






## RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

**Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3**


Commune de Boissy-la-Rivière (91)

Dossier de demande d'autorisation environnementale

**Auteurs :**

<b>Citation recommandée :</b>	Enviroscop, sept 2021. Résumé non technique de l'étude de dangers du Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3. Commune de Boissy-la-Rivière (91). Dossier de demande d'autorisation environnementale. BOISSY ENERGIE 3
<b>Réalisation :</b>	Chargée d'étude : Nathalie BILLER, ingénieure Environnement, SIG et paysage. Chargé d'étude principal : Yvonnick HOLTZER. Contrôle qualité : Caroline JAMBON.
 	<p style="text-align: center;"><b>Enviroscop</b>  27 rue André Martin 76710 MONTVILLE  Tél. +33 (0)952 081 201 / <a href="mailto:contact@enviroscop.fr">contact@enviroscop.fr</a>  Signataire de la Charte d'engagement des bureaux d'études dans le domaine de l'évaluation environnementale (voir site du Ministère<sup>1</sup>)</p> <p style="text-align: center;"><i>Charte d'engagement des bureaux d'études dans le domaine de l'évaluation environnementale</i></p> 

**Pour le compte de :**

<b>Maître d'ouvrage :</b>	<b>BOISSY ENERGIE 3</b> 12 rue Martin Luther King 14280 Saint-Contest
<b>Maîtrise d'ouvrage déléguée / assistance à maîtrise d'ouvrage :</b>	<b>JP Energie Environnement</b> 1 bis passage Duhesme 75018 Paris Contrôle qualité et suivi de projet : Clémence ANDREU SABATER, Chef de projets éoliens Courriel : <a href="mailto:clemence.andreu-sabater@jpee.fr">clemence.andreu-sabater@jpee.fr</a> Tél : + 07 70 02 58 88.
	

<b>Éoliennes :</b>	3 éoliennes V110 de 2,2 MW (rotor de 117,0 m de diamètre, 140,0 m de hauteur en bout de pale)
<b>Puissance du parc :</b>	6,6 MW
<b>Localisation :</b>	Boissy-la-Rivière

Rédaction de l'étude sur la base de la « Trame type de l'étude de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens » de l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), examinée par la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR).

<sup>1</sup> <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-charte-d-engagement-des-bureaux,43760.html>

<b>A. PREAMBULE</b>	<b>4</b>
A.1 Qu'Est-ce qu'une étude de dangers	4
A.2 Identification du demandeur	4
A.3 Le site d'étude et la zone d'étude	4
<b>B. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION</b>	<b>5</b>
B.1 Activité de l'installation	5
B.2 Le parc éolien	5
B.3 Le gabarit de l'éolienne	5
B.4 Fonctionnement de l'installation	6
B.5 Méthodologie de l'étude de dangers	6
B.6 Scénarios étudiés	6
B.7 Méthodologie et définitions	7
<b>C. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION</b>	<b>8</b>
C.1 Environnement humain	8
C.2 Environnement naturel	10
C.3 Environnement matériel	10
<b>D. RESULTATS DE L'ANALYSE DES RISQUES</b>	<b>11</b>
<b>E. DESCRIPTION DES PRINCIPALES MESURE DE REDUCTION DES RISQUES</b>	<b>14</b>
<b>F. CONCLUSION</b>	<b>14</b>

Liste des illustrations

Carte 1 : Situation du Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3 et de l'aire d'étude de dangers	4
Carte 2 : Éloignement des éoliennes aux habitations et aux zones d'habitation	9
Carte 3 : Synthèse des enjeux humains et matériels dans la zone d'étude de dangers	10
Carte 4 : Synthèse des risques de l'éolienne BOI7	12
Carte 5 : Synthèse des risques de l'éolienne BOI8	13
Carte 6 : Synthèse des risques de l'éolienne BOI9	13
Figure 1 : Principe du raccordement électrique des installations	5
Figure 2 : Vue d'ensemble de l'éolienne du Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3	6
Figure 3 : Démarche d'analyse des risques	6
Tableau 1 : Caractéristiques du modèle d'éolienne du Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3	5
Tableau 2 : Définition de l'intensité des effets	7
Tableau 3 : Définition des seuils de gravité	7
Tableau 4 : Définition des niveaux de risques	8
Tableau 5 : Synthèse des scénarios étudiés	11



## A. PRÉAMBULE

Le Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3 fait l'objet d'une étude de dangers du fait de son statut de projet soumis à autorisation d'exploiter au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Ce dossier constitue donc une sous-partie du dossier de demande en vue d'obtenir un arrêté préfectoral d'autorisation environnementale unique pour une unité de production d'électricité de type parc éolien.

### A.1 QU'EST-CE QU'UNE ETUDE DE DANGERS

La présente étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par le porteur de projet pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques, 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.

L'étude de dangers est dotée d'un résumé non technique dont l'objectif est de faire apparaître les principaux résultats de l'analyse des risques, sous forme didactique.

L'étude de dangers justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

L'étude de dangers est basée sur le guide technique pour l'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre de parc éolien, dans sa version de mai 2012, guide réalisé par l'INERIS. En effet, le Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3 est représentatif au sens où il ne présente aucune particularité ni dans sa taille, ni dans sa conception, ni dans son implantation.

Par ailleurs, ce guide est le référentiel officiel pour l'élaboration des études de dangers de parc éolien validé par la Direction Générale de la Prévention de Risques (DGPR) du ministère en charge de l'environnement en 2012 et transmis à toutes les DREAL pour l'instruction des dossiers éoliens.

### A.2 IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

Le projet de Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3 est porté par la société BOISSY ENERGIE 3.

### A.3 LE SITE D'ETUDE ET LA ZONE D'ETUDE

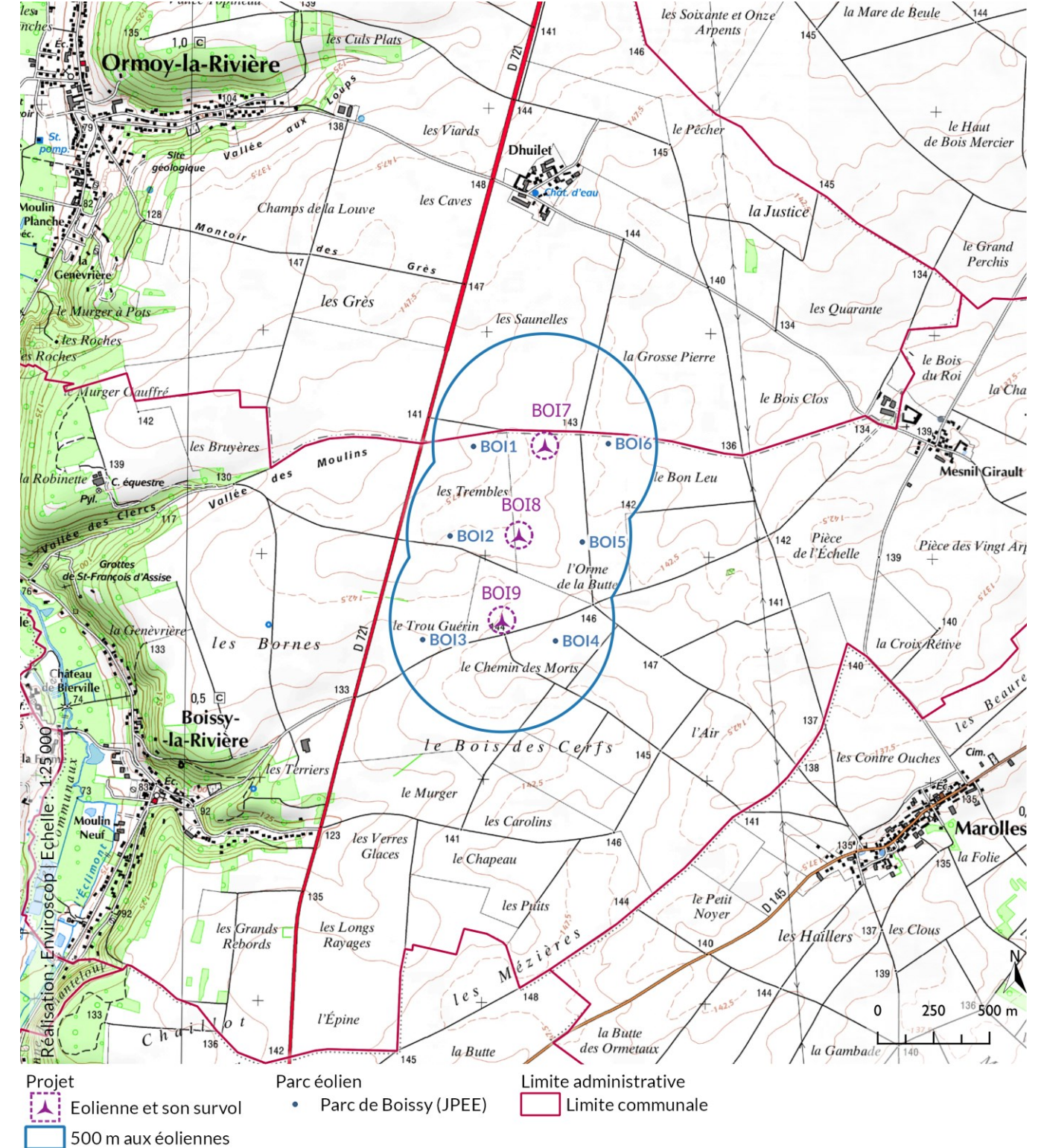
Le Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3, composé de 3 aérogénérateurs, est localisé sur la commune de Boissy-la-Rivière en région Ile de France. Il s'insère au sein du parc éolien de Boissy-la-Rivière 1-2, aussi appelé parc éolien de Boissy-la-Rivière, également exploités par JP Energie Environnement, et dont il constitue une densification.

