

P&T TECHNOLOGIE SAS

Parc éolien Biterne Sud

Communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour
Département des Côtes-d'Armor (22)

Pièce 5-1 :

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ÉTUDE DE DANGERS

SOMMAIRE

L'INTRODUCTION.....	5
L'OBJECTIF DE L'ÉTUDE DE DANGERS.....	5
LA LOCALISATION DU SITE.....	5
LA DÉFINITION DU PÉRIMÈTRE DE DANGERS.....	5
LE RAPPEL DES DÉFINITIONS.....	5
<i>La cinétique</i>	7
<i>L'intensité</i>	7
<i>La gravité</i>	8
<i>La probabilité</i>	9
LES INFORMATIONS GÉNÉRALES CONCERNANT LE PORTEUR DE PROJET.....	12
LE DEMANDEUR.....	12
LE MAÎTRE D'OUVRAGE DU PROJET.....	12
LE RÉDACTEUR FINAL DE L'ÉTUDE DE DANGERS.....	12
LA DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION.....	14
L'ENVIRONNEMENT HUMAIN.....	14
<i>Les zones urbanisées</i>	14
<i>Les établissements recevant du public (ERP)</i>	14
<i>Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)</i>	14
<i>Les autres activités</i>	15
L'ENVIRONNEMENT NATUREL.....	15
<i>Le contexte climatique</i>	15
<i>Les risques naturels</i>	15
L'ENVIRONNEMENT MATÉRIEL.....	16
<i>Les voies de communication</i>	16
<i>Les servitudes et les réseaux publics ou privés</i>	16
LES MESURES INITIALES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION DES RISQUES DE DANGERS.....	18
LA DESCRIPTION DE L'INSTALLATION.....	20
LES CARACTÉRISTIQUES DE L'INSTALLATION.....	20
<i>Les spécifications techniques</i>	21
LA SÉCURITÉ DE L'INSTALLATION.....	22
<i>La surveillance des principaux paramètres</i>	23
LES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE DE L'INSTALLATION.....	23
LE STOCKAGE ET LE FLUX DE PRODUITS DANGEREUX.....	23
LA PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE D'ANALYSE DES RISQUES.....	23
LA HIÉRARCHISATION DES SCÉNARIOS D'ACCIDENT.....	25
LA DEMANDE D'APPROBATION DU PROJET D'OUVRAGE DE LA LIGNE ÉLECTRIQUE SOUTERRAINE (20 KV) ET DU POSTE DE LIVRAISON (ART R.323-40 DU CODE DE L'ÉNERGIE).....	34
LA CONCLUSION.....	35

Liste des illustrations

<i>Figure 1 : La dimension de l'éolienne retenue (Enercon E-92)</i>	22
---	----

Liste des cartes

<i>Carte 1 : La localisation du projet</i>	6
<i>Carte 2 : Le périmètre de l'étude de dangers</i>	11
<i>Carte 3 : La vocation des bâtiments dans un rayon de 600 m autour du parc éolien</i>	13
<i>Carte 4 : La synthèse des enjeux du périmètre d'étude de dangers</i>	17
<i>Carte 5 : Le plan détaillé de l'installation</i>	19
<i>Carte 6 : Les zones d'effets des différents risques étudiés</i>	26
<i>Carte 7 : Les zones d'effets des différents risques étudiés au droit de l'éolienne E1</i>	27
<i>Carte 8 : Les zones d'effets des différents risques étudiés au droit de l'éolienne E2</i>	28
<i>Carte 9 : Les zones d'effets des différents risques étudiés au droit de l'éolienne E3</i>	29
<i>Carte 10 : Les zones d'effets des différents risques étudiés au droit de l'éolienne E4</i>	30
<i>Carte 11 : Les zones d'effets des différents risques étudiés au droit de l'éolienne E5</i>	31
<i>Carte 12 : Les zones d'effets des différents risques étudiés au droit de l'éolienne E6</i>	32
<i>Carte 13 : Les niveaux de risque au regard des scénarii étudiés</i>	33

Liste des tableaux

<i>Tableau 1 : Les niveaux de gravité</i>	9
<i>Tableau 2 : Les niveaux de probabilité</i>	9
<i>Tableau 3 : La distance des habitations à l'éolienne la plus proche</i>	14
<i>Tableau 4 : Les dimensions envisagées des aménagements du parc éolien</i>	20
<i>Tableau 5 : Les spécifications techniques des éoliennes Enercon E-92 (source : Enercon)</i>	21
<i>Tableau 6 : La synthèse de l'acceptabilité des risques</i>	25

L'introduction

L'objectif de l'étude de dangers

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

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

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

Le présent dossier est le résumé non technique de l'étude de dangers du dossier de demande d'autorisation unique d'exploiter du projet « Parc Éolien Biterne Sud » porté par la société P&T Technologie SAS « Parc Éolien Biterne Sud ».

La localisation du site

Le parc éolien Biterne Sud, composé de 6 aérogénérateurs, est localisé sur les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour, dans le département des Côtes-d'Armor (22), en région Bretagne (Cf. la carte n°1).

La définition du périmètre 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 (Cf. la carte n°2).

La définition de la zone d'étude n'intègre pas les postes de livraison électrique. Les modélisations réalisées par le syndicat des énergies renouvelable dans le cadre du guide sur les études de dangers ont en effet démontré l'absence d'effet à l'extérieur du poste de livraison pour chacun des phénomènes dangereux potentiels pouvant l'affecter.

Le rappel des définitions

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.

Cet arrêté ne prévoit de détermination de l'intensité et de la gravité que pour les effets de surpression, de rayonnement thermique et de toxique.

Cet arrêté est complété par la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

Cette circulaire précise en son point 1.2.2 qu'à l'exception de certains explosifs pour lesquels les effets de projection présentent un comportement caractéristique à faible distance, les projections et chutes liées à des ruptures ou fragmentations ne sont pas modélisées en intensité et gravité dans les études de dangers.

Force est néanmoins de constater que ce sont les seuls phénomènes dangereux susceptibles de se produire sur des éoliennes.

Afin de pouvoir présenter des éléments au sein de cette étude de dangers, il est proposé de recourir à la méthode ad hoc préconisée par le guide technique national 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.

Cette première partie de l'étude détaillée des risques consiste donc à rappeler les définitions de chacun de ces paramètres, en lien avec les références réglementaires correspondantes.

La cinétique

La cinétique d'un accident est la vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables. La cinétique peut être lente ou rapide. Dans le cas d'une cinétique lente, les personnes ont le temps d'être mises à l'abri ; la cinétique rapide ne le permet pas.

Dans le cadre d'une étude de dangers pour des aérogénérateurs, il est supposé, de manière prudente, que tous les accidents considérés ont une cinétique rapide.

L'intensité

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 (article 9 de l'arrêté du 29 septembre 2005 [13]).

Le constat montre que les catégories retenues au terme de l'analyse préliminaire des risques pour les parcs éoliens sont des scénarii de projection (de glace ou de tout ou partie de pale), de chute d'éléments (glace ou tout ou partie de pale) ou d'effondrement de machine. Or, les seuils d'effets proposés dans l'arrêté du 29 septembre 2005 [13] caractérisent des phénomènes dangereux dont l'intensité s'exerce dans toutes les directions autour de l'origine du phénomène, pour des effets de surpression, toxiques ou thermiques. Ces seuils ne sont donc pas adaptés aux accidents générés par les aérogénérateurs.

Dans le cas d'un scénario de projection, l'annexe II de cet arrêté précise : « *Compte tenu des connaissances limitées en matière de détermination et de modélisation des effets de projection, l'évaluation des effets de projection d'un phénomène dangereux nécessite, le cas échéant, une analyse, au cas par cas, justifiée par l'exploitant. Pour la délimitation des zones d'effets sur l'homme ou sur les structures des installations classées, il n'existe pas à l'heure actuelle de valeur de référence. Lorsqu'elle s'avère nécessaire, cette délimitation s'appuie sur une analyse au cas par cas proposée par l'exploitant* ».

C'est pourquoi, pour chacun des événements accidentels retenus (chute d'élément, chute de glace, effondrement et projection), deux valeurs de référence ont été retenues :

- 5 % d'exposition : seuils d'exposition très forte ;
- 1 % d'exposition : seuil d'exposition forte.

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 %

Les zones d'effets sont définies pour chaque événement accidentel comme la surface exposée à cet événement.

La gravité

Par analogie aux niveaux de gravité retenus dans l'annexe III de l'arrêté du 29 septembre 2005, les seuils de gravité sont déterminés en fonction du nombre équivalent de personnes permanentes dans chacune des zones d'effet définies dans le paragraphe précédent.

Au regard de l'occupation du sol dans le périmètre de l'étude de danger et des éléments fournis par la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 relative aux règles méthodologiques applicables aux études de dangers, il est possible d'estimer une présence humaine de l'ordre de :

- 1 personne par tranche de 100 ha dans les terrains non aménagés et très peu fréquentés (parcelles agricoles) ;
- 1 personne par tranche de 10 ha dans les terrains aménagés mais très peu fréquentés (voies de communications non structurantes et chemins d'exploitation) ;
- 1 personne pour 0,33 ha sur les bâtiments agricoles se trouvant dans le périmètre de 500 m ;
- 0,4 personne / km / train / jour, pour la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc.

Dans le cadre de la présente étude, pour la détermination des surfaces de voirie concernées, une largeur de 5 m a été retenue et pour la détermination des surfaces de voie ferrée concernée, une largeur de 20 m a été retenue.

Intensité / Gravité	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
5. Désastreuse	Plus de 10 personnes exposées	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
4. Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
3. Importante	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
2. Sérieuse	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
1. Modérée	Pas de zone de létalité hors établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »

Tableau 1 : Les niveaux de gravité

La probabilité

L'annexe I de l'arrêté du 29 Septembre 2005 définit les classes de probabilité qui doivent être utilisées dans les études de dangers pour caractériser les scénarios d'accident majeur (cf. tableau ci-après).

Niveau de probabilité	Échelle qualitative	Échelle 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 Événement 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 2 : Les niveaux de probabilité

Dans le cadre de l'étude de dangers des parcs éoliens, la probabilité de chaque événement accidentel identifié pour une éolienne est déterminée en fonction :

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

Il convient de noter que la probabilité qui sera évaluée pour chaque scénario d'accident correspond à la probabilité qu'un événement redouté se produise sur l'éolienne (probabilité de départ) et non à la probabilité que cet événement produise un accident suite à la présence d'un véhicule ou d'une personne au point d'impact (probabilité d'atteinte). En effet, l'arrêté du 29 septembre 2005 impose une évaluation des probabilités de départ uniquement.

Cependant, il convient de rappeler que la probabilité qu'un accident sur une personne ou un bien se produise est très largement inférieure à la probabilité de départ de l'événement redouté.

