogénérateur (boulons, morceaux d'équipements, etc.)
- Projection d'éléments (morceaux de pale, brides de fixation, etc.)
- Effondrement de tout ou partie de l'aérogénérateur
- Echauffement de pièces mécaniques
- Courts-circuits électriques (aérogénérateur ou poste de livraison). Ces dangers potentiels sont recensés dans le tableau suivant :

IV - C) REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS A LA SOURCE

IV - C - 1) PRINCIPALES ACTIONS PREVENTIVES

Cette partie explique les choix qui ont été effectués par le porteur de projet au cours de la conception du projet pour réduire les potentiels de dangers identifiés et garantir une sécurité optimale de l'installation.

IV - C - 1 - a) INTEGRATION DANS LE SCHEMA REGIONAL EOLIEN

Le projet « Les Eoliennes Citoyennes 1 » s'intègre dans le Schéma régional dont l'objectif est d'améliorer la planification territoriale du développement de l'énergie éolienne et de favoriser la construction des parcs éoliens dans des zones préalablement identifiées. Il est situé dans la zone N° 3 – Grande Beauce (28)

IV - C - 1 - b) CHOIX TECHNIQUES DE DEVELOPPEMENT DE PROJET ET DE CONCEPTION

Plusieurs choix techniques lors de la conception du projet ont été fait afin de réduire les potentiels de dangers identifiés et garantir une sécurité optimale de l'installation :

- Le choix d'implantation tient compte des distances séparant les éoliennes avec les habitations, les infrastructures et leurs servitudes.
 - 500 m vis-à-vis des premières habitations et des zones urbanisables ;
 - 300 m des établissements SEVESO ;
 - 250 m des établissements comprenant des bureaux ;
 - 125/135 m des routes a forte fréquentation (hauteur de ruine);
 - 50/58,5 m des routes a faible fréquentation (surplomb) ;
 - 125/135 m des voies ferrées (hauteur de ruine);
 - 125/135 m des lignes électriques aériennes HTA et HTB (hauteur de ruine);
- Les systèmes de sécurité ainsi que les méthodes et procédures de maintenance qui contribuent aux réductions des risques potentiels lié au fonctionnement du parc.
- Prise en compte des servitudes techniques présentes, par le choix des matériels, par les systèmes de sécurité.

	Hauteur de ruine / Longueur de pale	Distance d'éloignement					
		Pylônes de la ligne électrique la plus proche	Ligne électrique (axe)	Chaussée voie routière	Ballast voie ferrée	habitations	Bâti industriels
LEC01_01	125 m / 50 m	251 m 265 m	242 m	127 m (D2020)	530 m	652 m	
LEC01_02	125 m / 50 m	147 m 209 m	136 m	258 m (D2020)	442 m	932 m	
LEC01_03	135 m / 58,5 m	223 m 279 m 281 m 295 m	208 m 244 m	181 m (D2020)	535 m	1 081 m	572 m
LEC01_04	135 m / 58,5 m	215 m 220 m	162 m	165 m (D2020) 61 m (D311)	523 m	1 175 m	505 m
LEC01_05	135 m / 58,5 m	188 m 204 m	165 m	153 m (D2020)	418 m	1 325 m	
LEC01_06	135 m / 58,5 m	218 m 229 m	197 m	183 m (D2020)	193 m	1 615 m	

TABEAU 2 - TABLEAU DE SYNTHESE DES DISTANCES D'ÉLOIGNEMENT AVEC LES INFRASTRUCTURES PROCHES

IV - C - 1 - c) ETUDE ITERATIVE DE LIMITATION DES IMPACTS

Trois variantes d'implantation ont été étudiées en prenant en compte 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 a également tenu compte du foncier, des pratiques agricoles et du ressenti et de l'acceptation locale (propriétaires, exploitants, riverains).

IV - C - 1 - d) UTILISATION DES MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES

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

V) ANALYSE DES RETOURS D'EXPÉRIENCE

Un inventaire des incidents et accidents en France et à l'internationale a été réalisé afin d'identifier les principaux phénomènes dangereux potentiels pouvant affecter le parc éolien de « Les Eoliennes Citoyennes 1 ». Cet inventaire se base sur le retour d'expérience de la filière éolienne.

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 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.

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

VI) ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

L'analyse des risques a pour objectif principal d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets. Cet objectif est atteint au moyen d'une identification de tous les scénarios d'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.

