

Demande d'autorisation environnementale du parc éolien Les Sables

RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGERS

Département : Indre

Communes : Vigoux, Bazaiges.

Maître d'Ouvrage : CENTRALE EOLIENNE LES SABLES (CESAB)

Assistant au Maître d'Ouvrage / Porteur de projet : VOL-V Electricité Renouvelable

Contact :

VOL-V
1350, avenue Albert Einstein
PAT Bât. 2
34 000 MONTPELLIER

Bureau d'études : ENCIS Environnement

Contact :

ENCIS Environnement
Ester Technopole
1, avenue d'Ester
87 069 LIMOGES
Tél. : 05.55.36.28.39

Auteurs du document : VOL-V, SOLATERRA



Fichier n° 5.2 :
Résumé non technique
de l'étude de dangers



Sommaire

1. Introduction	3
2. Objet de la demande.....	3
3. Identification des dangers et analyse des risques associés	4
4. Analyse des risques.....	6
5. Etude détaillée des risques	6
6. Conclusion.....	9



Table des illustrations

Figure 1 : Démarche de l'étude de dangers (source : INERIS).....	3
Figure 2 : Nature et volume des activités du projet éolien Les Sables (source : VOL-V).....	3
Figure 3 : Liste des potentiels de dangers et des phénomènes dangereux possibles.....	4
Figure 4 : Méthodologie de comptage des enjeux humains (source : VOL-V)	4
Figure 5 : Synthèse des enjeux de l'aire d'étude de l'installation (source : VOL-V).....	5
Figure 6 : Résumé des scénarios d'analyse des risques	6
Figure 7 : Hiérarchisation des scénarios dans la matrice des risques	7
Figure 8 : Synthèse des risques dans l'aire d'étude de l'installation (source : VOL-V).....	8



1. Introduction

Selon les exigences de l'article D181-15-2 du Code de l'Environnement, l'objectif de ce résumé non technique est d'explicitier et présenter « [...] la probabilité et la cinétique des accidents potentiels, ainsi qu'une cartographie agrégée par type d'effet des zones de risques significatifs [...] ».

Il vise donc à présenter les principaux éléments et conclusions de l'étude de dangers du projet de parc éolien Les Sables.

L'étude de dangers expose les risques que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents potentiels, leurs causes (d'origine interne ou externe), leurs natures et leurs conséquences. Elle justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents. Elle précise les moyens de secours internes ou externes mis en œuvre en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre.

Ce résumé est rédigé de façon à rendre accessible, et de la manière la plus étendue qui soit, les principaux thèmes développés par l'étude de dangers.

La démarche de l'étude est résumée ainsi :