La probabilité d'accident est en effet le produit de plusieurs probabilités :

$$P_{\text{accident}} = P_{\text{ERC}} \times P_{\text{orientation}} \times P_{\text{rotation}} \times P_{\text{atteinte}} \times P_{\text{présence}}$$

P_{ERC} = probabilité que l'événement redouté central (défaillance) se produise = probabilité de départ.

$P_{\text{orientation}}$ = probabilité que l'éolienne soit orientée de manière à projeter un élément lors d'une défaillance dans la direction d'un point donné (en fonction des conditions de vent notamment).

P_{rotation} = probabilité que l'éolienne soit en rotation au moment où l'événement redouté se produit (en fonction de la vitesse du vent notamment).

P_{atteinte} = probabilité d'atteinte d'un point donné autour de l'éolienne (sachant que l'éolienne est orientée de manière à projeter un élément en direction de ce point et qu'elle est en rotation).

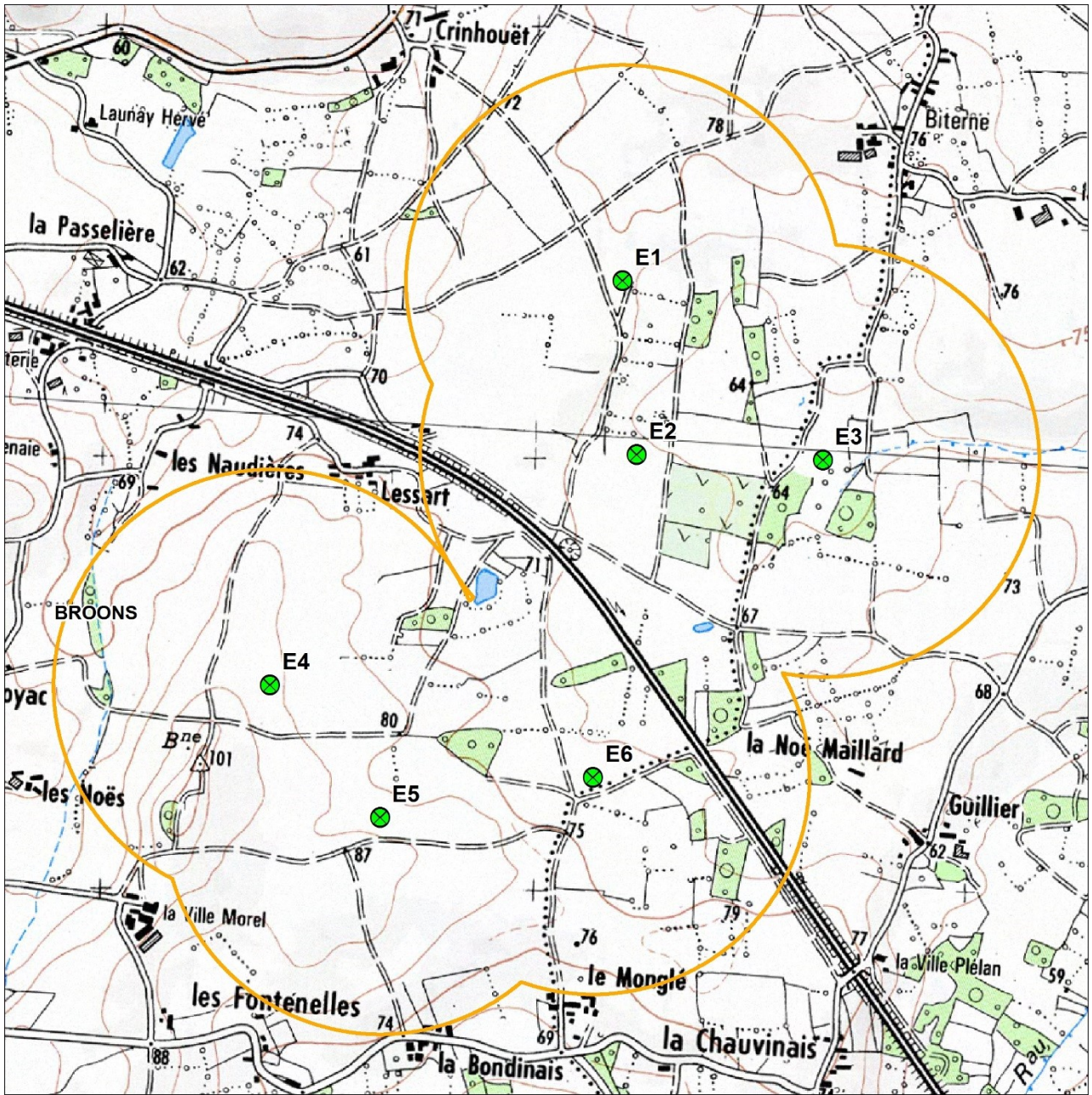
$P_{\text{présence}}$ = probabilité de présence d'un enjeu donné au point d'impact sachant que l'élément est projeté en ce point donné.

Dans le cadre des études de dangers des éoliennes, une approche majorante assimilant la probabilité d'accident (P_{accident}) à la probabilité de l'événement redouté central (P_{ERC}) a été retenue.



Les scénarii d'accidents étudiés

Les scénarii d'accidents pris en compte dans le cadre de l'étude de dangers sont les suivants :

- l'effondrement de l'éolienne ;
- la chute de glace ;
- la chute d'élément de l'éolienne ;
- la projection de pôle ou de fragment de pôle ;
- la projection de glace.



Source : IGN SCAN 25
Réalisation : AEPE Gingko 2015

-  Eoliennes du projet
-  Périmètre d'étude de danger (500 m)

0 125 250 500 Mètres



Carte 2 : Le périmètre de l'étude de dangers

Les informations générales concernant le porteur de projet

Le demandeur

Raison sociale de l'établissement : **Parc éolien Biterne Sud**

Forme juridique : Société par Actions Simplifiées à associé unique

Capital : 2 000 €

Adresse du siège social : Rue du Pré Long – bât C ZAC Val d'Orson – 35770 VERN-SUR-SEICHE

Tél: +33 2 99 36 77 40

N° d'identification : 812 536 068 R.C.S. RENNES

Signataire de la demande : Robert CONRAD (qualité : directeur général)

Pour tout renseignement complémentaire à cette demande, veuillez contactez Mme Lénaïg CANDALH au +33 2 99 36 05 21.

Le demandeur est également le futur exploitant du site.

Le maître d'ouvrage du projet

P&T TECHNOLOGIE SAS

Rue du Pré Long

Bât C ZAC Val d'Orson

35770 VERN-SUR-SEICHE

Tél: 02 99 36 77 40

Fax: 02 99 36 84 80



Le rédacteur final de l'étude de dangers

La rédaction finale de l'étude de dangers a été réalisée par :

AEPE-Gingko

7, rue de la Vilaine

Saint-Mathurin-sur-Loire

49250 LOIRE-AUTHION

Tél : 02 41 68 06 95





- ⊗ Eoliennes du projet
- Périmètre d'étude de danger (500 m)
- Périmètre de 600 m autour des éoliennes
- Bâtiments d'habitation dans le périmètre de 600 m
- Bâtiments agricoles dans le périmètre de 600 m

Source : IGN SCAN 25 et BD ORTHO
Conception : AEPE Gingko 2015

0 125 250 500 Mètres



Carte 3 : La vocation des bâtiments dans un rayon de 600 m autour du parc éolien

La description de l'environnement de l'installation

L'environnement humain

Les zones urbanisées

Aucune zone destinée à l'habitation dans les PLU de Broons et d'Yvignac-la-Tour n'est présente à moins de 1 000 m des futures installations. L'éloignement à plus de 500 m des zones urbanisables est donc respecté.

De même aucun bâtiment à usage d'habitation n'est recensé au sein du périmètre d'étude de dangers.

Éolienne	Habitation la plus proche	Commune	Distance des habitations à l'éolienne la plus proche
Éolienne 1	Lessart	Broons	560 m
Éolienne 2	Lessart	Broons	501 m
Éolienne 3	Biterne	Yvignac-la-Tour	722 m
Éolienne 4	Lessart	Broons	501 m
Éolienne 5	La Bondinais	Broons	501 m
Éolienne 6	Le Monglé	Yvignac-la-Tour	520 m

Tableau 3 : La distance des habitations à l'éolienne la plus proche

⇒ Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, aucune habitation, zone d'habitation ou zone destinée à accueillir des habitations n'est présente. La première habitation ou limite de zone destinée à l'habitation est à 501 m de l'éolienne la plus proche.

Les établissements recevant du public (ERP)

⇒ Aucun établissement recevant du public n'est recensé dans la zone d'étude de dangers.

Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Les communes concernées par le périmètre d'étude rapproché accueillent de très nombreuses installations classées pour l'environnement. Toutefois la grande majorité de ces installations correspondent à des exploitations agricoles pour l'élevage de porcs, de volailles ou de bovins. Ces installations présentent un risque industriel très limité. À noter qu'aucune de ces exploitations n'est située à moins de 500 m du périmètre d'étude immédiat.

Hormis ces exploitations agricoles, 5 installations classées pour l'environnement sont répertoriées dans les deux communes accueillant la zone d'implantation potentielle du parc éolien Biterne Sud. Seules trois de ces installations sont situées dans le périmètre rapproché du projet. Il s'agit notamment de la coopérative agricole de Broons située à 1,9 km.

Deux autres installations sont situées dans la zone artisanale localisée entre le bourg de Broons et la RN12 à une distance de 2,2 km du périmètre d'étude immédiat. Ce sont les entreprises Delmotte SA et Lechevestrier spécialisées respectivement dans la pâtisserie industrielle et le broyage de minéraux et déchets.

⇒ **L'éloignement de ces ICPE du périmètre immédiat induit des enjeux très limités. Il n'existe par ailleurs aucun site SEVESO dans le périmètre d'étude rapproché.**

Les autres activités

Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, l'activité agricole prédomine.

⇒ **Hormis l'agriculture, la zone d'étude de dangers n'accueille aucune autre activité qu'elle soit commerciale, industrielle ou de loisir.**

L'environnement naturel

Le contexte climatique

Le climat local se situe dans un contexte océanique qui génère des précipitations relativement importantes et des températures douces tout au long de l'année. L'ensoleillement est faible et les gelées très limitées. Le potentiel éolien du site est important du fait notamment de la régularité des vents d'ouest. Les vents dominants sont d'axe sud-ouest/nord-est avec une prépondérance des entrées de sud-ouest pour les vents forts.

⇒ **La moyenne annuelle (vent moyenné sur 10 mn) à une altitude de 10 m sur la station de Saint-Brieuc est de 4,70 m/s.**

Les risques naturels

Six arrêtés de catastrophe naturelle ont été promulgués sur la commune de Broons et quatre sur la commune d'Yvignac-la-Tour. Ils font mention principalement de risques d'inondation et de coulées de boue qui concernent essentiellement les secteurs de vallées.