La zone sur laquelle porte l'étude de dangers est constituée d'une aire d'étude pour chaque éolienne. Elle est fusionnée pour toutes les éoliennes du parc sur la carte suivante.

Dans le document, sans mention précisant l'éolienne concernée, le terme « aire d'étude » fera référence aux aires d'étude de toutes les éoliennes du parc (notamment lors de la description de l'environnement de l'installation). 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.

Carte 1 : Situation du Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3 et de l'aire d'étude de dangers

Réalisation Enviroscop. | Carte au 1/25000 | Sources : IGN SCAN 25, ADMIN Express, JP Energie Environnement





## B. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

### B.1 ACTIVITE DE L'INSTALLATION

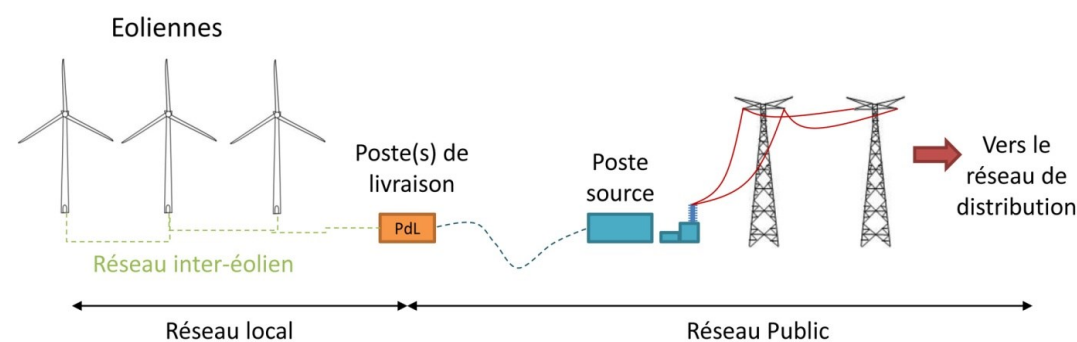
L'activité principale du Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3 est la production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent avec une hauteur (mât + nacelle) de 88 m. Cette installation est donc soumise à la rubrique 2980 des installations classées pour la protection de l'environnement.

### B.2 LE PARC EOLIEN

Un parc éolien est une **centrale de production d'électricité** à partir de l'énergie du vent. Il est composé de plusieurs aérogénérateurs et de leurs annexes :

- Plusieurs éoliennes fixées sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage » ou « aire de levage » ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'évacuer l'électricité produite par chaque éolienne vers le poste 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 : Principe du raccordement électrique des installations



### B.3 LE GABARIT DE L'EOLIENNE

Le Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3 est composé de 3 aérogénérateurs.

Toutes les éoliennes du projet sont du même modèle VESTAS V110 : une hauteur de moyeu de 85,00 mètres (soit une hauteur de mât de 88,00 m au sens de la réglementation ICPE), un diamètre de rotor de 110,0 m, et une hauteur totale en bout de pale de 140,0 m.

Tableau 1 : Caractéristiques du modèle d'éolienne du Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3

Caractéristiques du modèle d'éolienne	Abb.	Dimension (m)
Hauteur totale en bout de pale	Htot	140,0
Hauteur du moyeu	Hm	85,0
Hauteur du mat + nacelle	H	88,0
Diamètre du rotor	Drotor	110,0
Diamètre de survol	Dsurvol	112,0
Largueur de la base de la pale	Lb	3,607
Diamètre à la base du mât	L	3,65

Les modèles d'éoliennes seront de matériaux et couleur sobres conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne.

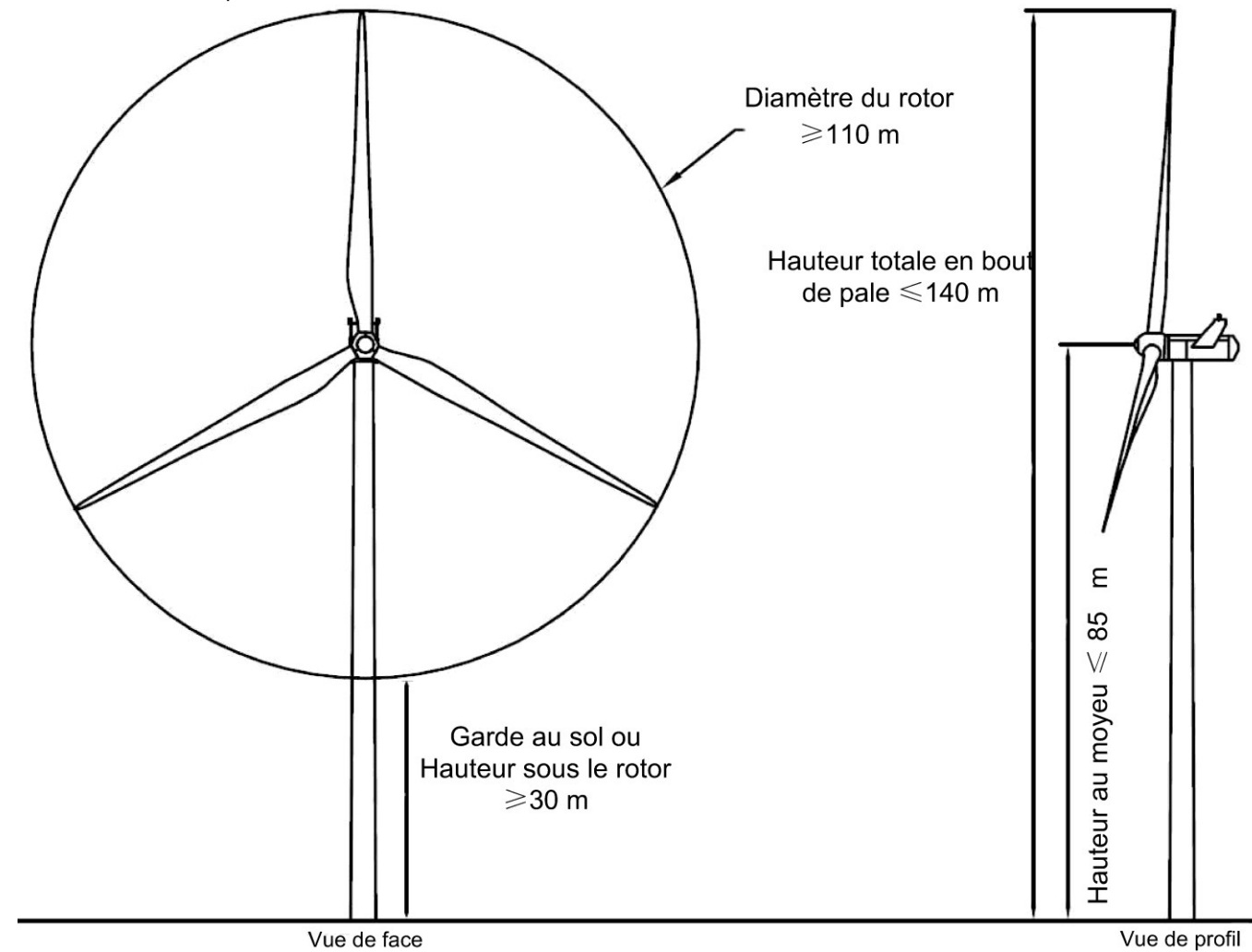
Le Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3 totalise une puissance de 6,6 MW, au vu des puissances unitaires de 2,2 MW pour les éoliennes BOI7, BOI8 et BOI9.