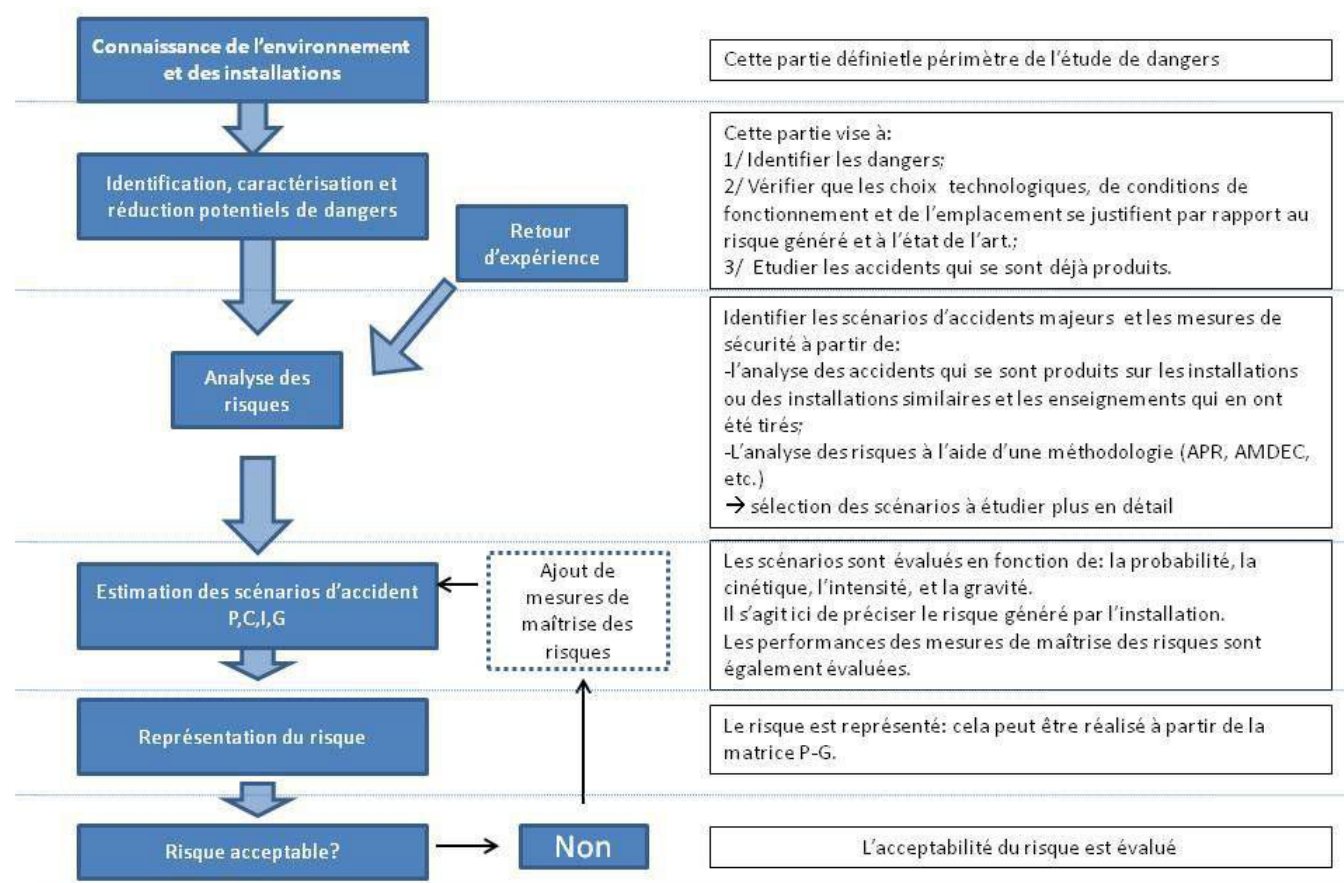


Figure 1 : Démarche de l'étude de dangers (source : INERIS)

L'étude de dangers du présent dossier se base sur le guide technique version mai 2012, qui a été publié par l'association France Energie Eolienne. Dans la suite de l'étude, ce guide sera appelé « guide technique ».

2. Objet de la demande

Un parc éolien avec des machines dont la hauteur de mât est supérieure à 50 mètres est classé au titre de la loi relative aux installations classées pour la protection de l'environnement. Le décret n°2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées inscrit les éoliennes terrestres au régime des installations classées pour la protection de l'environnement dans la rubrique suivante :

Rubrique 2980 : Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs

Dans le cadre de cette nouvelle réglementation s'appliquant aux aérogénérateurs terrestres, l'objectif de ce dossier est notamment de demander l'autorisation d'exploiter les activités du parc éolien Les Sables au vu de la réglementation ICPE applicable aux installations soumises à la rubrique 2980, dans le cadre d'un dossier de demande d'autorisation environnementale unique.

Le projet de parc éolien Les Sables prévoit la mise en place de 6 éoliennes d'une puissance nominale unitaire de 4,2 MW maximum, soit une puissance totale de 25,2 MW maximum sur les communes de Vigoux et Bazaiges dans le département de l'Indre (36), au sein de la Région Centre-Val de Loire.

Les principales caractéristiques du projet sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Caractéristiques	Valeurs
Nature du projet	Production d'énergie renouvelable
Nombre d'éoliennes	6
Hauteur maximale au moyeu	127,5 m
Diamètre maximal du rotor	131 m
Hauteur totale maximale en bout de pale	184 m
Puissance unitaire maximale	4,2 MW
Puissance maximale parc	25,2 MW

Figure 2 : Nature et volume des activités du projet éolien Les Sables (source : VOL-V)



3. Identification des dangers et analyse des risques associés

3.1. Les sources de dangers

Les éléments suivants ont été identifiés comme potentiels de dangers pouvant entraîner des phénomènes dangereux dans leur environnement proche :