Les communes de Broons et d'Yvignac-la-Tour sont localisées dans une zone de sismicité faible. Conformément à l'article R.563-4 du Code de l'environnement, le projet est soumis aux règles parasismiques.

Broons	Séisme zone 2 (sismicité faible). Aucun risque important lié à la sismicité n'est recensé sur le site. Toutefois les installations devront répondre aux normes de construction parasismiques en vigueur.
Yvignac-la-Tour	

Le périmètre immédiat est situé en point relativement haut et ne fait pas l'objet de risque d'inondation répertorié. Les points bas accueillent des écoulements temporaires mais ils se situent en tête de bassin versant et n'induisent donc pas de risque d'inondation ou de submersion important.

Aucune cavité n'est recensée dans le périmètre d'étude rapproché du projet. Aucun risque de mouvement de terrain ne concerne le périmètre d'étude immédiat ou rapproché du projet. Par ailleurs, le site ne présente pas de pente et d'écoulement susceptible d'induire des mouvements de terrain notables.

Le périmètre immédiat ne se situe pas à proximité immédiate de boisements de taille importante qui concentrent les risques de feux de forêt. Le boisement de superficie conséquente le plus proche est le bois d'Yvignac localisé à 2,5 km du périmètre d'étude immédiat.

Les risques d'aléa retrait et gonflement des argiles sur le périmètre d'étude de dangers sont considérés comme nuls à faibles. Cela n'impose donc pas de précautions particulières pour la conception d'ouvrages éoliens.

⇒ **Très peu de risques naturels sont identifiés sur ces deux communes.**

L'environnement matériel

Les voies de communication

La RN12 et la RD973 sont suffisamment distantes du périmètre d'étude de dangers pour ne pas être concernées.

En revanche **la voie ferrée coupe le périmètre d'étude de dangers concernant les éoliennes E2 et E6, distantes de la voie ferrée respectivement de 285 et 240 m.**

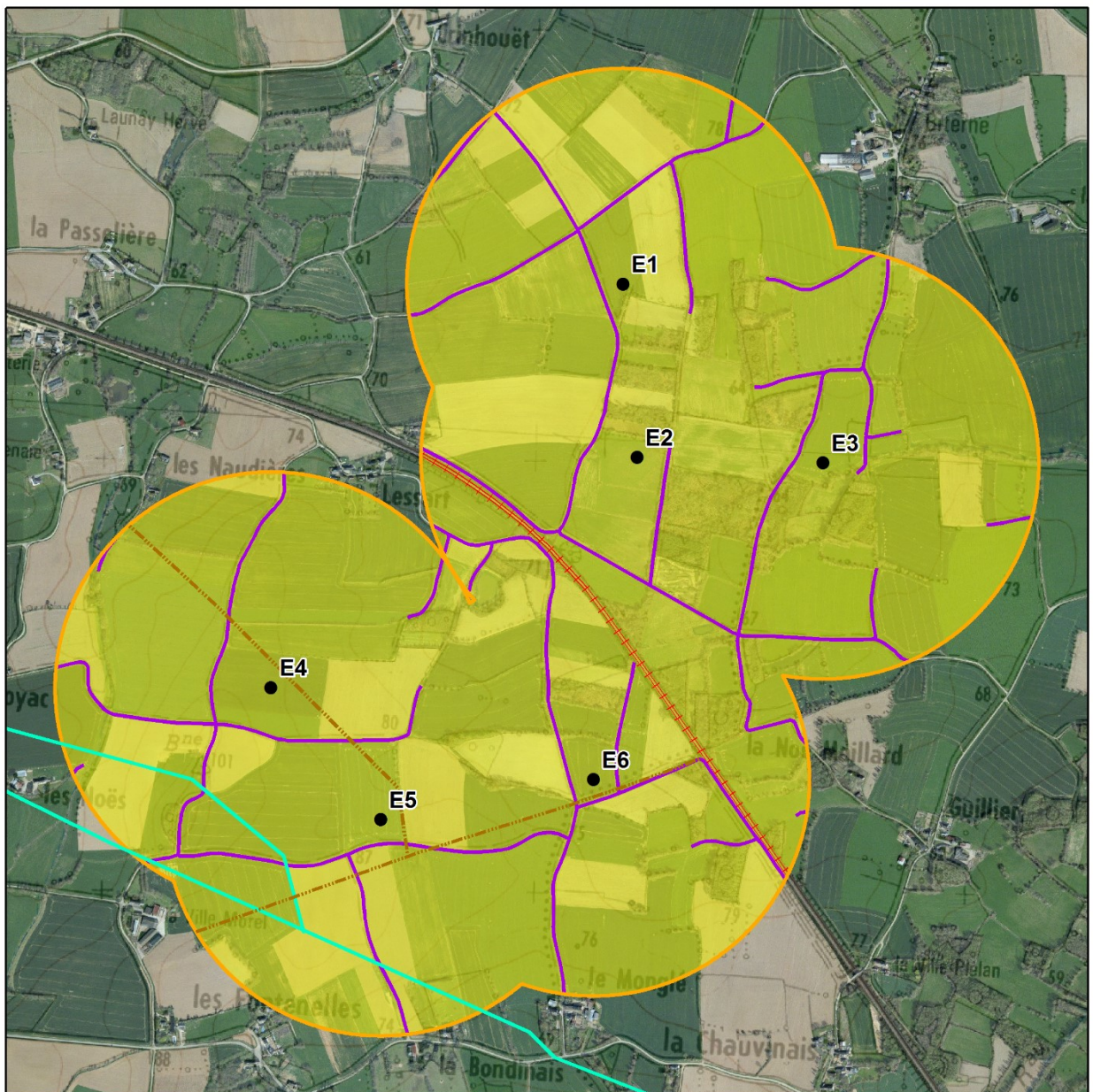
Plusieurs voies communales de desserte et chemins agricoles traversent le périmètre d'étude de dangers. Ces routes sont peu fréquentées car elles desservent uniquement les hameaux. Les chemins d'exploitation sont quant à eux uniquement fréquentés par les agriculteurs car ils desservent les parcelles agricoles (nombreux chemins en impasse).

⇒ **Le projet de parc éolien Biterne Sud se situe à plus de 200 m des voies de circulation à fort trafic et de la voie ferrée.**

Les servitudes et les réseaux publics ou privés

De la consultation des principaux services gestionnaires d'infrastructures ou de servitudes, il apparaît que le périmètre d'étude rapproché du parc éolien Biterne Sud :

- se situe en dehors de toute servitude aéronautique et radioélectrique associée à des installations civiles relevant de la compétence de la DGAC, et qu'après études par le Service de la Navigation Aérienne Ouest (SNA/O), il s'avère que les éoliennes ne sont pas gênantes au regard des procédures de circulation aérienne ;
- **se situe sous la zone latérale de protection d'un tronçon du réseau de vol à très basse altitude de la défense dénommé LF-R 57**, qui limite l'altitude sommitale des aérogénérateurs, pales à la verticale, à 231 mètres NGF, sans toutefois dépasser une hauteur de 150 mètres ;
- se situe au-delà des 30 kilomètres des radars défense à proximité (radar de Dinard) ;
- se situe à une distance supérieure à la distance d'éloignement fixée par l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 6 novembre 2014 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne, qui s'élève à 20 km pour ce radar ;
- **est concerné par deux lignes électriques traversant le périmètre d'étude immédiat** et faisant l'objet d'une servitude au PLU de Broons : I4 -Servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques ;
- **est concerné par une canalisation de transport de gaz DN200 «Bréteil – La Chapelle-du-Lou – Plénée-Jugon» qui traverse le territoire communal de Broons ;**
- n'est pas concerné par un réseau de transport de pétrole ;
- n'est pas concerné par un périmètre de protection d'un captage destiné à l'alimentation en eau potable,
- n'est pas concerné par des faisceaux hertziens.



Source : IGN SCAN 25 et BD ORTHO
Conception : AEPE Gingko 2015

- Eoliennes du projet
- Lignes électriques aériennes
- Canalisations de Gaz
- Voies de communication non structurantes
- Voie ferrée
- Parcelles agricoles
- Périmètre d'étude de danger (500 m)



Carte 4 : La synthèse des enjeux du périmètre d'étude de dangers

⇒ Les principaux enjeux de l'environnement matériel concernent la présence de la voie ferrée, la zone latérale de protection d'un tronçon du réseau de vol à très basse altitude de la défense, les deux lignes électriques traversant le périmètre d'étude immédiat, la canalisation de transport de gaz DN200 «Bréteil – La Chapelle-du-Lou – Plénée-Jugon» qui traverse le territoire communal de Broons. Ces enjeux ont été pris en compte pour l'implantation des éoliennes.

Les mesures initiales d'évitement et de réduction des risques de dangers

Afin d'éviter ou de limiter les risques de dangers, dès les études d'implantation des aérogénérateurs, le maître d'ouvrage a pris les dispositions suivantes :