Les éoliennes sont essentiellement composées des éléments suivants :

- Un rotor de 110,0 m de diamètre pour les 3 éoliennes BOI7, BOI8 et BOI9, dimensionné suivant le standard IEC classe S. Il est composé de trois pales, un moyeu et de couronnes d'orientation et d'entraînements pour le calage des pales. Les pales du rotor sont fabriquées en matière plastique renforcée de fibres de verre (GFK) à haute résistance. Chaque système pitch (pale) est indépendant.
- Une tour tubulaire en acier couverte d'un revêtement époxy (protection anti-corrosion) et de peinture acrylique, d'une hauteur maximale de 85 m pour les 3 éoliennes BOI7, BOI8 et BOI9, équipée à son sommet d'une nacelle qui s'oriente en permanence en direction du vent. Le mât comporte des plates-formes intermédiaires et est équipé d'une échelle, pourvue d'un système antichute (rail), de plates-formes de repos, et d'un élévateur de personnel.
- Une nacelle composée d'un châssis en fonte et d'une coquille fabriquée en matière plastique renforcée de fibres de verre, dimensionnés suivant le standard IEC classe S. Elle est composée d'un train d'entraînement, d'une génératrice, d'un système d'orientation, du convertisseur ainsi que du transformateur.

**Figure 2 : Vue d'ensemble de l'éolienne du Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3**

Réalisation Enviroscop.



## B.4 FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Le balisage des éoliennes respectera les exigences de l'Aviation Civile et la réglementation en vigueur.

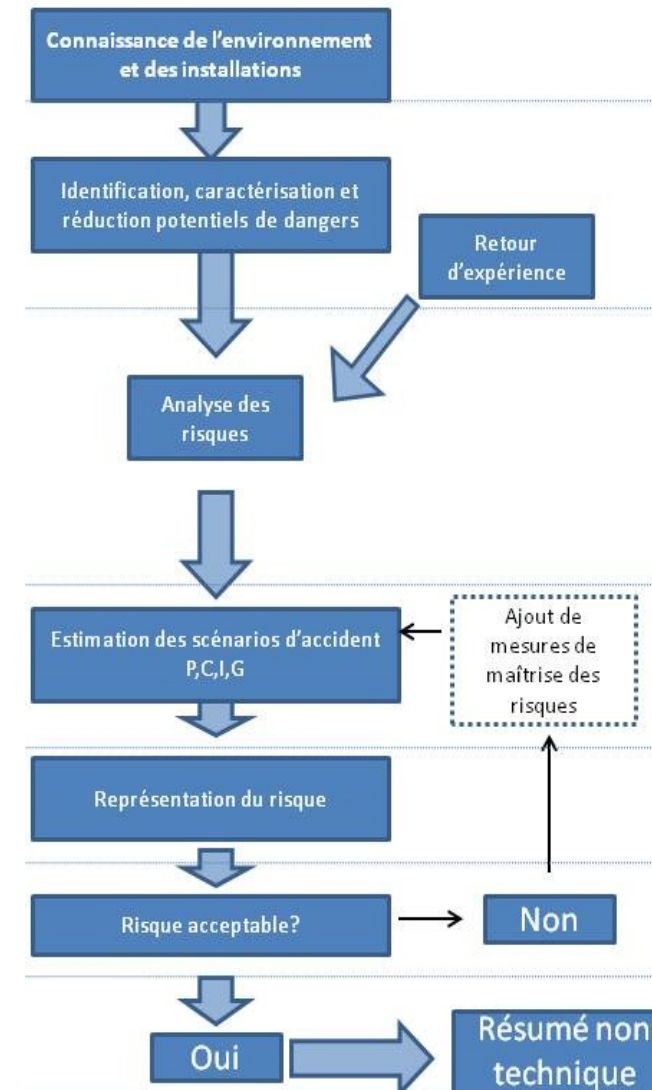
Le design des fondations des éoliennes est adapté en fonction des études géotechnique et hydrogéologique réalisées avant la construction

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

Les éoliennes du Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3 sont raccordées au poste de livraison électrique par un réseau de câbles électriques triphasés HTA (tension nominale : 20 000 V). Ces ouvrages sont conformes à la réglementation en vigueur.

## B.5 MÉTHODOLOGIE DE L'ETUDE DE DANGERS

L'étude de dangers est élaborée selon une démarche d'analyse des risques, conformément à la réglementation en vigueur, aux recommandations de l'inspection des installations classées et dans le respect du cadre proposé par le guide de l'étude de dangers d'un parc éolien par l'INERIS.



Cette partie définit le périmètre de l'étude de dangers.

Cette partie vise à :

- 1/ Identifier les dangers ;
- 2/ Vérifier que les choix technologiques, de conditions de fonctionnement et de l'emplacement se justifient par rapport au risque généré et à l'état de l'art ;
- 3/ Étudier les accidents qui se sont déjà produits.

Identifier les scénarios d'accidents majeurs et les mesures de sécurité à partir de :

- l'analyse des accidents qui se sont produits sur les installations ou des installations similaires et les enseignements qui en ont été tirés ;
- L'analyse des risques à l'aide d'une méthodologie (APR, AMDEC, etc.)

=> sélection des scénarios à étudier plus en détail

Les scénarios sont évalués en fonction de : la probabilité (P), la cinétique (C), l'intensité (I), et la gravité (G). Il s'agit ici de préciser le risque généré par l'installation. Les performances des mesures de maîtrise des risques sont également évaluées.

Le risque est représenté : cela peut être réalisé à partir de la matrice P-G.

L'acceptabilité du risque est évaluée.

**Figure 3 : Démarche d'analyse des risques**

Source : Guide technique. Élaboration de l'EDD dans le cadre des parcs éoliens. Mai 2012

## B.6 SCENARIOS ETUDIES

L'analyse des risques a pour objectif principal d'identifier les scénarios d'accidents 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 potentiel 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 cinq catégories de scénarios étudiées dans l'étude détaillée des risques sont les suivantes :

- Projection de tout ou partie de la 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.

## B.7 METHODOLOGIE ET DEFINITIONS

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'accidents qui présentent des conséquences limitées et les scénarios d'accidents majeurs – ces derniers pouvant avoir des conséquences sur les personnes.

### B.7-1.ZONE D'EFFET

La première étape de l'analyse consiste à déterminer la zone d'effet de chaque évènement accidentel retenu (chute d'éléments, chute de glace, effondrement et projection). Le mode de détermination des zones d'effet de chaque scénario découle du guide de l'INERIS, lui-même basé sur des retours d'expériences et des analyses statistiques. Ainsi :

- Pour l'effondrement de l'éolienne, la zone d'effet correspond à la hauteur totale de l'éolienne en bout de pale, soit 140,0 m de rayon pour toutes les éoliennes.
- Pour la chute de glace et d'éléments d'éoliennes, la zone d'effet a un rayon de 56,0 m pour toutes les éoliennes, correspond à la zone de survol des pales.
- Pour la projection de tout ou partie de pale, la zone d'effet est prise de façon très conservatrice à 500 m, alors que l'analyse de l'accidentologie française indique que la distance maximale relevée est de 380 m.
- Enfin, pour la projection de glace, la zone d'effet, jugée conservatrice par l'INERIS, est de 1,5 fois la hauteur du moyeu (85 m) plus le diamètre du rotor (110,0 m), soit 292,5 m pour toutes les éoliennes.

### B.7-2.EQUIVALENT PERSONNE

Pour chaque zone d'effet (donc pour chaque éolienne et pour chaque scénario), il faut déterminer le nombre de personnes exposées. On estime ainsi le nombre équivalent-personnes permanentes exposées dans la zone d'effet. Ce calcul est fait pour chaque éolienne, en tenant compte de l'environnement existant (activité agricole, bâti, Etablissements Recevant du Public (ERP), routes structurantes ou non structurantes).