Equipement / Installation	Phase opératoire	Principaux phénomènes dangereux associés
Mât : - Tour - Equipements électriques situés dans le mât	Eolienne en fonctionnement Eolienne en phase d'arrêt Eolienne à l'arrêt	Chute du mât Pliage du mât Incendie en pied de mât
Nacelle : - Présence d'huiles et graisses - Equipements électriques et mécaniques	Eolienne en fonctionnement Eolienne en phase d'arrêt Eolienne à l'arrêt	Chute de la nacelle Incendie de la nacelle
Pales / rotor	Eolienne à l'arrêt	Chute de pales / fragments de pale Chute de blocs de glace Incendie au niveau des pales
Pales / rotor	Eolienne en fonctionnement Eolienne en phase d'arrêt	Projection de pales / fragments de pale Projection de blocs de glace Incendie au niveau des pales / projection de débris enflammés
Fondations	Eolienne en fonctionnement Eolienne en phase d'arrêt Eolienne à l'arrêt	Chute du mât
Câbles enterrés	Eolienne en fonctionnement Eolienne en phase d'arrêt Eolienne à l'arrêt	Electrocution
Poste de livraison	Eolienne en fonctionnement Eolienne en phase d'arrêt Eolienne à l'arrêt	Incendie du poste

Figure 3 : Liste des potentiels de dangers et des phénomènes dangereux possibles

Les produits identifiés dans le parc éolien Les Sables sont utilisés pour le bon fonctionnement des éoliennes, leur maintenance et leur entretien :

- produits nécessaires au bon fonctionnement des installations (graisse et huiles de transmission, huiles hydrauliques pour systèmes de freinage...), qui une fois usagées sont traités en tant que déchets industriels spéciaux

- produits de nettoyage et d'entretien de installations (solvant, dégraissant, nettoyeurs...) et les déchets industriels banals associés (pièces usagées non souillées, carton d'emballage...)

Durant leur formation, les techniciens reçoivent la consigne de maintenir propres les aérogénérateurs et de ne pas y entreposer de matériaux, combustibles et inflammable ou non, conformément à l'article 16 de l'arrêté du 16 Août 2011.

3.2. Choix méthodologique de prise en compte des enjeux

Au sein de la zone d'étude, la prise en compte des enjeux humains est réalisée dans le cadre d'une approche unique et majorante, en particulier en ce qui concerne les voies de communication pouvant faire l'objet d'une évolution de leur trafic dans le cas de fermeture de l'A20 et d'une déviation empruntant la RD 920.

Ainsi, le tableau suivant présente la méthodologie de comptage des enjeux humains au niveau des voies de communication.

Voirie	Type d'ensemble homogène	Nombre de personnes exposées ou ratio par unité de calcul
A 20	Voie automobile	22 415 véhicules / jour
RD 920	Terrain aménagé peu fréquenté	0,1 personne exposée / ha
RD 5, RD 36b et autres voiries	Terrain aménagé peu fréquenté	0,1 personne exposée / ha

Figure 4 : Méthodologie de comptage des enjeux humains (source : VOL-V)

Pour les autres types d'occupation de l'espace, la méthode de comptage des enjeux humains présents dans chaque secteur est présentée en annexe 1. Celle-ci est basée sur la Partie 1 « Règles méthodologiques applicables pour l'élaboration des études de dangers » de 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.

3.3. Enjeux à protéger

Les enjeux à protéger sont localisés sur la carte en page suivante.



CENTRALE EOLIENNE LES SABLES
Communes de Vigoux et Bazaiges (36)
Etude de danger
Synthèse des enjeux dans l'aire d'étude

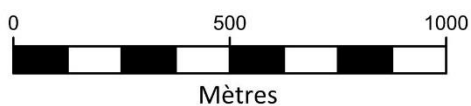


Légende :