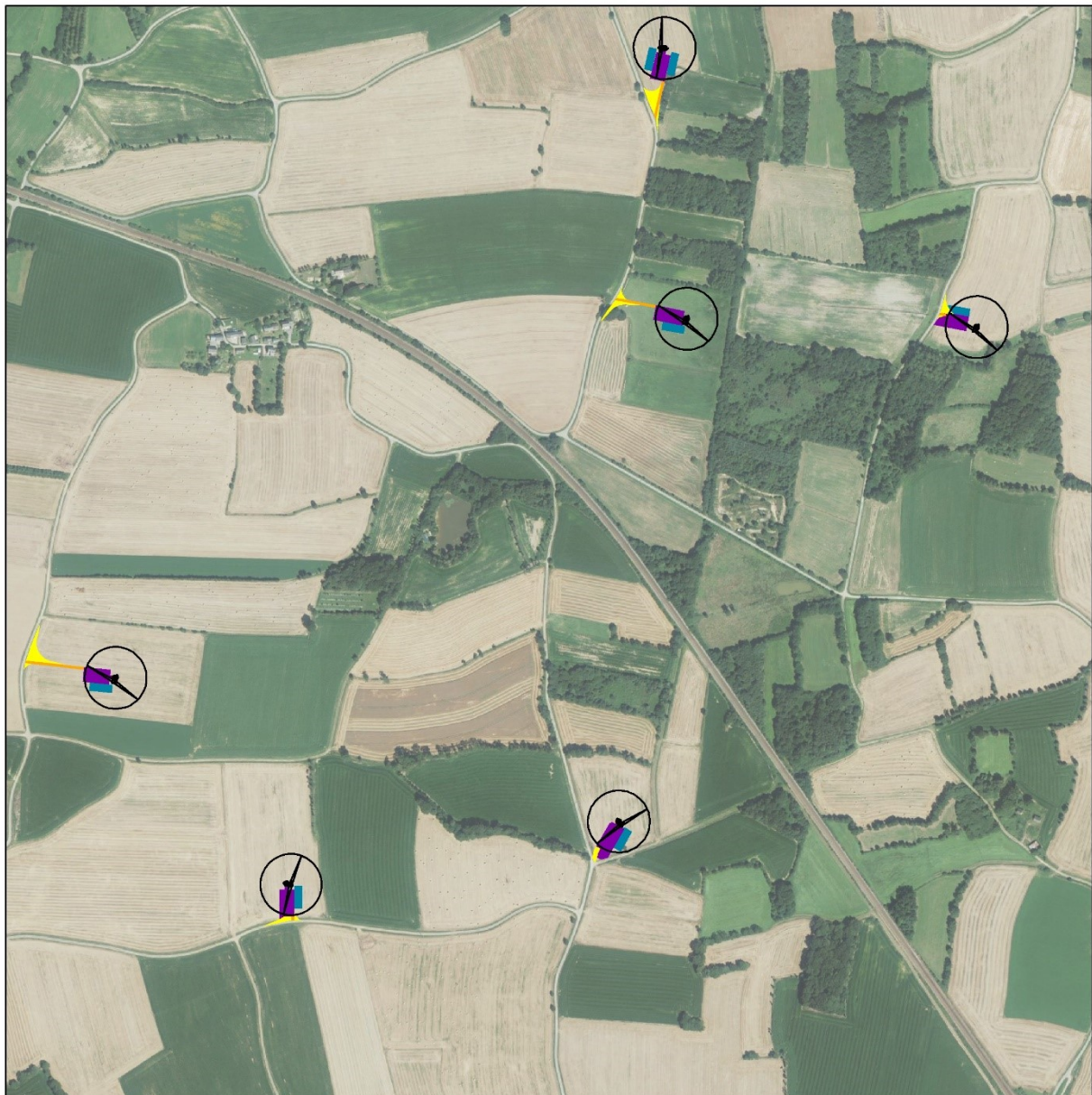
- la zone d'implantation potentielle des éoliennes a été fixée à une distance de plus de 500 m de routes à fort trafic (RN12 et RD973) et à une distance minimum de 240 m de la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc/Brest ;
- la ligne électrique passant à proximité de l'éolienne E6 sera enterrée et pour la seconde ligne, il a été tenu compte de la servitude de 3 m minimum et une DICT a été initiée ;
- l'éolienne la plus proche de la canalisation de transport de gaz DN200 a été implantée à plus de 230 m n'engendrant ainsi aucune interaction, comme indiqué ci-après.

Le modèle d'éolienne retenu dispose d'un ensemble de dispositifs de sécurité :

- un système de freinage,
- un système de contrôle en cas de tempête (« storm control ») qui permet de limiter progressivement la puissance (et donc la vitesse de rotation) par le réglage de l'angle des pales du rotor,
- un système parafoudre,
- un système de détection du givre et de la glace.

Par ailleurs, les éoliennes ENERCON sont conçues à partir d'une technologie sans multiplicateur, ce qui réduit de manière significative les quantités de substances dangereuses.

Afin de prendre en compte le risque de chute de glace et de chute d'éléments, des panneaux d'information seront installés à proximité des éoliennes. De plus un contrôle régulier de l'installation et une maintenance adaptée permettront de limiter fortement les risques liés à la chute d'éléments des éoliennes.



- Eoliennes du projet
- Eoliennes
- Rayons de courbure
- Chemin d accès créés
- Aires de grutage (permanentes)
- Aires de montage (temporaires)

Source : IGN BD ORTHO
Conception : AEPE Gingko 2016

0 125 250 500 Mètres



Carte 5 : Le plan détaillé de l'installation

La description de l'installation

Les caractéristiques de l'installation

Le parc éolien Biterne Sud est composé de 6 aérogénérateurs et d'un ou deux postes de livraison. Les aérogénérateurs ont tous un rotor de 92 mètres de diamètre. Les éoliennes E1, E2, E3 et E6 ont un mât d'une hauteur de 102,30 m (moyeu à 103,90 m) soit une hauteur totale en bout de pale de 149,90 mètres ; les éoliennes E4 et E5 ont un mât d'une hauteur de 96,78 m (moyeu à 98,38 m) soit une hauteur totale en bout de pale de 144,38 mètres. Toutefois, afin de respecter la hauteur autorisée par l'armée de l'air à 231,00 m maxi, les éoliennes E4 et E5 sont enterrées de 0,98 m.

Pour le raccordement aux postes de livraison, 2 solutions sont envisagées au stade de la demande d'autorisation d'exploiter :

- solution 1 : installation de 2 postes de livraison, l'un raccordé sur Rophemel et l'autre sur Sévignac ; l'un positionné au sud de la voie ferrée, sur la parcelle ZL24 et l'autre positionné au nord de la voie ferrée, sur la parcelle ZK19 ;
- solution 2 : installation d'1 seul poste de livraison, raccordé soit sur Rophemel soit sur Sévignac.

Les éoliennes seront accompagnées d'aménagements pérennes décrits dans le tableau suivant.

Aménagements	Dimensions envisagées
Fondation des éoliennes	La dimension et le procédé utilisé pour le coulage des fondations seront précisés suite à l'étude géotechnique intervenant en amont de la construction des éoliennes
Plate-forme de grutage des éoliennes	Surface plane d'environ 22 m sur 40 m composée d'un revêtement formé à partir d'un mélange de minéraux ou de matériaux recyclés
2 postes de livraison	46 m ²
Chemins d'accès	Largeur utile de la chaussée de 4 m Largeur exempte d'obstacle de 5 m La création d'un chemin d'accès nécessite généralement une couche de matériaux recyclés puis une couche de gravier

Tableau 4 : Les dimensions envisagées des aménagements du parc éolien

Des aménagements temporaires auront lieu durant la phase de chantier afin de permettre l'assemblage et le montage des éoliennes : aires de stockage et de montage. Ces aménagements ne nécessitent pas d'apport de matériaux extérieurs et consistent en un simple décapage de la terre végétale afin de s'assurer une surface plane. Suite au montage des éoliennes, les volumes de terre végétale décaissée sont remis en place.

L'éolienne Enercon E-92 retenue pour le projet de parc Biterne Sud est conforme aux dispositions de la norme NF EN 61 400-1 dans sa version de juin 2006 ou CEI 61 4000-1 dans sa version de 2005.

Elle répond aux exigences de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées relatives à la sécurité de l'installation.

Les spécifications techniques

Type d'éolienne	Enercon E-92
Puissance nominale	2 350 kW
Diamètre du rotor	92 m
Hauteur du moyeu	103,9 m (E1, E2, E3 et E6) et 98,38 m (E4 et E5)
Largeur de la pale à sa base	4 m
Concept de l'installation	Sans boîte de vitesse, régime variable, ajustage individuel des pâles
Type de rotor	Rotor face au vent avec système actif de réglage des pales
Sens de rotation	Sens des aiguilles d'une montre
Nombre de pales	3
Surface balayée	6 648 m ²
Matériau utilisé pour les pales	Fibre de verre (résine époxy), protection parafoudre intégrée
Vitesse de rotation	Variable de 5 à 16 tours/min
Système de réglage des pales	Ajustage individuel des pales Enercon, un système autonome d'ajustage par pale du rotor, avec alimentation de secours
Moyeu	Fixe
Palier principal	Un roulement à rouleaux cylindriques
Alimentation	Onduleur Enercon
Système de freinage	Trois systèmes autonomes de réglage des pales avec alimentation de secours, frein d'arrêt du rotor, blocage du rotor
Vitesse du vent de coupure	28-34 m/s
Surveillance à distance	Enercon SCADA

Tableau 5 : Les spécifications techniques des éoliennes Enercon E-92 (source : Enercon)

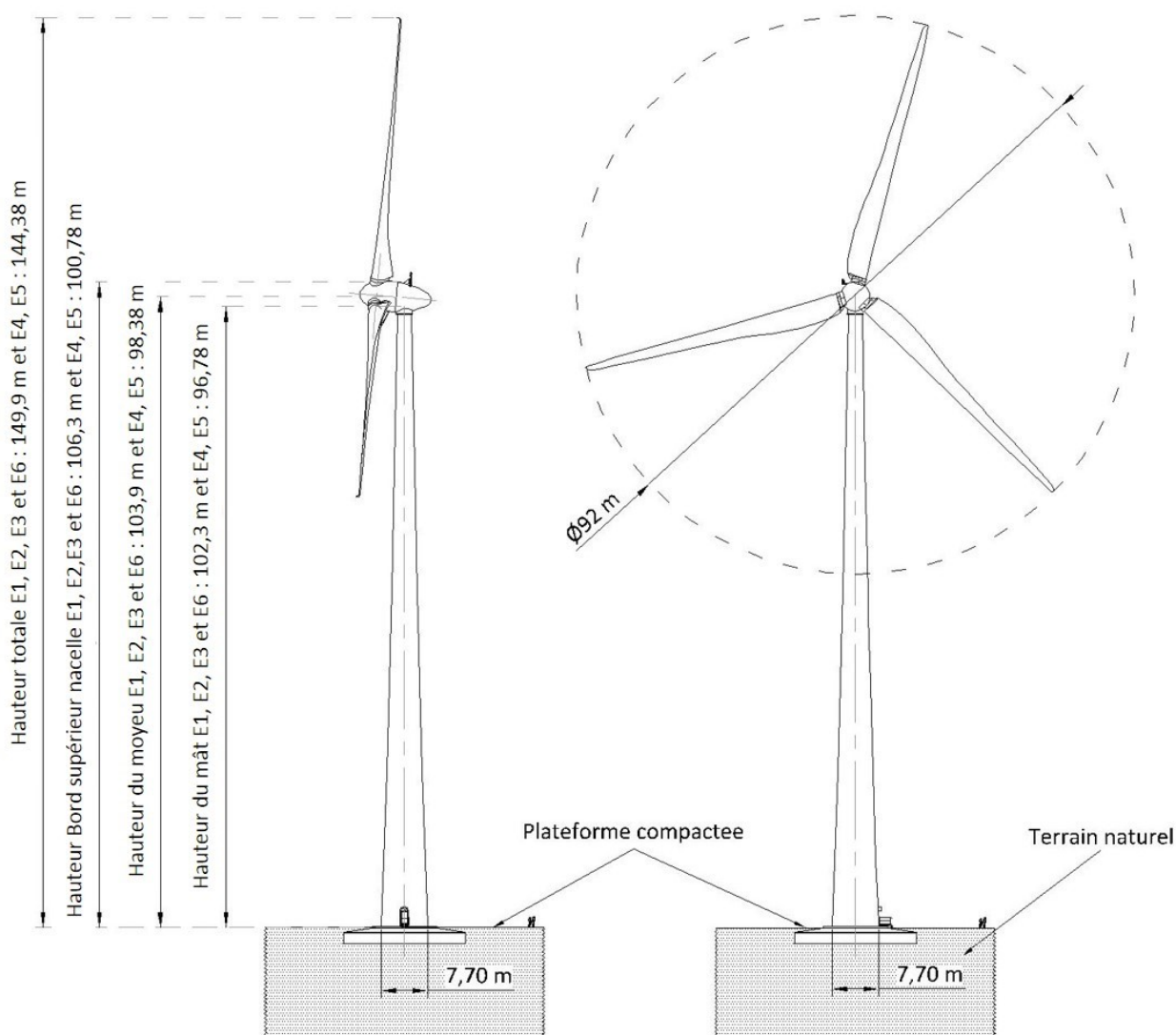


Figure 1 : La dimension de l'éolienne retenue (Enercon E-92)

La sécurité de l'installation

L'installation respecte la réglementation en vigueur en matière de sécurité. Elle est conforme aux prescriptions de l'arrêté ministériel relatif aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 des installations classées relatives à la sécurité de l'installation. Ainsi, les éoliennes sont équipées des éléments de sécurités suivants :

- un système de freinage aérodynamique par inclinaison des pales en position drapeau ;
- un système de détection de survitesse ;
- un système de dévissage automatique des câbles ;
- un système parafoudre fiable afin d'éviter que l'éolienne ne subisse de dégâts ;
- un système de protection incendie avec détecteurs de fumée et capteurs de température émettant des signaux qui sont immédiatement transmis au Service ENERCON par le système de surveillance à distance SCADA ;
- un système de contrôle spécial leur permettant de fonctionner par temps de tempête (système « storm control ») ;
- un système de détection de givre / glace.