La méthode de comptage des enjeux humains dans chaque secteur est fondée sur la méthodologie retenue par le groupe de travail pour l'élaboration d'un guide d'étude de dangers pour l'éolien, correspondant à la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 relative aux règles méthodologiques applicables aux études de dangers.

### B.7-3.INTENSITÉ

Une fois la zone d'effet définie, il est possible d'estimer l'intensité de chaque évènement accidentel, au regard du degré d'exposition. Ce degré d'exposition est défini comme le rapport entre la surface atteinte par un élément chutant ou projeté (comme la surface d'une pale ou d'un morceau de glace par exemple) et la surface de la zone exposée à la chute ou à la projection.

Tableau 2 : Définition de l'intensité des effets

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

### B.7-4.NIVEAU DE GRAVITÉ

Selon le niveau d'exposition et le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet, le niveau de gravité peut être qualifié (de modéré, à désastreux dans le sens d'un impact croissant).

Tableau 3 : Définition des seuils de gravité

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 1 000 personnes exposées
« Catastrophique »	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 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 »

### B.7-5.PROBABILITÉ

La probabilité d'occurrence de chaque évènement accidentel retenu comme scénario est définie par le guide de l'INERIS de A (courant) à E (possible mais extrêmement peu probable) en se basant sur les retours d'expérience français. Dans le cadre de l'étude de dangers des parcs éoliens, la probabilité de chaque évènement accidentel identifié pour une éolienne est déterminée en fonction :

- de la bibliographie relative à l'évaluation des risques pour des éoliennes
- du retour d'expérience français
- des définitions qualitatives de l'arrêté du 29 Septembre 2005

## B.7-6. NIVEAU DE RISQUE ET SEUIL D'ACCEPTABILITE

Le niveau de risque de chaque scénario est obtenu en croisant les niveaux de gravité et de probabilité :

Tableau 4 : Définition des niveaux de risques

GRAVITÉ (conséquences sur les personnes exposées au risque)	Classe de Probabilité				
	E Événement extrêmement rare	D Événement rare	C Événement improbable	B Événement probable	A Événement courant
Désastreux	Risque faible	Risque important	Risque important	Risque important	Risque important
Catastrophique	Risque faible	Risque faible	Risque important	Risque important	Risque important
Important	Risque faible	Risque faible	Risque faible	Risque important	Risque important
Sérieux	Risque très faible	Risque très faible	Risque faible	Risque faible	Risque important
Modéré	Risque très faible	Risque très faible	Risque très faible	Risque très faible	Risque faible

Les niveaux de risques **TRES FAIBLE** et **FAIBLE** sont **ACCEPTABLES**.

Le niveau de risque **IMPORTANT** est **NON ACCEPTABLE**.

## C. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

Ce chapitre a pour objectif de décrire l'environnement dans l'aire d'étude de l'installation, afin d'identifier :

- les principaux intérêts à protéger (enjeux humains extérieurs à l'installation)
- et les facteurs de risque que peut représenter l'environnement vis-à-vis de l'installation (agresseurs potentiels : environnement naturel et environnement matériel)

### C.1 ENVIRONNEMENT HUMAIN

Les éoliennes du projet sont toutes situées à plus de 990 m des habitations et des zones destinées à l'habitat les plus proches selon les documents d'urbanisme en vigueur. Seule la zone AU d'urbanisation future aux Terriers à Boissy-la-Rivière est située à moins de 1 km d'une éolienne du projet.

Ces distances minimales sont cohérentes avec la réglementation ICPE. Elles permettent en outre de limiter les effets résiduels à un niveau acceptable également pour le cadre de vie (acoustique, perception paysagère).

Aucun établissement recevant du public n'est recensé dans la zone d'étude de 500 m des éoliennes.

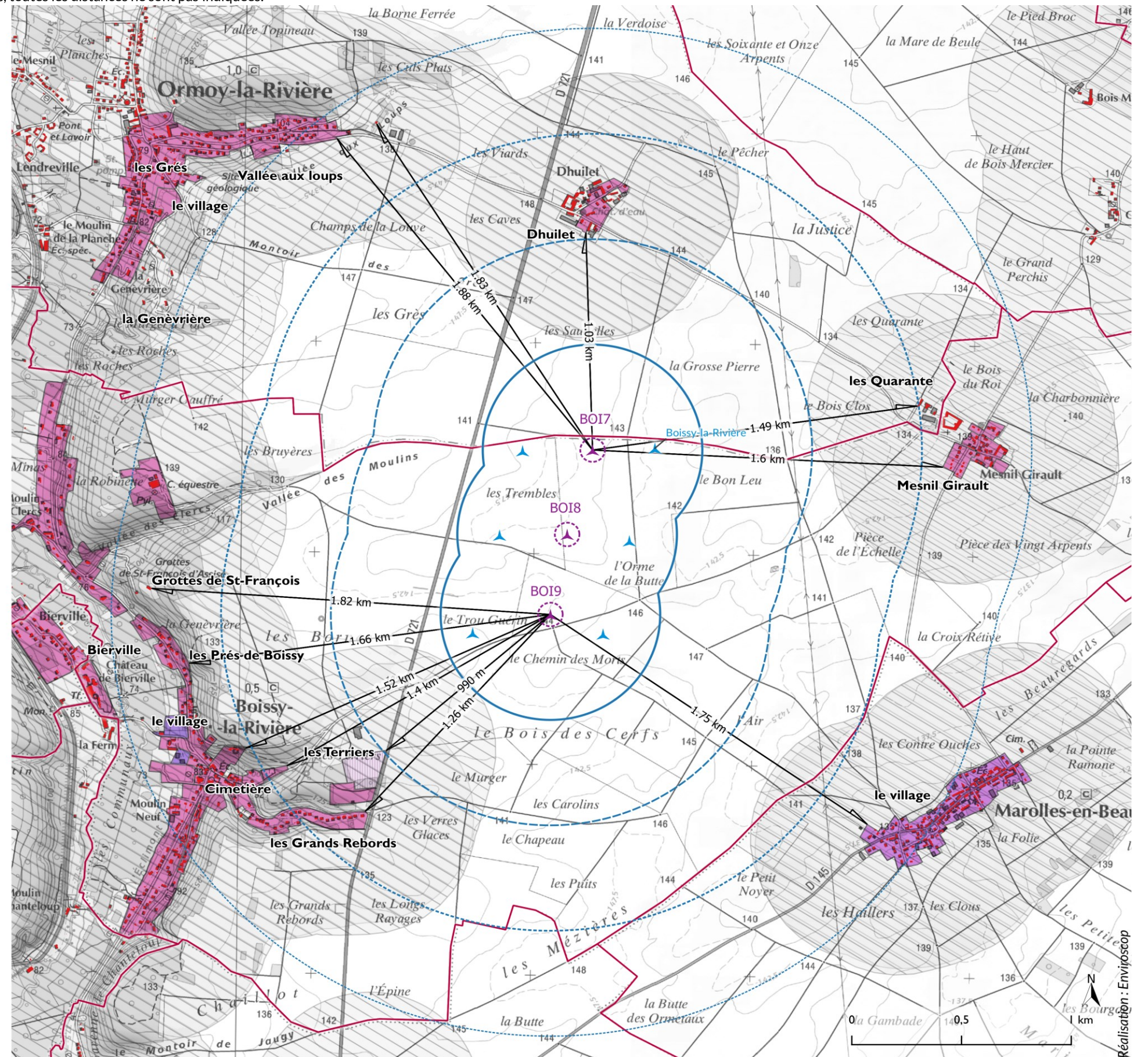
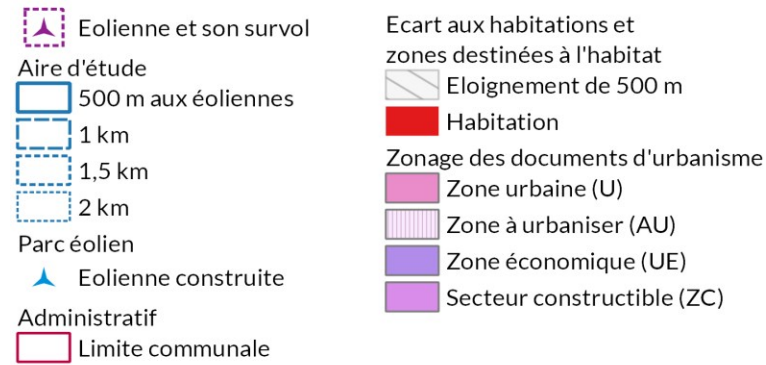
Les principaux usagers du site sont les exploitants agricoles sur les surfaces agricoles et le stationnement éventuel sur les aires de levage des éoliennes existantes et futures.