❖ Les scénarios d'accidents potentiels

L'analyse préliminaire des risques a permis de définir différents scénarios d'accidents pouvant se produire dans le cadre d'une exploitation d'un parc éolien.

Quatre catégories de scénarios sont a priori exclues de l'étude détaillée, en raison de leur faible intensité :

- Incendie de l'éolienne
- Incendie du poste de livraison ou du transformateur
- Chute et projection de glace (T° hivernale sup. à 0°)
- Infiltration d'huile dans le sol

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

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

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

Mesures de sécurité

Un certain nombre de mesure de sécurité et de prévention sont à mettre en place afin de limiter les niveaux de risques potentiels.

Ceux-ci seront mis en place et en application en collaboration avec les constructeurs d'éoliennes.

- Balisage des éoliennes
- Protection contre le risque incendie
- Protection contre le risque foudre
- Protection contre la survitesse
- Protection contre la tempête
- Protection contre l'échauffement
- Protection contre la glace
- Protection contre le risque électrique
- Protection contre le risque de fuite de liquide

Compte-tenu des infrastructures environnantes telles que la voie ferrée et la RN20, et afin de contribuer à réduire encore les risques, des barrières de prévention particulières ont été mises en place :

- Choix de la classe supérieure à la classe adaptée au site et au régime de vents pour toutes les éoliennes du projet.
- Choix du remplacement anticipé des batteries du système de pitch de l'éolienne n°1, tous les 2 ans (au lieu de tous les 5 ans).
- Choix de la mise en place de l'option : détection de givre en plus des systèmes de détection standard de l'éolienne, adossé à une obligation d'intervention pour inspection visuelle préalable à un redémarrage après un arrêt pour présence de glace sur les pâles.

VII) ETUDE DÉTAILLÉE DES RISQUES

VII - A) METHODOLOGIE

Les règles méthodologiques applicables pour la détermination de l'intensité, de la gravité et de la probabilité des phénomènes dangereux sont précisées dans l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005.

Afin de pouvoir présenter des éléments au sein de cette étude de dangers, nous avons recourus à la méthode ad hoc préconisée par le guide technique nationale relatif à l'étude de dangers dans le cadre d'un parc éolien dans sa version de mai 2012. Cette méthode est inspirée des méthodes utilisées pour les autres phénomènes dangereux des installations classées, dans l'esprit de la loi du 30 juillet 2003.

VII - B) DEFINITION

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 des effets des phénomènes dangereux est définie par rapport à des valeurs de référence exprimées sous forme de seuils d'effets toxiques, d'effets de surpression, d'effets thermiques et d'effets liés à l'impact d'un projectile, pour les hommes et les structures. Le degré d'exposition est défini comme le rapport entre la surface atteinte par un élément chutant ou projeté et la surface de la zone exposée à la chute ou à la projection.

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

TABLEAU 3 - DEGRE D'EXPOSITION

Les seuils de gravité sont déterminés en fonction du nombre équivalent de personnes permanentes.

Gravité \ Intensité	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une exposition très forte	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une exposition forte	Zone d'effet d'un événement accidentel engendrant une exposition modérée
« Désastreux »	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées
« Catastrophique »	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1000 personnes exposées
« Important »	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
« Sérieux »	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
« Modéré »	Pas de zone de létalité en dehors de l'établissement	Pas de zone de létalité en dehors de l'établissement	Présence humaine exposée inférieure à « une personne »

TABLEAU 4 - CRITERES PERMETTANT D'APPRECIER LES CONSEQUENCES DE L'EVENEMENT (SOURCE : ARRETE DU 29 SEPTEMBRE 2005)

Les classes de probabilité sont définis à l'annexe I de l'arrêté du 29 septembre 2005.

Ces classes doivent être utilisées dans les études de dangers pour caractériser les scénarios d'accident majeur

Niveaux	Echelle qualitative	Echelle quantitative (probabilité annuelle)
A	Courant Se produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie des installations, malgré d'éventuelles mesures correctives.	$P > 10^{-2}$
B	Probable S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie des installations.	$10^{-3} < P \leq 10^{-2}$
C	Improbable Evénement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.	$10^{-4} < P \leq 10^{-3}$
D	Rare S'est déjà produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité.	$10^{-5} < P \leq 10^{-4}$
E	Extrêmement rare Possible mais non rencontré au niveau mondial. N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles.	$\leq 10^{-5}$

TABLEAU 5 - GRILLE DE CRITICITE DU SCENARIO REDOUTE (SOURCE : ARRETE DU 29 SEPTEMBRE 2005)