La surveillance des principaux paramètres

Un système de surveillance complet garantit la sécurité de l'éolienne. Toutes les fonctions pertinentes pour la sécurité (par exemple : vitesse du rotor, températures, charges, vibrations) sont surveillées par un système électronique et, en plus, là où cela est requis, par l'intervention à un niveau hiérarchique supérieur de capteurs mécaniques. L'éolienne est immédiatement arrêtée si l'un des capteurs détecte une anomalie sérieuse.

Les opérations de maintenance de l'installation

Avant la mise en service industrielle des aérogénérateurs, l'exploitant réalisera des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements.

Conformément à l'article 18 de l'arrêté du 26 août 2011, trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne pourra excéder trois ans, l'exploitant procédera à un contrôle des aérogénérateurs consistant en un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât.

Les aérogénérateurs feront l'objet de contrôle technique conformément à l'article R.111-38 du Code de la construction et de l'habitation modifié par le décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 - art. 3. Selon une périodicité qui ne pourra excéder un an, l'exploitant procédera à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité.

Les maintenances préventives, garantes du bon fonctionnement des machines à long terme, se décomposeront en 4 phases et seront effectuées à tour de rôle chaque trimestre qui suit la mise en service.

Chaque éolienne Enercon est reliée via une connexion par modem au système central de surveillance à distance. Si une machine signale un problème ou un défaut, le centre de service après-vente ainsi que l'antenne locale de service sont immédiatement avertis par l'intermédiaire du système de surveillance à distance (SCADA).

Le stockage et le flux de produits dangereux

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011, aucun produit dangereux ne sera stocké dans les éoliennes du parc Biterne Sud.

L'intérieur de l'aérogénérateur sera maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables sera interdit.

La présentation de la méthode d'analyse des risques

L'analyse des risques a été réalisée en plusieurs étapes.

Tout d'abord, une analyse préliminaire des risques a été menée. Elle 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. 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 tierces.

Les potentiels de dangers liés à différentes origines ont été envisagés : produits, fonctionnement de l'installation, activités humaines externes, phénomènes naturels.

Un tableau d'analyse générique des risques a ainsi pu être réalisé. Il permet d'identifier l'ensemble des séquences accidentelles et des phénomènes dangereux pouvant déclencher un danger. Les possibles effets dominos sur d'autres installations ont été évalués, en l'occurrence ils sont nuls sur ce projet.

L'analyse des barrières de sécurité installées a permis d'identifier les éléments de l'installation qui permettent d'empêcher, d'éviter, de détecter, de contrôler ou de limiter les évènements susceptibles de conduire à des accidents majeurs.

Le croisement de ces données a permis de retenir les scénarios de dangers nécessitant une analyse détaillée des risques. Cette analyse repose sur le croisement de plusieurs paramètres : cinétique, intensité, gravité et probabilité. Elle est adaptée au contexte du projet, à savoir le dimensionnement des installations et les enjeux du site. Cette analyse permet de qualifier les risques d'accident majeurs et ainsi de déterminer leur acceptabilité.

Pour conclure à l'acceptabilité ou non des risques, la matrice de criticité, adaptée de la circulaire du 29 septembre 2005 reprise dans la circulaire du 10 mai 2010 mentionnée ci-dessus est utilisée.

		Classe de Probabilité				
		Faible ↔ Forte				
		E	D	C	B	A
Classe de gravité Faible ↔ Forte	Désastreux					
	Catastrophique					
	Important					
	Sérieux					
	Modéré					

Légende de la matrice :

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

La hiérarchisation des scénarios d'accident

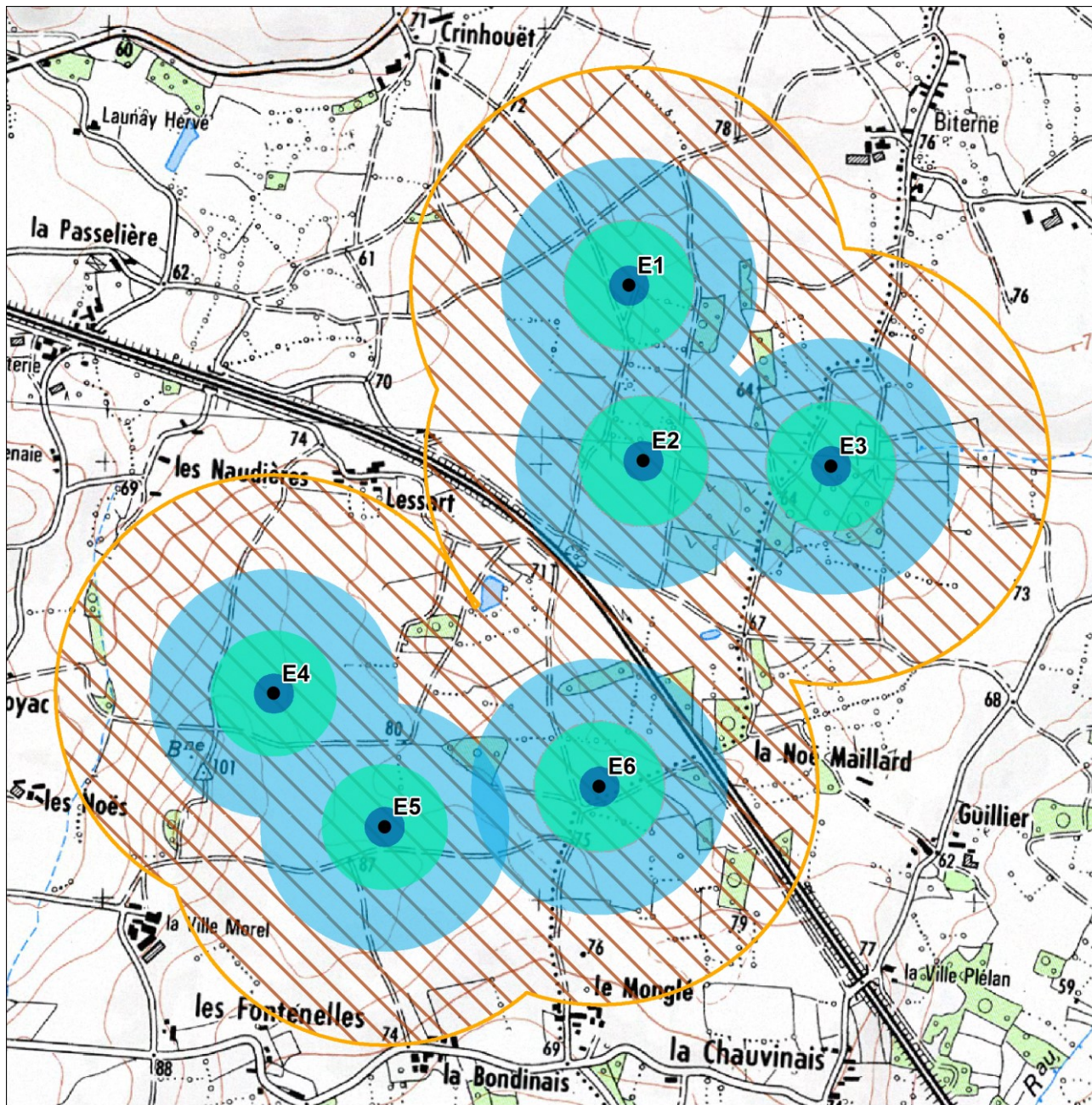
Le tableau ci-dessous recense les phénomènes dangereux redoutés et leur niveau d'acceptabilité au regard des scénarii étudiés.

Scénario	Zone d'effet	Éolienne	Probabilité	Gravité	Risque	Acceptabilité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale, soit 149,90 m	E1, E2, E3 et E6	D	Sérieuse	Très faible	Acceptable
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale, soit 144,38 m	E4 et E5	D	Sérieuse	Très faible	Acceptable
Chute de glace	Zone de survol soit un rayon de 46,00 m	Toutes	A	Modérée	Faible	Acceptable
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol soit un rayon de 46,00 m	Toutes	C	Sérieuse	Faible	Acceptable
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon de 500 m autour des éoliennes	E1, E3, E4 et E5	D	Sérieuse	Très faible	Acceptable
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon de 500 m autour des éoliennes	E2 et E6	C	Sérieuse	Faible	Acceptable
Projection de glace	Rayon de 293,80 m autour des éoliennes	E1, E2, E3, E4 et E5	B	Modérée	Très faible	Acceptable
Projection de glace	Rayon de 293,80 m autour des éoliennes	E6	B	Sérieuse	Faible	Acceptable

Tableau 6 : La synthèse de l'acceptabilité des risques

Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée qu'aucun scénario d'accident n'est jugé inacceptable.

Les cartes ci-après permettent de visualiser les zones d'effets des différents scénarii de risques envisagés pour le parc éolien Biterne Sud.