## Carte 2 : Éloignement des éoliennes aux habitations et aux zones d'habitation

Les distances sont approximatives et données à titre indicatif. Pour plus de lisibilité, toutes les distances ne sont pas indiquées.

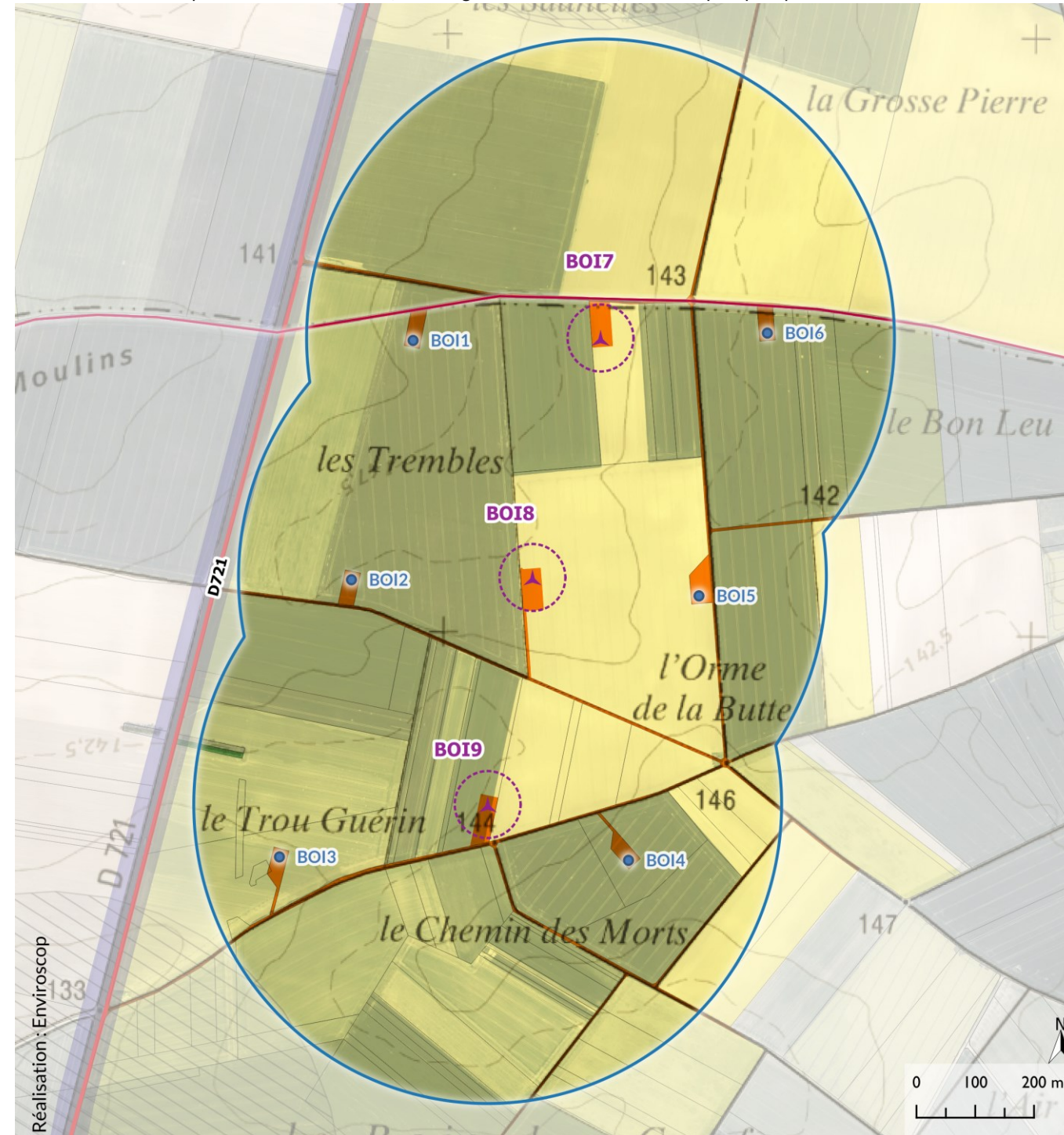
Sources : IGN SCAN 25, Cadastre vecteur ministère des Finances, habitations à partir de la couche bâtie du cadastre et contrôle par photo aérienne, report des zones destinées à l'habitation et des éléments à préserver selon Enviroscop d'après le PLU de Boissy-la-Rivière (internet), le PLU Fontaine-la-Rivière (internet), la carte communale de Marolles-en-Beauce (internet) et le PLU d'Ormy-la-Rivière (internet)





**Carte 3 : Synthèse des enjeux humains et matériels dans la zone d'étude de dangers**

Réalisation Enviroscop. Source : IGN SCAN 25, JP Energie Environnement, Enviroscop d'après photo aérienne et cadastre.



Projet	Limite administrative	Occupation des sols	Route principale
Eolienne et son survol	Limite communale	Parcelle agricole	Canalisation de gaz
500 m aux éoliennes	Parcelle cadastrale	Bois, bosquet, friche	500 m des zones habitées
		Route non structurante, chemin, accès à l'éolienne	Parc de Boissy (JPEE)

Dans la zone d'étude de dangers, nous considérons **selon une vision majorante** que les enjeux humains sont localisés dans :

- **les terrains aménagés mais peu fréquentés** : chemins ruraux, les chemins existants ou créés pour le projet, et les plateformes des éoliennes (projet et existantes du parc voisin).
- **les terrains non aménagés et très peu fréquentés** : parcelles agricoles et le linéaire boisé.

## C.2 ENVIRONNEMENT NATUREL

### C.2-1.CONTEXTE CLIMATIQUE

Le climat est de **régime océanique dégradé**. Les précipitations sont faibles avec 677 mm de cumul annuel, avec un cumul minimum de 47,6 mm en février et un maximum de 63,6 mm en octobre. On observe chaque mois entre 7,8 (août) et 11,2 (octobre) jours de pluie.

La température moyenne est modérée (11,3°C en moyenne annuelle). Les températures sont intermédiaires (environ 11,3°C en moyenne annuelle, environ 7 jours avec une température inférieure à -5°C). La moyenne mensuelle de la température varie de 3,7°C en janvier à 19,4°C en juillet. Bien que la moyenne de température soit au-dessus de 0°C, on observe environ 53 jours de gel dans l'année, répartis d'octobre à avril, et 14 jours de neige. Remarque : il peut également se produire un phénomène de formation de givre sur les pales, sous certaines conditions concomitantes d'humidité et de température. Ces données ne sont toutefois pas renseignées par les services de Météo France dont nous disposons.

Le secteur est hors zone cyclonique. Entre 1981 et 2010, on observe 48,7 jours/an avec des vents de plus de 57 km/h (> 16 m/s), dont 1,9 jours avec des vents au-delà de 100 km/h (> 28 m/s). L'Essonne connaît une fréquence des tornades équivalente à la moyenne nationale pour la période 1980-2013.

### C.2-2.RISQUES NATURELS

Les risques naturels majeurs recensés dans les communes de l'aire d'étude de dangers sont strictement liés à la sismicité (risque très faible). Elles ne relèvent d'aucun Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) prescrit ou approuvé.

L'aire d'étude de dangers est en niveau 1 de sismicité (très faible). Le risque sismique est retenu comme source potentielle de dangers pour le Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3.

Le risque inondation n'est pas retenu comme source potentielle de dangers pour les installations du Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3.

L'aire d'étude de dangers est majoritairement concernée par une sensibilité faible au risque de mouvements de terrain liés au retrait-gonflement des argiles. Avec l'étude géotechnique, le risque retrait et gonflement d'argile n'est pas retenu comme source potentielle de dangers pour le Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3.