VII - C) CARACTERISATION DES SCENARIOS RETENUS

❖ **Les caractéristiques techniques**

Les caractéristiques techniques des éoliennes Nordex retenues pour les calculs de risques dans la suite du document sont les suivantes :

éolienne		N100 - R75	N117 - R76
Rayon de rotor	R	49,90 m	58,40 m
Longueur de pale		48,70 m	57,30 m
Largeur base pale	LB	2,40 m	2,40 m
Hauteur moyeu	H	75,00 m	76,00 m
Largeur mât	L	4,30 m	4,30 m
Hauteur totale éolienne	HT	124,90 m	134,40 m

❖ **Les zones d'effets**

Les zone d'effets correspondent aux périmètres dans lesquelles les risques d'atteintes d'une personne ou d'un bien existent.

En dehors de ces zones, les risques sont considérés comme négligeable.

- **Zone de surplomb** : elle correspond à la zone de risque de chute d'éléments provenant de la machine ou de chute de glace, par action de la gravité ;

- **Zone d'effondrement** : aussi appelée zone de ruine de machine, elle correspond à la zone où l'éolienne peut tomber au sol ;
- **Zone de projection de glace** : elle correspond à la zone où des morceaux de glace, généralement formés sur les pales, peuvent être projetés lors de la mise en route de la machine. Ce périmètre est défini selon la formule suivante : $1,5 \times (\text{hauteur au moyeu} + \text{diamètre du rotor})$;
- **Zone de projection de pale** : elle correspond à la zone où des morceaux de pale, dans le cas d'une fracture de cette dernière, peuvent être projetés. Cette zone a été définie par le SER/FEE/INERIS dans sa trame type (2012) comme étant limitée à 500 m du mât de la machine.

❖ Enjeux humains

Pour chaque risque il est défini, selon les cas, le nombre d'individus présents dans le périmètre de dangers. Ainsi pour le projet « Les Eoliennes Citoyennes 1 », il a été défini selon le formulaire du 10 mai 2010 :

- Terrains non bâtis :

N100 - R75	Zone de surplomb	Zone de ruine	Zone de projection de glace	Intégralité du périmètre
Rayon (m)	49,9	124,9	262,2	500
Superficie (ha)	0,78	4,90	21,60	78,54
Nombre d'individus	0,01	0,05	0,22	0,79

N117 - R76	Zone de surplomb	Zone de ruine	Zone de projection de glace	Intégralité du périmètre
Rayon (m)	58,4	134,4	289,2	500
Superficie (ha)	1,07	5,67	26,28	78,54
Nombre d'individus	0,01	0,06	0,26	0,79

TABLEAU 6 - TABLEAU DE SYNTHÈSE – NOMBRE D'INDIVIDU PRÉSENT SUR LES PÉRIMÈTRES D'ÉTUDE

- Voie de circulation (Trafic > 2000 véhicules/Jours)

Eolienne	Voie routière			
	Zone de projection glace		Zone de projection de pale	
	Distance parcourue	Nombre d'individu	Distance parcourue	Nombre d'individu
LEC01 - 01	430	0,0	940	49,9
LEC01 - 02	0	0,0	830	44,1
LEC01 - 03	430	0,0	920	48,9
LEC01 - 04	486	0,0	970	51,5
LEC01 - 05	485	0,0	963	51,2
LEC01 - 06	410	0,0	880	46,7