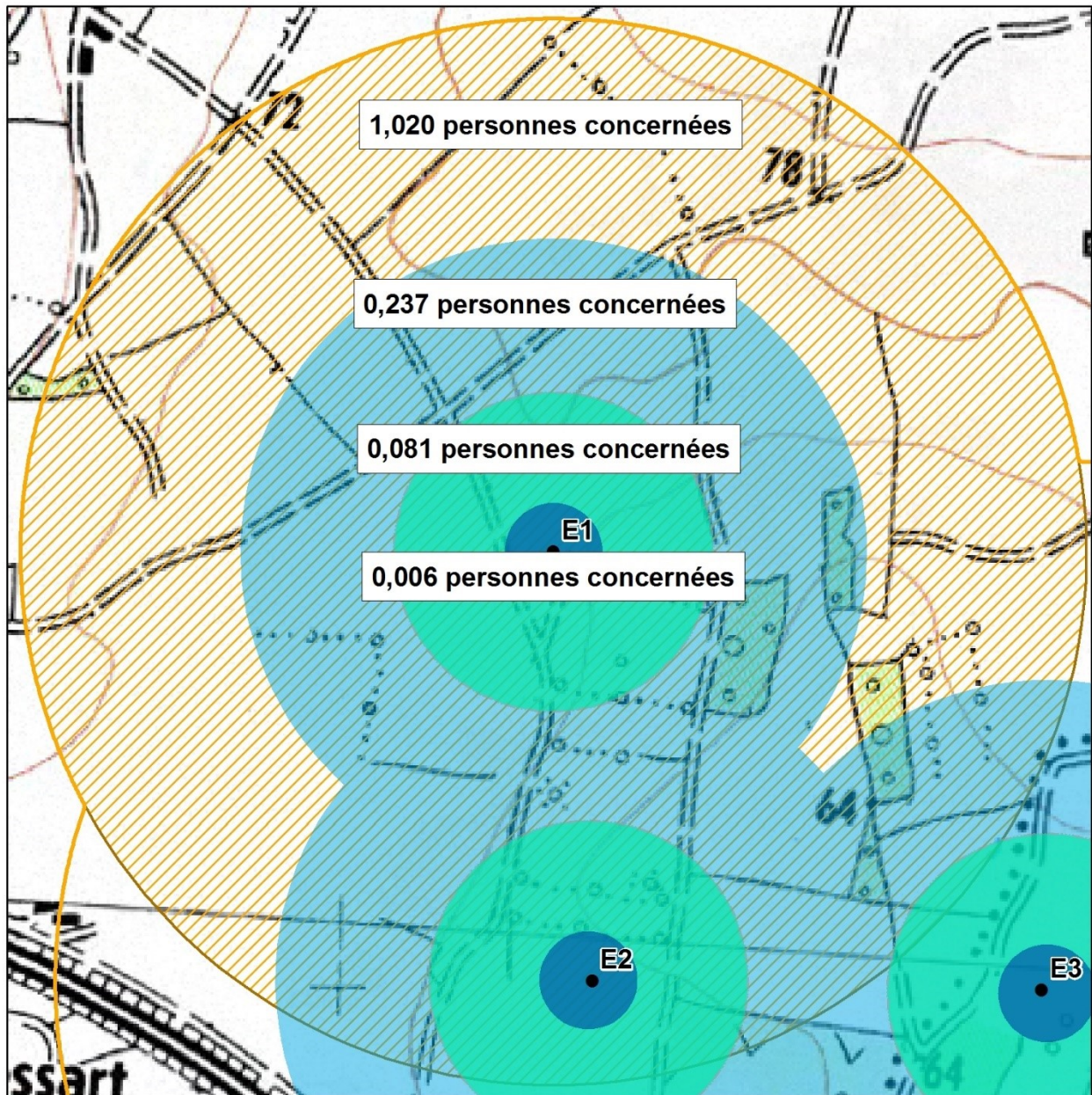


Source : IGN SCAN 25
Conception : AEPE Gingko 2015

- Eoliennes du projet
- ▭ Périmètre d'étude de danger (500 m)
- ▭ Zone de risque de chute de glace et d'éléments
- ▭ Zone de risque d'effondrement
- ▭ Zone de risque de projection de glace
- ▭ Zone de risque de projection de pale



Carte 6 : Les zones d'effets des différents risques étudiés

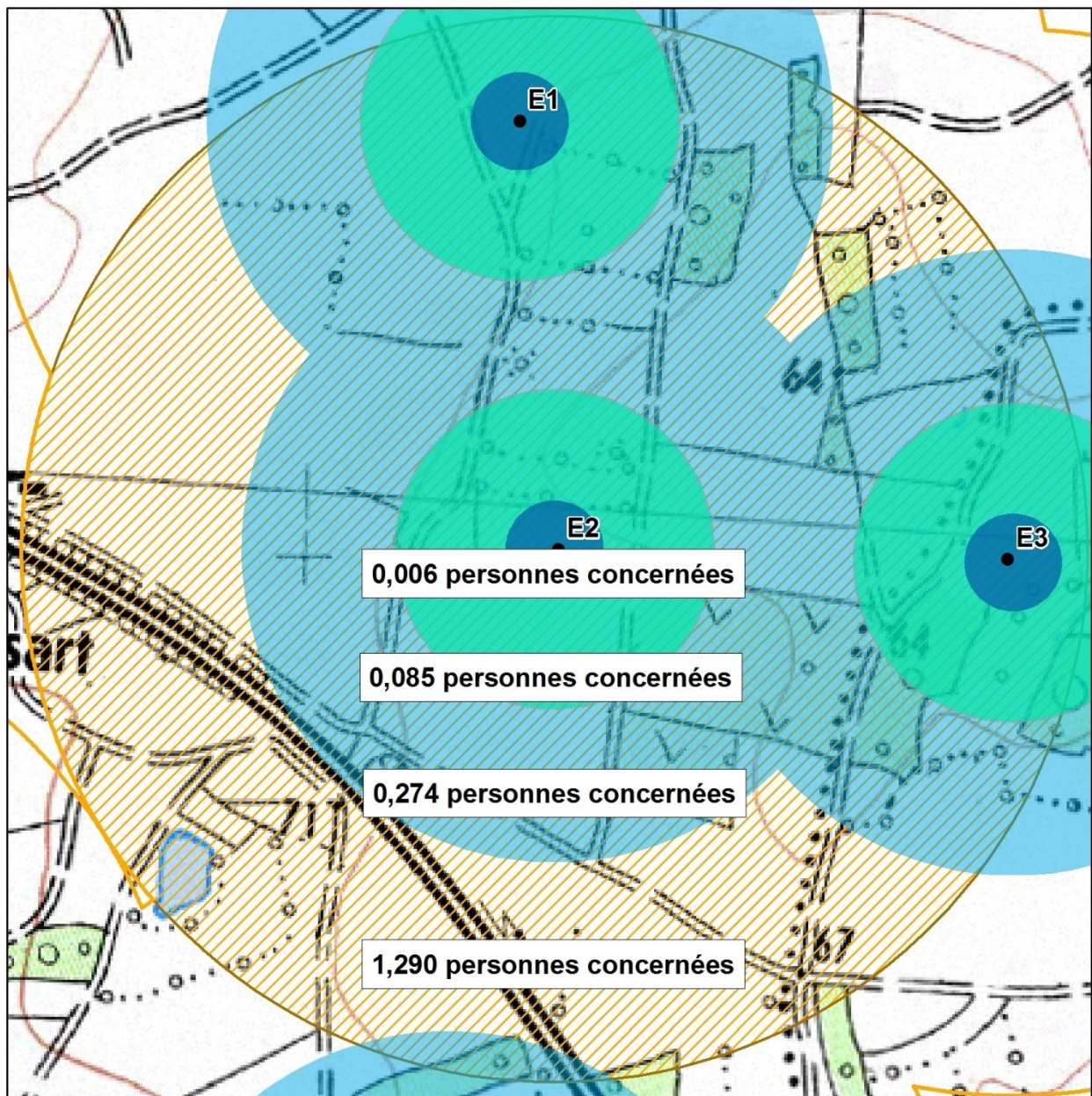


Source : IGN SCAN 25
Conception : AEPE Gingko 2016

- Eoliennes du projet
- Périmètre d'étude de danger (500 m)
- Zone de risque de chute de glace et d'éléments
- Zone de risque d'effondrement
- Zone de risque de projection de glace
- Zone de risque de projection de pale (500 m)
- E1



Carte 7 : Les zones d'effets des différents risques étudiés au droit de l'éolienne E1



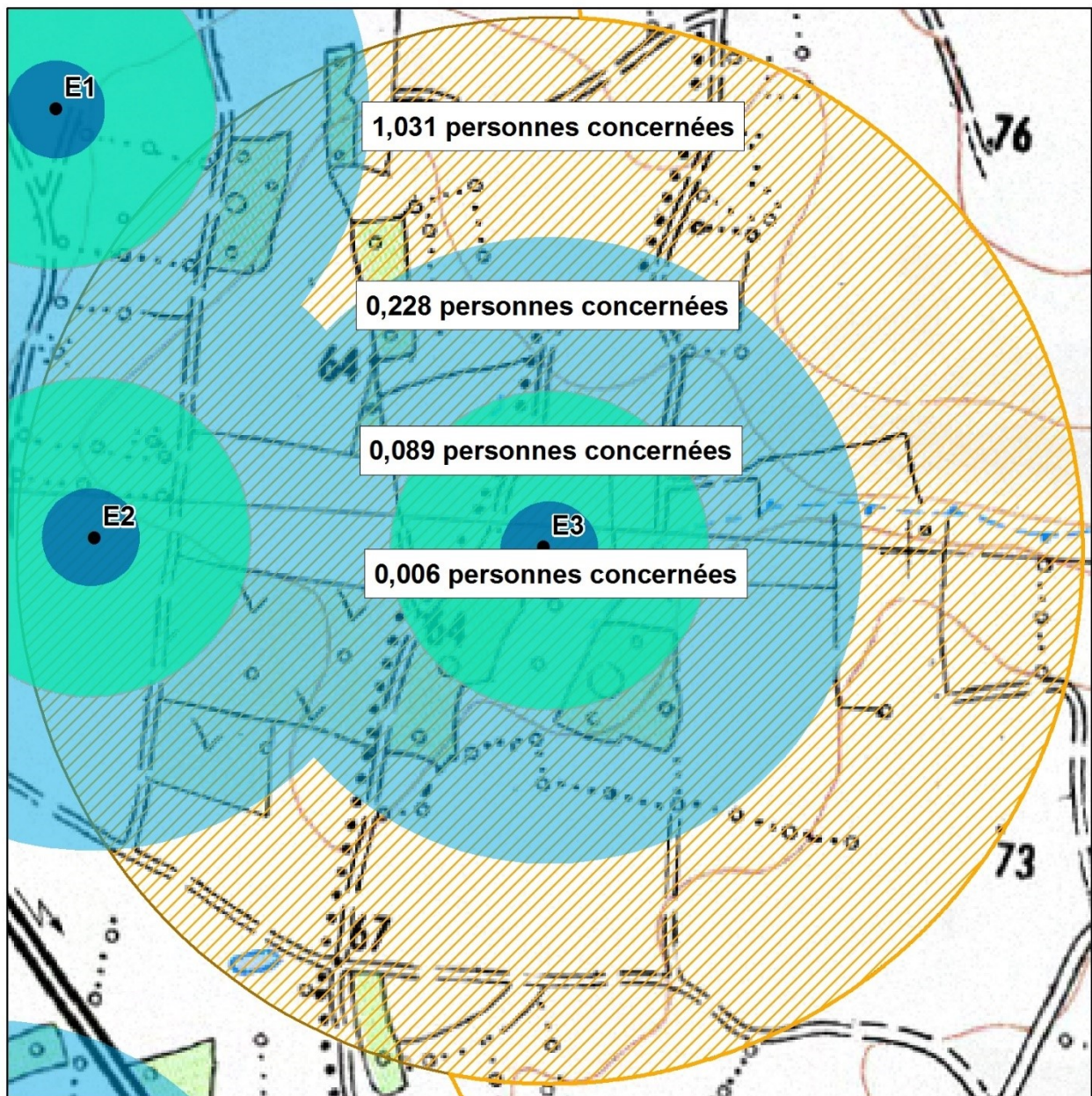
Source : IGN SCAN 25
Conception : AEPE Gingko 2016