L'aire d'étude de dangers ne comprend aucun indice connu d'effondrements. Le risque de mouvement de terrain par effondrement n'est pas retenu comme source potentielle de dangers pour le Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3.

Le risque d'incendie de forêt n'est pas considéré comme majeur dans ces communes.

## C.3 ENVIRONNEMENT MATERIEL

La zone d'étude n'est pas concernée par le risque de rupture de barrage. Aucun axe routier ou ferroviaire de transport de matières dangereuses n'est présent dans l'aire d'étude de dangers. Aucune ligne électrique haute tension ne traverse l'aire d'étude de dangers.

Aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) autre que relevant de JP Energie Environnement n'est autorisée ou enregistrée dans l'aire d'étude de dangers, ni aucune soumise à autorisation en instruction. Aucun site SEVESO n'est compris dans l'aire d'étude. L'aire d'étude n'est pas concernée par un plan de prévention des risques technologiques.

Aucune canalisation de transport de matières dangereuses se situent dans l'aire de l'étude de dangers. La canalisation DN150/100-1986-ORMOY\_LA\_RIVIERE-ANGERVILLE se situe à plus de 520 m des installations du projet, soit en dehors de l'aire d'étude de dangers, et au-delà des recommandations du gestionnaire.

Aucune voie ferrée n'est recensée dans l'aire d'étude de dangers. Aucune voie navigable n'est recensée dans l'aire d'étude de dangers. Aucune infrastructure aéronautique n'est recensée à proximité du projet. Les éoliennes sont situées à plus de 6.6 km de l'aérodrome d'Étampes.

La zone d'étude de dangers n'est traversée par aucune route bitumée. Les seules voies recensées sont des chemins agricoles (ruraux ou privés). Les pistes créées pour le projet sont également prises en compte, tels des chemins privés.

Le projet constitue l'extension du parc éolien de Boissy-la-Rivière, également exploité par JP Energie Environnement. Le projet s'insère entre les deux lignes des éoliennes mises en service en 2017. Aussi les 6 éoliennes du parc éolien de Boissy-la-Rivière sont incluses dans l'aire d'étude de dangers.

## D. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES RISQUES

Rappelons que l'estimation des personnes exposées en permanence est ici très conservatrice.

Les éoliennes du Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3 ayant toutes le même profil de risque hormis l'estimation des enjeux humains dans chaque zone d'effet, un même et seul tableau est présenté ci-après.

Tableau 5 : Synthèse des scénarios étudiés

Scénario	Zone d'effet (rayon)	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité	Niveau de risque
<b>Effondrement de l'éolienne</b>	Périmètre de ruine (140,0 m)	Rapide	Exposition forte	D Éoliennes équipées des technologies récentes	Sérieux	Risque très faible pour toutes les éoliennes
<b>Chute de glace</b>	Zone de survol (56,0 m)	Rapide	Exposition modérée	A	Modéré	Risque faible pour toutes les éoliennes
<b>Chute d'éléments de l'éolienne</b>	Zone de survol (56,0 m)	Rapide	Exposition forte	C	Sérieux	Risque faible pour toutes les éoliennes
<b>Projection de pale ou de fragment de pale</b>	500 m autour de l'éolienne (500 m)	Rapide	Exposition modérée	D Éoliennes équipées des technologies récentes	Sérieux	Risque très faible pour toutes les éoliennes
<b>Projection de glace</b>	1,5 x (H + 2R) m autour de l'éolienne (292,5 m)	Rapide	Exposition modérée	B Système d'arrêt en cas de détection ou déduction de glace et procédure de redémarrage	Sérieux	Risque faible pour toutes les éoliennes



Pour conclure à l'acceptabilité, la matrice de criticité ci-après est utilisée :

Légende de la matrice

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

GRAVITÉ des Conséquences	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		Effondrement de l'éolienne, Projection de pale ou de fragment de pale	Chute d'éléments de l'éolienne	Projection de glace	
Modéré					Chute de glace

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice ;
- seuls trois types d'accident figurent en case jaune : chute d'éléments de l'éolienne, chute de glace et projection de glace pour toutes les éoliennes.

Il convient de souligner que les fonctions de sécurité sont mises en place.

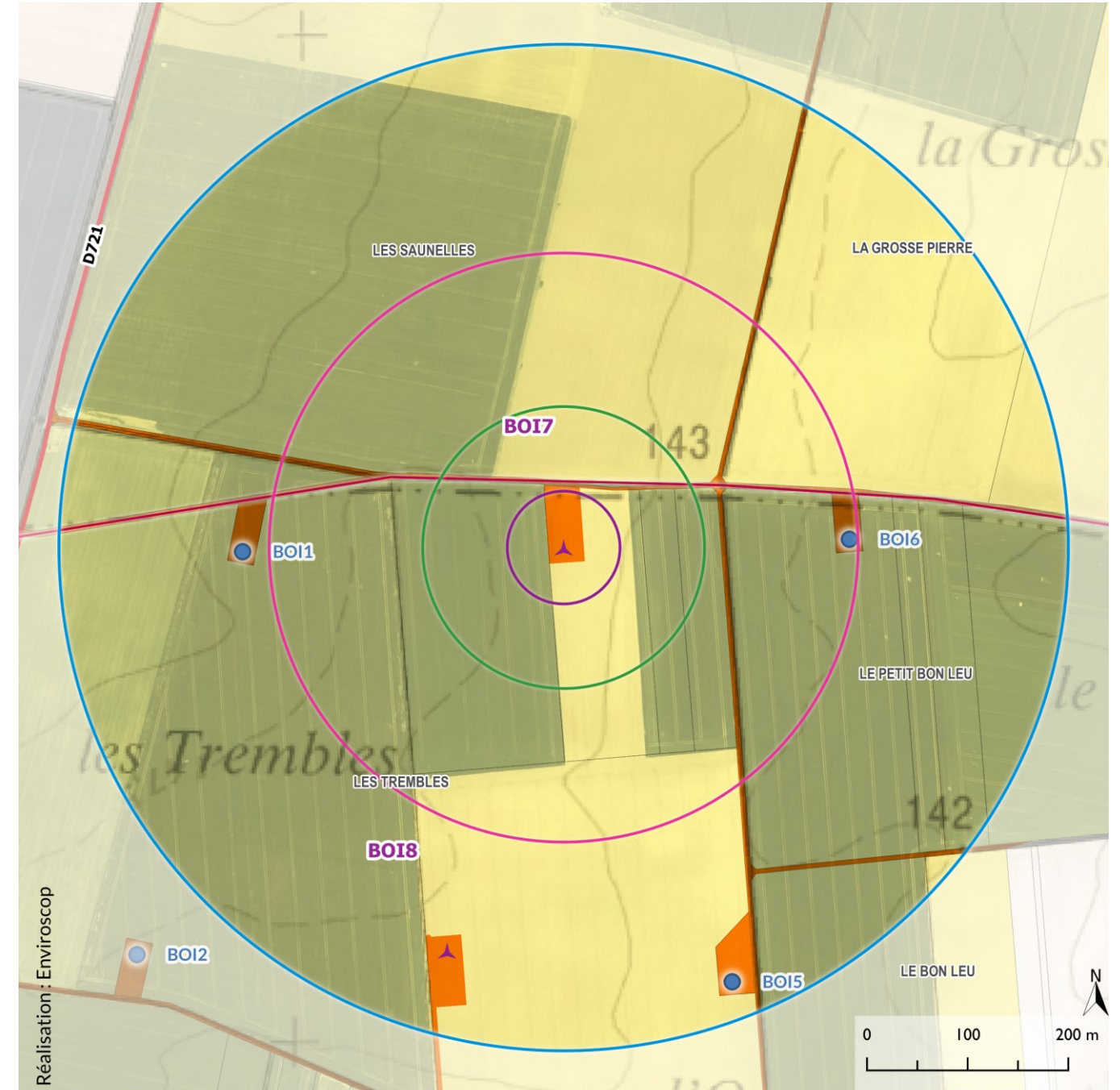
En outre, conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation, un panneau informant le public des risques (et notamment des risques de chute de glace) sera installé sur les chemins d'accès, sur chaque éolienne, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement. Cette mesure permettra de réduire les risques pour les personnes potentiellement présentes sur le site lors des épisodes de grand froid.