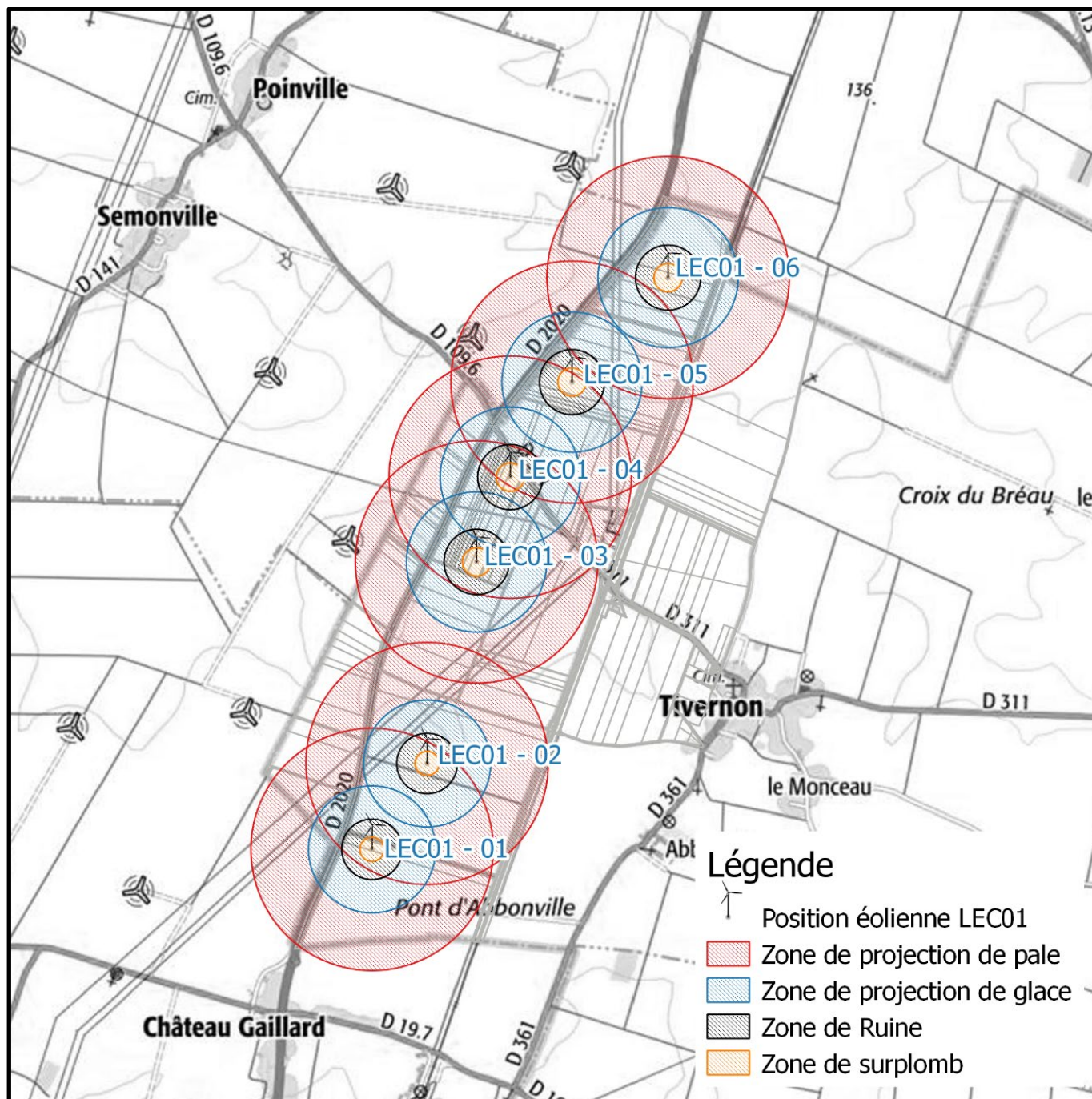
TABLEAU 7 - TABLEAU DE CALCUL NOMBRE D'INDIVIDU – VOIE DE CIRCULATION

- Voie ferroviaire

Eolienne	Voie ferré			
	Zone de projection glace		Zone de projection de pale	
	Distance parcourue	Nombre d'individu	Distance parcourue	Nombre d'individu
LEC01 - 01	0	0,0	0	0,0
LEC01 - 02	0	0,0	0	0,0
LEC01 - 03	0	0,0	0	0,0
LEC01 - 04	0	0,0	0	0,0
LEC01 - 05	0	0,0	524	14,7
LEC01 - 06	414	0,0	914	25,6

TABLEAU 8 - TABLEAU DE CALCUL NOMBRE D'INDIVIDU – VOIE DE CIRCULATION

Dans le cas de la projection de glace, il a été observé dans la littérature disponible qu'en cas de projection, les morceaux de glace se cassent en petits fragments dès qu'ils se détachent de la pale. La possibilité de l'impact de glace sur des personnes abritées par un bâtiment ou un véhicule est donc négligeable et ces personnes ne doivent pas être comptabilisées pour le calcul de la gravité.



CARTE 9 - CARTOGRAPHIE DES ZONES D'EFFETS

VII - D) SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DÉTAILLÉE DES RISQUES

VII - D - 1) RESULTAT DE L'ÉTUDE DE RISQUE

Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté central retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité.

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale	Rapide	Exposition Forte et Modérée	D	Sérieux et Modéré
Chute de glace	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	A	Modéré
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	C	Modéré
Projection de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	Important
Projection de glace	1,5 x (H+2R) autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	B	Modéré.