- Eoliennes du projet
- ▭ Périmètre d'étude de danger (500 m)
- Zone de risque de chute de glace et d'éléments
- Zone de risque d'effondrement
- Zone de risque de projection de glace
- Zone de risque de projection de pale (500 m)
- ▨ E2

0 50 100 200 Mètres



Carte 8 : Les zones d'effets des différents risques étudiés au droit de l'éolienne E2



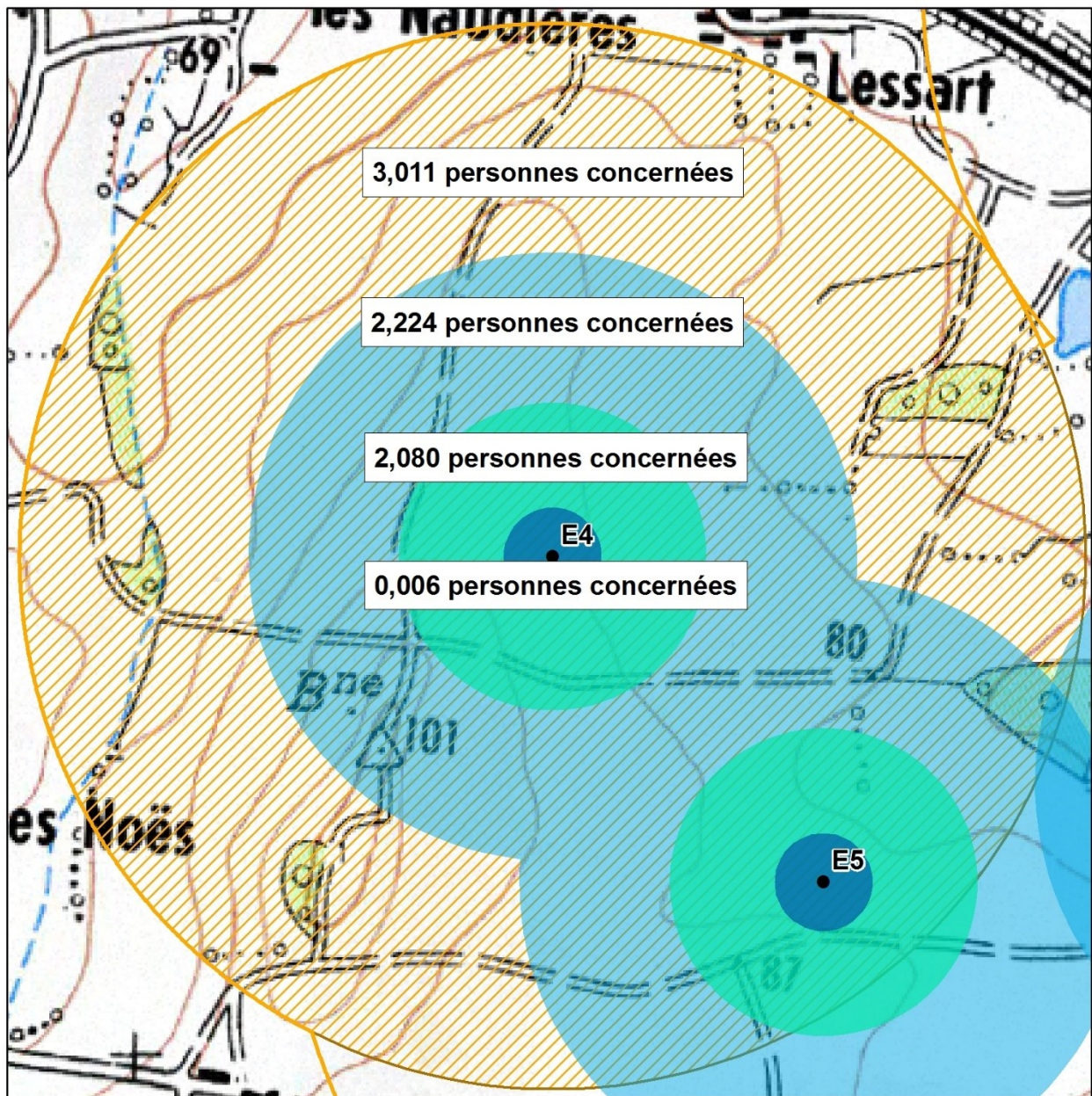
Source : IGN SCAN 25
Conception : AEPE Gingko 2016

- Eoliennes du projet
- Périmètre d'étude de danger (500 m)
- Zone de risque de chute de glace et d'éléments
- Zone de risque d'effondrement
- Zone de risque de projection de glace
- Zone de risque de projection de pale (500 m)
- E3

0 50 100 200 Mètres

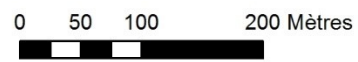


Carte 9 : Les zones d'effets des différents risques étudiés au droit de l'éolienne E3

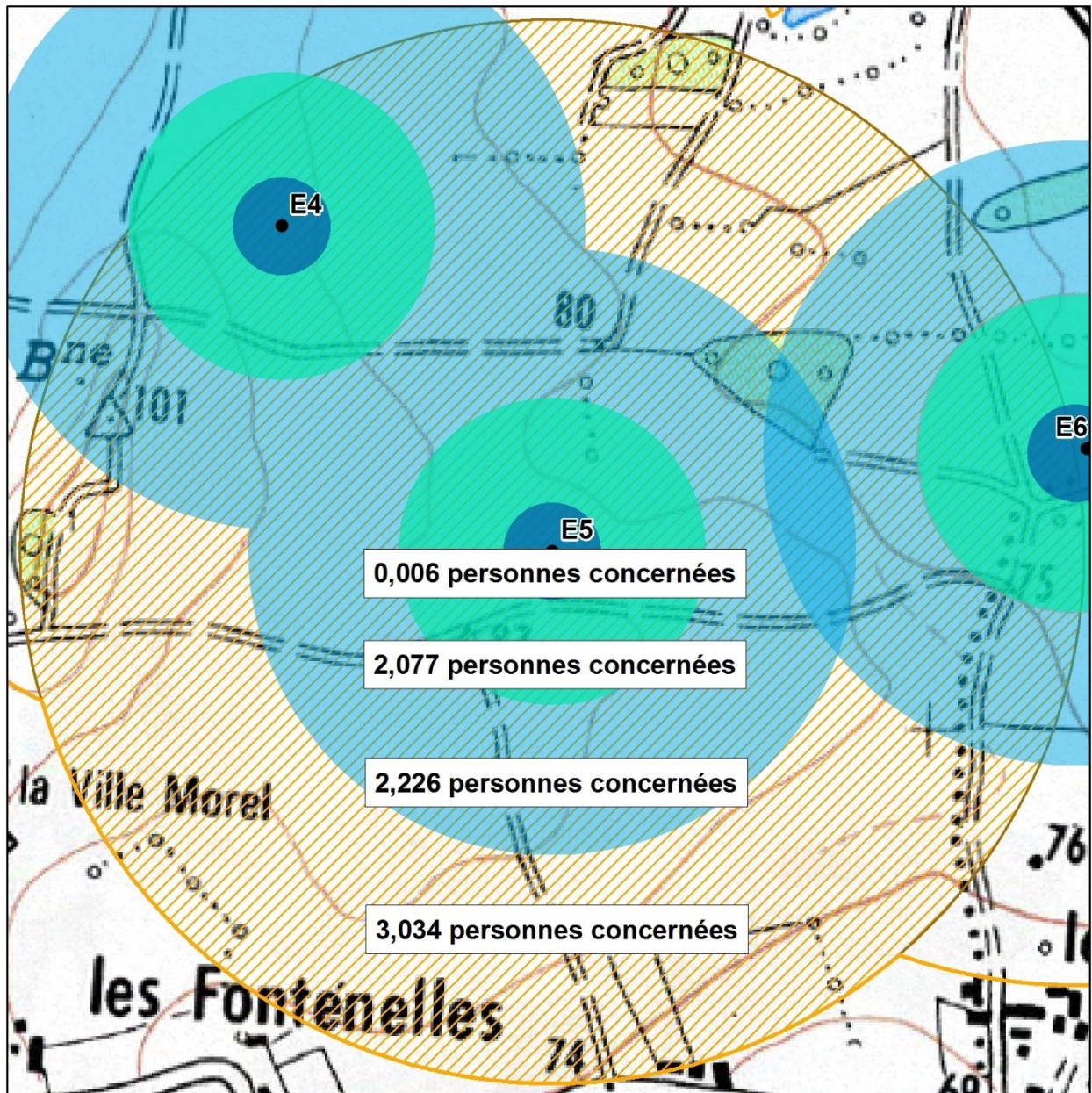


Source : IGN SCAN 25
Conception : AEPE Gingko 2016

- Eoliennes du projet
- ▭ Périimètre d'étude de danger (500 m)
- ▭ Zone de risque de chute de glace et d'éléments
- ▭ Zone de risque d'effondrement
- ▭ Zone de risque de projection de glace
- ▭ Zone de risque de projection de pale
- ▭ E4

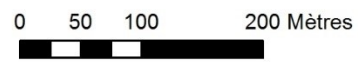


Carte 10 : Les zones d'effets des différents risques étudiés au droit de l'éolienne E4