Bien que la température moyenne annuelle minimale soit supérieure à 0°C, un système d'arrêt en cas de détection ou déduction de glace avec procédure de redémarrage est mis en place pour toutes les éoliennes du Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3.

Les cartes de synthèse des risques sont présentées ci-après pour chaque aérogénérateur. Elle fait apparaître, pour les scénarios détaillés dans le tableau de synthèse :

- les enjeux étudiés dans l'étude détaillée des risques,
- l'intensité des différents phénomènes dangereux dans les zones d'effet de chaque phénomène dangereux,
- le nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes) exposées par zone d'effet.

Carte 4 : Synthèse des risques de l'éolienne BO17

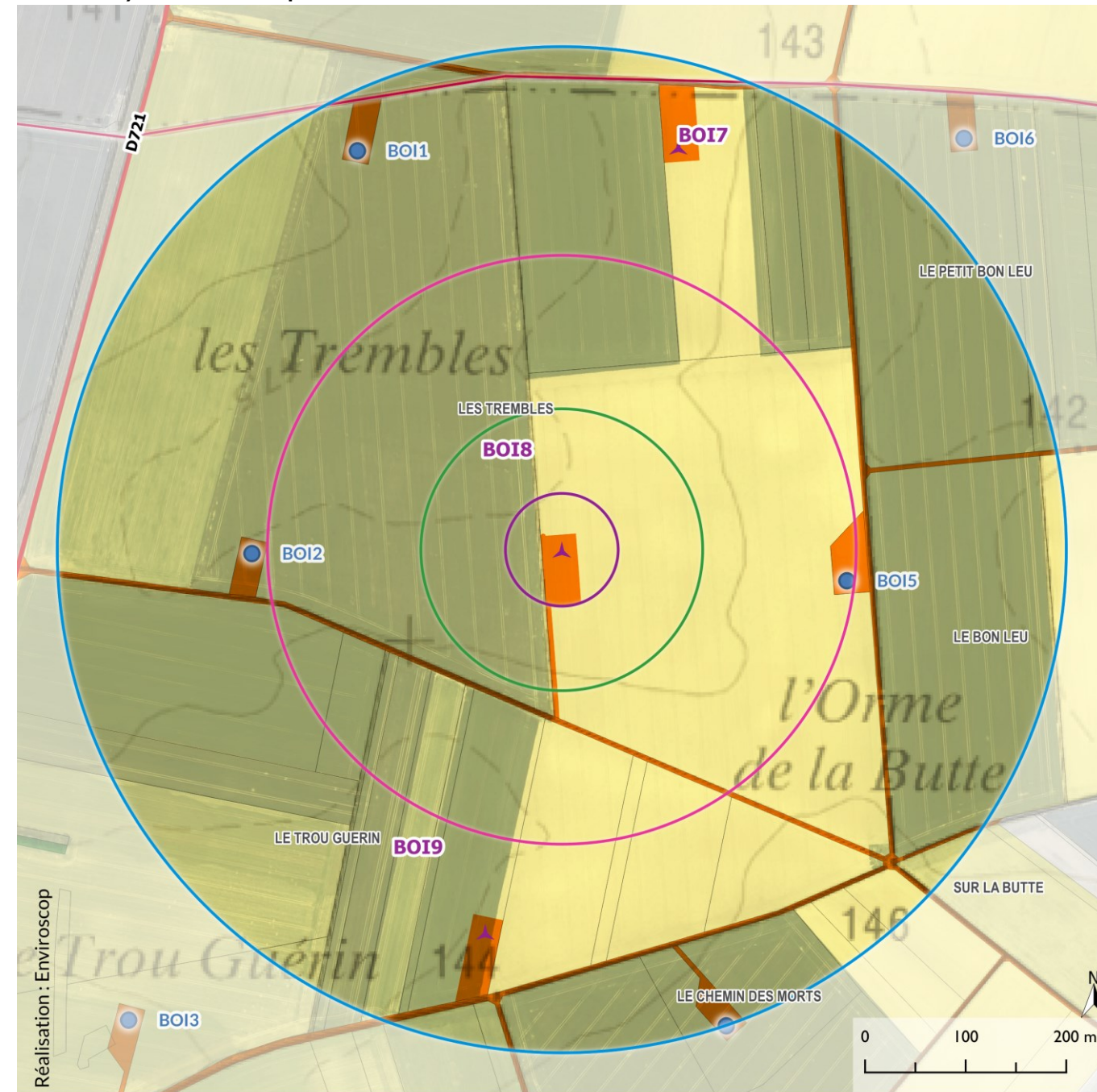


▲ Projet	▭ Limite communale	▭ Route non structurante, chemin, accès à l'éolienne
▭ Chute de Glace ou d'éléments (zone de survol)	▭ Parcelle cadastrale	▭ Route principale
▭ Effondrement de l'éolienne (hauteur totale de l'éolienne)	▭ Occupation des sols	● Parc de Boissy (JPPE)
▭ Projection de morceaux de glace (1,5 *(H+2R))	▭ Parcelle agricole	
▭ Projection de pale ou de fragment (zone de 500 m)		

Évènement	Effondrement	Chute de glace	Chute d'éléments	Projection de pale ou de fragment	Projection de glace
Zone d'effet	Ruine (140,0 m)	Survol (56,0 m)	Survol (56,0 m)	500 m	292,5 m
Cinétique	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide
Probabilité	type "D"	type "A"	type "C"	type "D"	type "B"
Intensité exposition	Forte	Modérée	Forte	Modérée	Modérée
Personnes exposées	0,616	0,099	0,099	7,854	2,688
Niveau de gravité	Sérieux	Modéré	Sérieux	Sérieux	Sérieux
Niveau de risque	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable



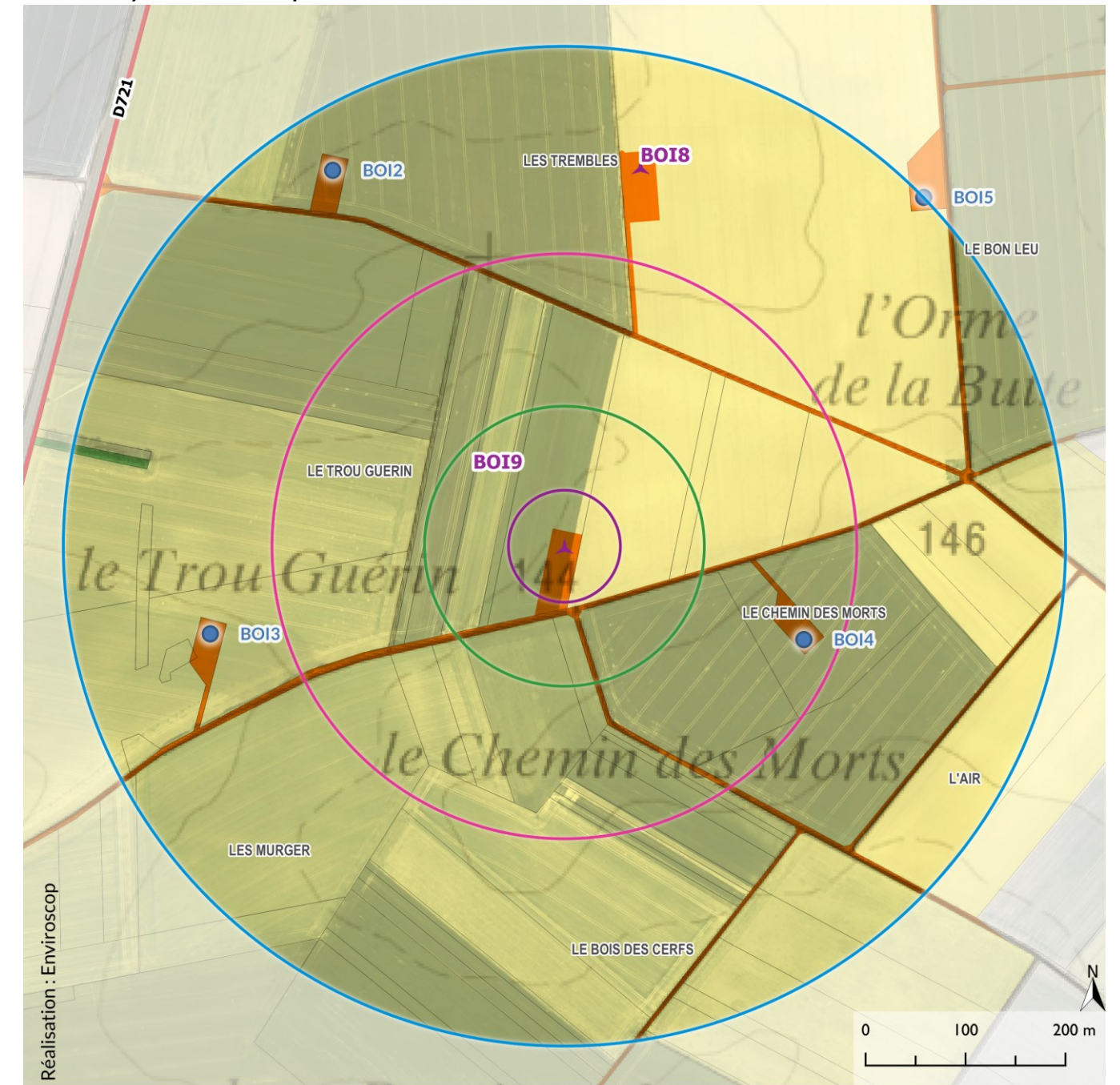
Carte 5 : Synthèse des risques de l'éolienne BOI8