TABEAU 9 - TABLEAU DE SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS ETUDIÉS

VII - D - 2) ACCEPTABILITÉ DES RISQUES

Pour conclure à l'acceptabilité, la matrice de criticité ci-dessous, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 sera utilisée.

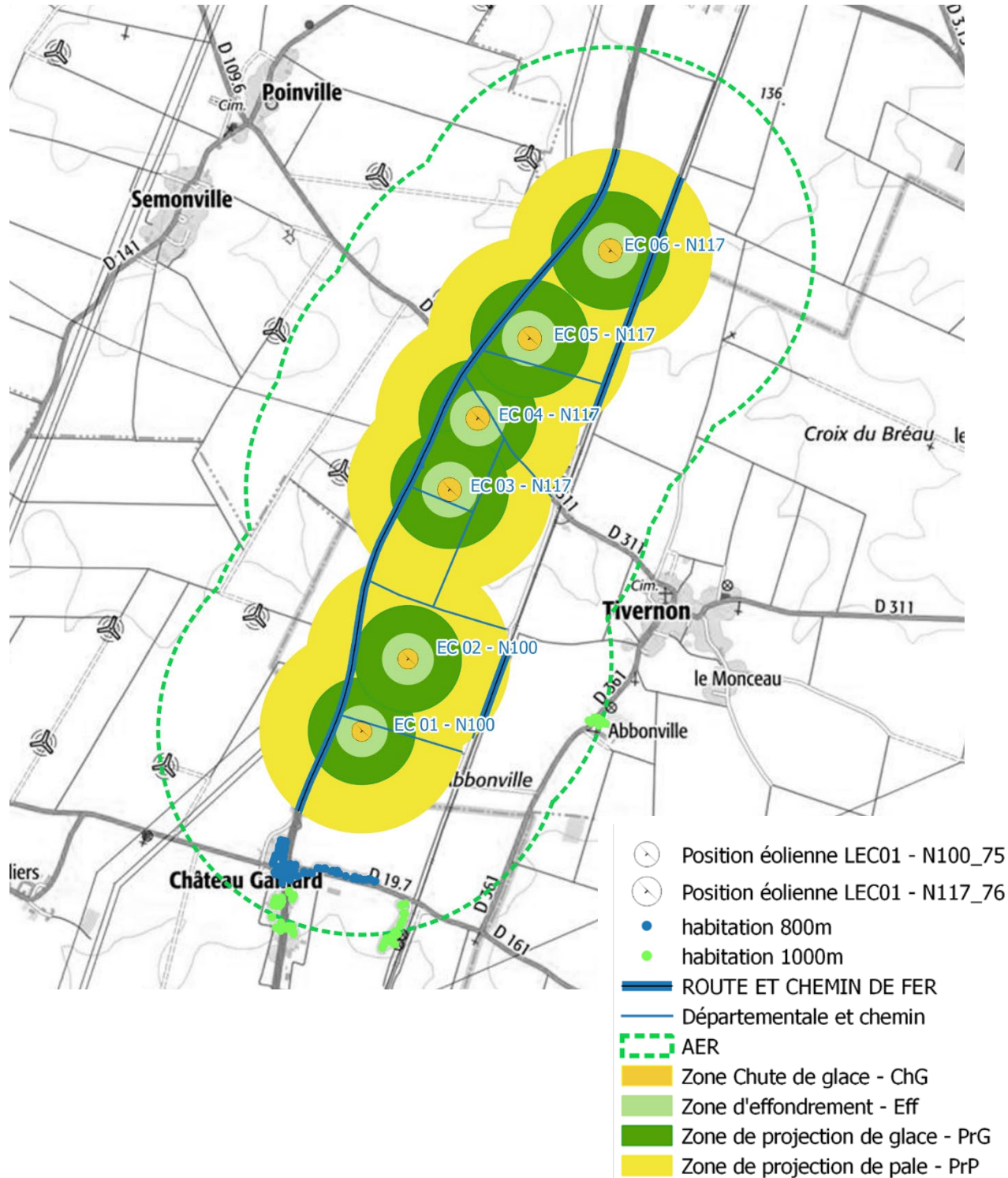
GRAVITÉ Conséquences	Classes de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux	Yellow	Red	Red	Red	Red
Catastrophique	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Important	Yellow	Projection de pales	Yellow	Red	Red
Sérieux	Green	Effondrement	Yellow	Yellow	Red
Modéré	Green	Effondrement	Chute d'Éléments	Projection de glace	Chute de glace

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

TABEAU 10 - MATRICE DE CRITICITÉ DE L'INSTALLATION

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 sont mises en place.