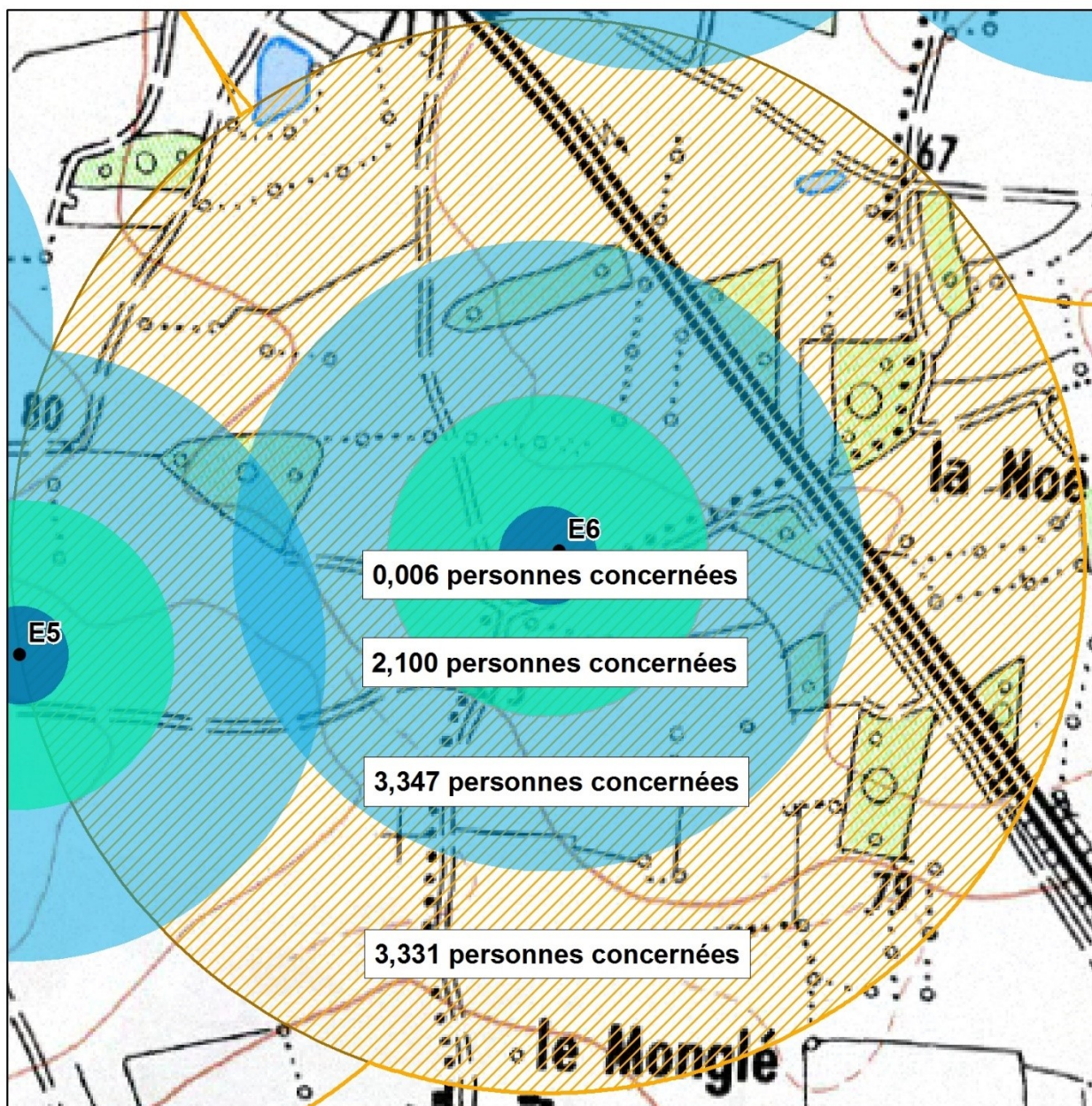


Source : IGN SCAN 25
Conception : AEPE Gingko 2016

- Eoliennes du projet
- Périimètre d'étude de danger (500 m)
- Zone de risque de chute de glace et d'éléments
- Zone de risque d'effondrement
- Zone de risque de projection de glace
- Zone de risque de projection de pale
- E5



Carte 11 : Les zones d'effets des différents risques étudiés au droit de l'éolienne E5



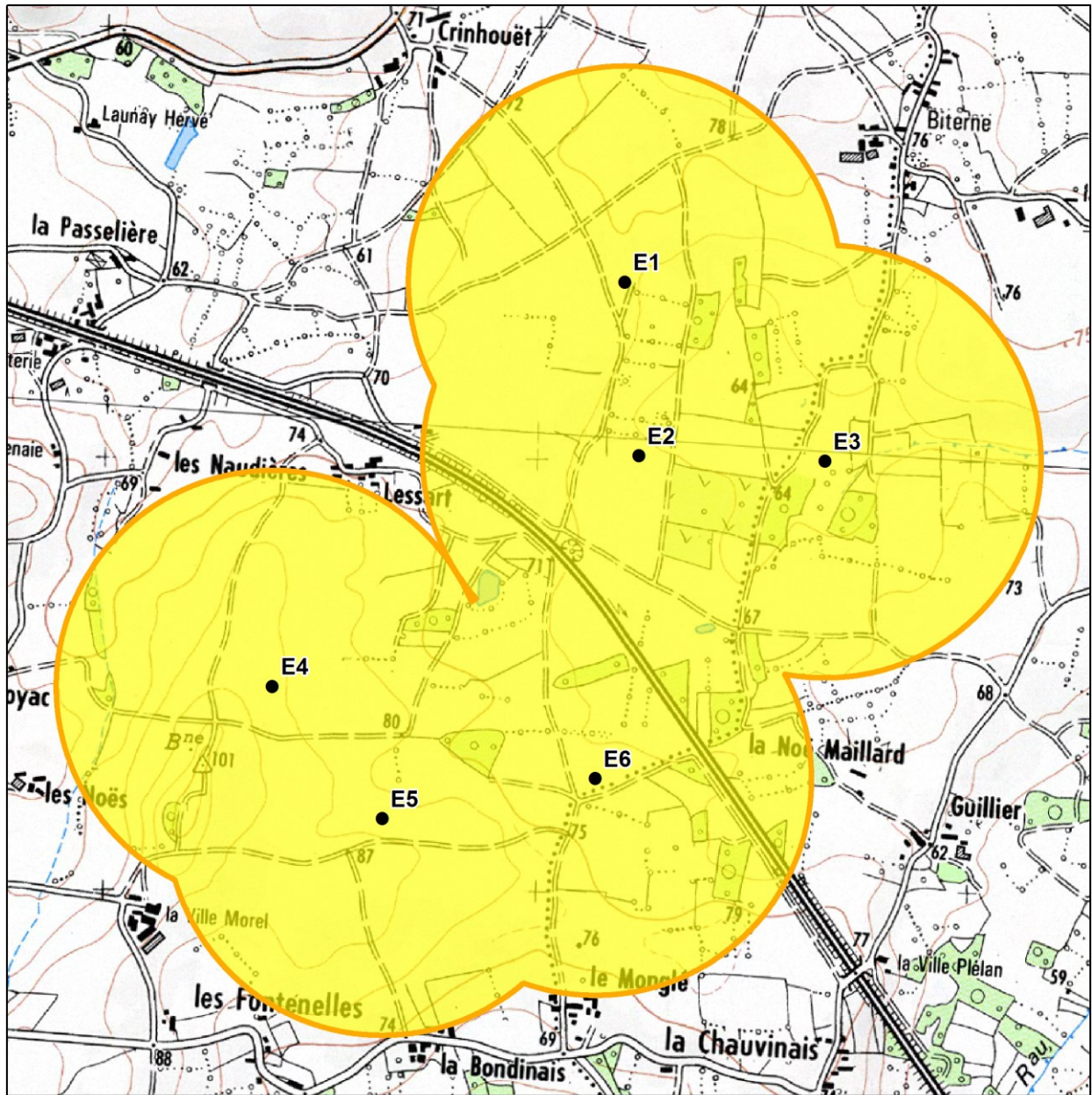
Source : IGN SCAN 25
Conception : AEPE Gingko 2016

- Eoliennes du projet
- Périmètre d'étude de danger (500 m)
- Zone de risque de chute de glace et d'éléments
- Zone de risque d'effondrement
- Zone de risque de projection de glace
- Zone de risque de projection de pale
- E6



Carte 12 : Les zones d'effets des différents risques étudiés au droit de l'éolienne E6

La carte ci-après permet, quant à elle, d'illustrer le niveau de risque calculé à partir des différents scénarii envisagés, sachant qu'aucun risque important n'a été recensé.



Source : IGN SCAN 25
Conception : AEPE Gingko 2015

- Eoliennes du projet
- ▭ Périmètre d'étude de danger (500 m)
- ▭ Risque faible



Carte 13 : Les niveaux de risque au regard des scénarii étudiés

La Demande d'Approbation du Projet d'Ouvrage de la ligne électrique souterraine (20 KV) et du poste de livraison (Art R.323-40 du Code de l'Énergie)

Conformément à l'article R.323-40 du Code de l'Énergie, l'étude de dangers comporte une Demande d'Approbation du Projet d'Ouvrage de la ligne électrique souterraine (20 KV) et du poste de livraison, qui présente notamment une description technique des ouvrages électriques et du poste de livraison (ouvrages privés) et l'engagement du porteur de projet.

La conclusion

L'analyse préalable des enjeux a permis de montrer que la majorité de la zone d'étude de danger concerne des « terrains non aménagés et très peu fréquentés ». Il convient de rappeler que les zones situées à moins de 200 m de la voirie (routes départementales, nationales et autoroutes identifiées) et à moins de 200 m de part et d'autre des axes ferroviaires sont exclues des zones d'implantation potentielles de parcs éoliens.

La RN12 et la RD973 sont suffisamment distantes du périmètre d'étude de dangers pour ne pas être concernées.

En revanche la voie ferrée coupe le périmètre d'étude de dangers concernant les éoliennes E2 et E6, distantes de la voie ferrée respectivement de 285 et 240 m.

Plusieurs voies communales de desserte et chemins agricoles traversent le périmètre d'étude de dangers. Ces routes sont peu fréquentées car elles desservent uniquement les hameaux. Les chemins d'exploitation sont quant à eux uniquement fréquentés par les agriculteurs car ils desservent les parcelles agricoles (nombreux chemins en impasse) ; elles sont considérées comme des terrains aménagés et peu fréquentés.

Aucun bâtiment agricole n'est recensé dans la zone d'étude de danger.

Afin d'évaluer les risques induits par le parc éolien Biterne Sud, cinq scénarii ont été envisagés. Ils concernent chacun les six éoliennes constituant le parc éolien.

Notons que du fait de zones d'effet limitées, aucun scénario n'est susceptible de concerner des zones habitées.

Sur ces cinq scénarii, quatre présentent un risque très faible (acceptable) :

- l'effondrement de l'éolienne ;
- la projection d'une pale ou d'un fragment de pale ;
- la projection de glace.

Quatre scénarii présentent un risque faible (acceptable) et, pour deux d'entre eux, font l'objet de mesures de maîtrise des risques détaillées dans la présente étude :

- la chute d'éléments ;
- la chute de glace.

Ces deux scénarii ne concernent que des parcelles agricoles (aucun survol de chemin d'exploitation) ; les deux autres concernent des voies communales et chemins d'exploitation, ainsi que la voie ferrée Rennes/Saint-Brieuc.

Ainsi, **aucun risque inacceptable** n'a été recensé à l'issue de cette étude, ce qui a permis au porteur d'établir la Demande d'approbation au titre du Code de l'Énergie intégrée au présent dossier.