- ▲ Projet
- Chute de Glace ou d'éléments (zone de survol)
- Effondrement de l'éolienne (hauteur totale de l'éolienne)
- Projection de morceaux de glace (1,5 \*(H+2R))
- Projection de pale ou de fragment (zone de 500 m)
- Limite communale
- Parcelle cadastrale
- Occupation des sols
- Parcelle agricole
- Bois, bosquet, friche
- Route non structurante, chemin, accès à l'éolienne
- Route principale
- Parc de Boissy (JPEE)

Évènement	Effondrement	Chute de glace	Chute d'éléments	Projection de pale ou de fragment	Projection de glace
<b>Zone d'effet</b>	Ruine (140,0 m)	Survol (56,0 m)	Survol (56,0 m)	500 m	292,5 m
<b>Cinétique</b>	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide
<b>Probabilité</b>	type "D"	type "A"	type "C"	type "D"	type "B"
<b>Intensité exposition</b>	Forte	Modérée	Forte	Modérée	Modérée
<b>Personnes exposées</b>	0,616	0,099	0,099	7,854	2,688
<b>Niveau de gravité</b>	Sérieux	Modéré	Sérieux	Sérieux	Sérieux
<b>Niveau de risque</b>	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable

Carte 6 : Synthèse des risques de l'éolienne BOI9



- ▲ Projet
- Chute de Glace ou d'éléments (zone de survol)
- Effondrement de l'éolienne (hauteur totale de l'éolienne)
- Projection de morceaux de glace (1,5 \*(H+2R))
- Projection de pale ou de fragment (zone de 500 m)
- Limite communale
- Parcelle cadastrale
- Occupation des sols
- Parcelle agricole
- Bois, bosquet, friche
- Route non structurante, chemin, accès à l'éolienne
- Route principale
- Parc de Boissy (JPEE)

Évènement	Effondrement	Chute de glace	Chute d'éléments	Projection de pale ou de fragment	Projection de glace
<b>Zone d'effet</b>	Ruine (140,0 m)	Survol (56,0 m)	Survol (56,0 m)	500 m	292,5 m
<b>Cinétique</b>	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide	Rapide
<b>Probabilité</b>	type "D"	type "A"	type "C"	type "D"	type "B"
<b>Intensité exposition</b>	Forte	Modérée	Forte	Modérée	Modérée
<b>Personnes exposées</b>	0,616	0,099	0,099	7,854	2,688
<b>Niveau de gravité</b>	Sérieux	Modéré	Sérieux	Sérieux	Sérieux
<b>Niveau de risque</b>	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable



## E. DESCRIPTION DES PRINCIPALES MESURE DE RÉDUCTION DES RISQUES

Tout d'abord, il est important de rappeler que le choix de l'implantation a été conçu pour limiter les risques, dès la phase de conception.

De manière préventive, les éoliennes observent un recul des routes et des chemins ruraux.

Par ailleurs, les principales fonctions de sécurité, directes ou indirectes, permettant de réduire les risques d'accident lié à la **chute d'élément de l'éolienne** ou à la **chute de glace** sont les suivantes :

- **prévenir la mise en mouvement de l'éolienne lors de la formation de glace** par un système de détection ou déduction de la formation de glace sur les pales de l'éolienne et par une procédure adéquate de redémarrage ;
- **prévenir l'atteinte des personnes** par la chute de glace par un panneautage sur le chemin d'accès de chaque éolienne ;
- **prévenir l'échauffement significatif des pièces mécaniques** grâce à des capteurs de température des pièces mécaniques (définition de seuils critiques de température pour chaque type de composant avec alarmes) aboutissant à la mise à l'arrêt ou bridage de la machine jusqu'à refroidissement ;
- **prévenir la survitesse** grâce à un système de détection de survitesse et un système de freinage ;
- **prévenir les courts-circuits** par une coupure de la transmission électrique en cas de fonctionnement anormal d'un composant électrique ;
- **prévenir les effets de la foudre** par une mise à la terre et une protection des éléments de l'éolienne ;
- **protéger et intervenir contre les incendies** grâce à des capteurs de températures sur les principaux composants de l'éolienne pouvant permettre, en cas de dépassement des seuils, la mise à l'arrêt de la machine. Un système de détection incendie relié à une alarme transmise à un poste de contrôle est également mis en place. Enfin, les services de secours locaux interviennent si nécessaire ;
- **prévenir et retenir les fuites** grâce à des détecteurs de niveau d'huiles au niveau de la génératrice et du transformateur notamment et des bacs de rétention intégrés. Une procédure d'urgence est également mise en place et utilise notamment des kits de dépollution ;
- **prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage (construction – exploitation)** grâce à des contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages (ex : brides, joints, etc.) suivant un cahier des charges précis et grâce à des détecteurs de vibrations ;
- **prévenir les erreurs de maintenance** par une procédure de maintenance et une formation du personnel d'intervention adaptées ;
- **prévenir les risques de dégradation de l'éolienne en cas de vent fort** par le choix d'une classe d'éolienne adaptée au site et au régime de vents. Un système de détection et de prévention des vents forts et tempêtes est également mis en place. Il se traduit par l'arrêt automatique et la diminution de la prise au vent de l'éolienne (mise en drapeau progressive des pales) par le système de conduite.

## F. CONCLUSION

L'étude de dangers permet de conclure à l'acceptabilité du risque généré par le Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3. En effet, le risque associé à chaque événement redouté central étudié, quelle que soit l'éolienne considérée, est acceptable ; et ce malgré une approche probabiliste très conservatoire.

En effet, l'analyse détaillée des risques s'est portée sur un nombre réduit de scénarios, compte tenu d'une démarche préventive et proportionnée aux enjeux du site et de l'installation considérée.

Cette démarche tient compte de :

- l'environnement humain, naturel et matériel, qui ici ne présente que des enjeux réduits à l'utilisation des abords de chaque éolienne à des usages agricoles ou ponctuellement forestiers et l'exploitation des parcs éoliens par JP Energie Environnement ;
- la nature de l'installation et de la réduction des potentiels de dangers à la source (évitement des secteurs à enjeux) ;
- la mise en place de mesures de sécurité pour répondre aux différents risques examinés (dispositions constructives et d'exploitation de maintenance et de risques notamment, en conformité avec la réglementation ICPE afférente et notamment l'arrêté du 26 août 2011 modifié).

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.

Il ressort de cette étude de dangers que les mesures organisationnelles et les moyens de sécurité mis en œuvre dans le cadre du projet de Parc éolien de Boissy-la-Rivière 3, permettent de maintenir le risque, pour ces 5 phénomènes étudiés, à un niveau acceptable et ce pour chacune des 3 éoliennes, donc pour l'ensemble du parc.

L'étude de dangers décrit aussi les moyens de prévention et les moyens de protection présents sur le site afin soit de réduire la vraisemblance d'occurrence, soit de réduire ou de maîtriser les conséquences d'éventuels accidents. En effet, il est important de noter qu'en cas d'accident (exemple : incendie) ne pouvant être maîtrisé, des moyens de secours et d'alerte spécifiques seraient déclenchés.