CARTE 10 - CARTOGRAPHIE ACCEPTABILITE DES RISQUES

VIII) CONCLUSION

Les principaux risques d'événements majeurs identifiés pour le parc éolien « Les Eoliennes Citoyennes 1 » sont ceux les plus fréquents au regard de l'accidentologie, à savoir :

- L'Effondrement de l'éolienne (portée 125 m et 135m, classe de probabilité : « rare »)
- La Projection d'éléments de pale (portée 500 m, « rare »)
- La Chute d'éléments (portée 50 m et 58,4 m, classe de probabilité : « improbable »)
- La Projection de glace (portée 262 m et 289 m, classe de probabilité : probable »)
- La Chute de glace (portée 50 m et 58,4 m, classe de probabilité : « courant »)

La probabilité d'atteinte d'un enjeu par un projectile est variable en fonction des scénarios.

Dans la zone d'effondrement de la machine

L'enjeu humain reste nettement inférieur à 1 personne, la gravité est qualifiée de sérieuse pour les éoliennes EOL01 et EOL02 et modérée pour les autres éoliennes. La probabilité étant évaluée à « rare » :

→ **Le risque est acceptable.**

Dans la zone de projection d'éléments

Dans cette zone, les projections d'éléments pourraient impacter la voie ferrée et la RD2020, cependant l'enjeu humain reste inférieur à 100 personnes, la gravité est qualifiée d'importante. La probabilité étant évaluée à « rare » :

→ **Le risque est acceptable.**

Dans la zone de chute d'éléments, la zone de surplomb des éoliennes

L'enjeu humain reste nettement inférieur à 1 personne, la gravité est qualifiée de modérée. La probabilité étant évaluée à « Improbable » :

→ **Le risque est acceptable.**

Dans la zone de projection de glace

L'enjeu humain reste nettement inférieur à 1 personne, la gravité est qualifiée de modérée. La probabilité étant évaluée à « probable » :

→ **Le risque est acceptable.**

Dans la zone de chute d'éléments, la zone de surplomb des éoliennes

L'enjeu humain reste nettement inférieur à 1 personne, la gravité est qualifiée de modérée. La probabilité étant évaluée à « Courant » :

→ **Le risque est acceptable.**

Le projet « Les Eoliennes Citoyennes 1 » a réussi à limiter les risques.

Elle a choisi de s'éloigner des habitations et les distances aux différentes infrastructures sont suffisantes pour avoir un risque acceptable au niveau des 5 accidents majeurs identifiés.

Et l'installation est conforme à la réglementation en vigueur (arrêté du 26/08/2011 modifié relatif aux ICPE) et aux normes de construction.

Enfin, dans le but de garantir un risque acceptable sur l'installation, Les Eoliennes Citoyennes 1 a mis en place des mesures de sécurité et a organisé une maintenance périodique.

Les principales mesures de maîtrise des risques mises en place pour prévenir ou limiter les conséquences de ces accidents majeurs sont donc :

- Des barrières de prévention ;
- Une maintenance préventive régulière avec des vérifications étendues ;
- Un personnel formé ;
- Des machines certifiées.

L'ensemble des scénarii étudiés est en zone de risques très faible à faible, pour laquelle les mesures de sécurité sont jugées suffisantes et la maîtrise des risques concernés est assurée et démontrée par l'exploitant (contrôles appropriés pour éviter tout écart dans le temps).

Compte-tenu des infrastructures environnantes telles que la voie ferrée et la RN20, et afin de contribuer à réduire encore les risques, des barrières de prévention particulières ont été mises en place :

- Choix de la classe supérieure à la classe adaptée au site et au régime de vents pour toutes les éoliennes du projet.
- Choix du remplacement anticipé des batteries du système de pitch de l'éolienne n°1, tous les 2 ans (au lieu de tous les 5 ans).
- Choix de la mise en place de l'option : détection de givre en plus des systèmes de détection standard de l'éolienne, adossé à une obligation d'intervention pour inspection visuelle préalable à un redémarrage après un arrêt pour présence de glace sur les pâles.

Les mesures de maîtrise des risques mises en place sur l'installation du parc éolien « Les Eoliennes Citoyennes 1 » sont suffisantes pour garantir un risque acceptable pour chacun des phénomènes dangereux, voir inférieur avec les barrières de prévention supplémentaires.