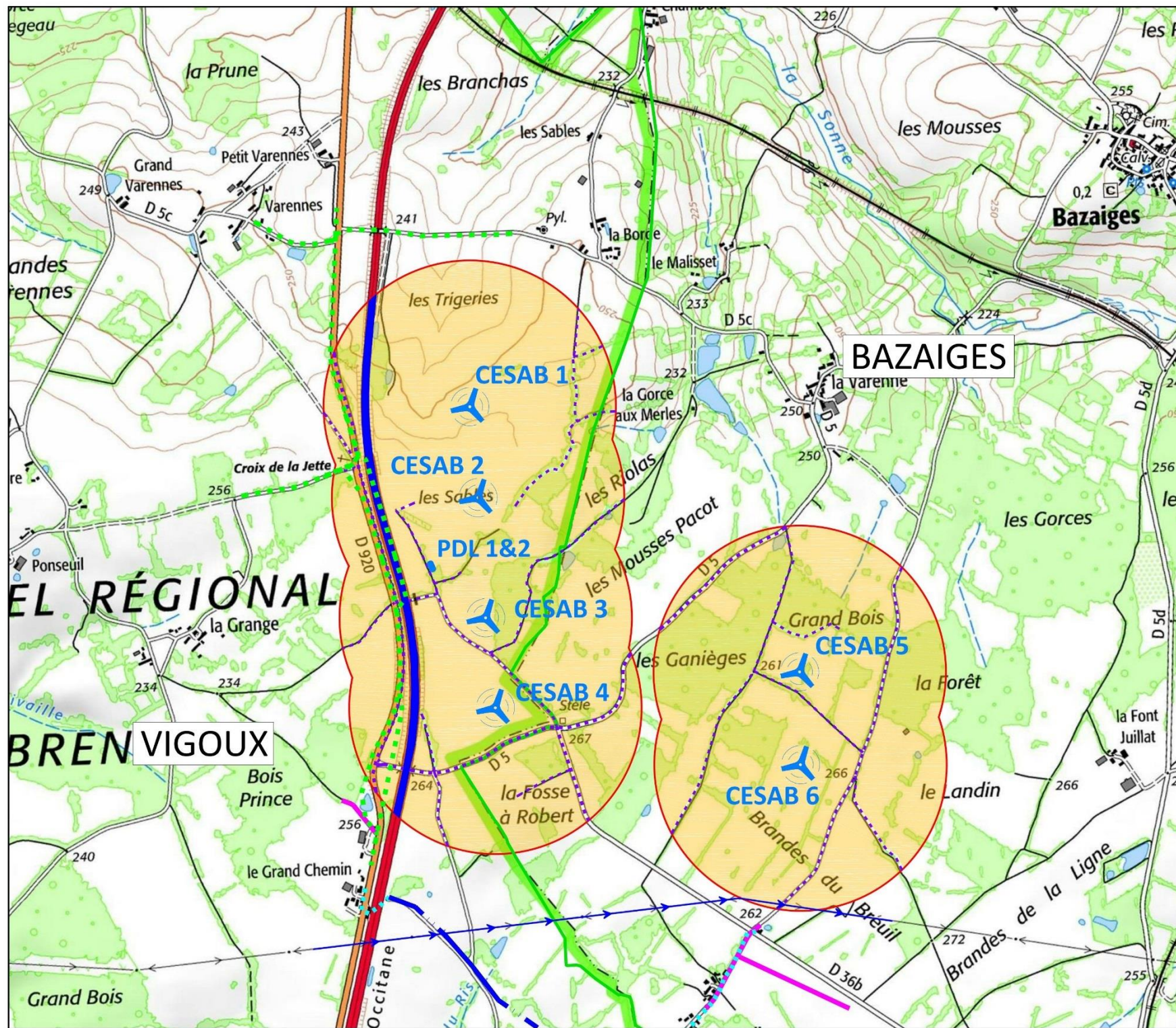
- Aire d'étude
- Eoliennes
- Postes de Livraison (PDL)
- Ligne enterrée de télécommunication
- Ligne électrique aérienne HTA (400 kV)
- Alimentation en eau potable
- Réseau électrique enterré BT
- Réseau électrique enterré HTA (20 kV)
- Limites communales

Type d'ensembles homogènes considérés :

- Terrain non aménagé
champ, prairie, boisement
- Terrain aménagée peu fréquentée
route non structurante, chemin rural/agricole
- Voie automobile
Voie routière structurante



1: 20 000
Réalisation : VOL-V - Juillet 2018
Source fond de carte : IGN © GEOPORTAIL
ESAB-EDD.dwg



NOMBRE TOTAL DE PERSONNES EXPOSEES PAR ENSEMBLE HOMOGENE

	CESAB 01	CESAB 02	CESAB 03	CESAB 04	CESAB 05	CESAB 06
Terrain non aménagé	0,72	0,70	0,70	0,7	0,76	0,46
Terrain aménagée peu fréquenté	0,12	0,23	0,28	0,31	0,29	0,16
Voie automobile	121,49	132,16	135,75	129,29	0	0

Figure 5 : Synthèse des enjeux de l'aire d'étude de l'installation (source : VOL-V)



4. Analyse des risques

4.1. Analyse du retour d'expérience

Il n'existe actuellement aucune base de données officielle recensant l'accidentologie dans la filière éolienne. Néanmoins, il a été possible d'analyser les informations collectées en France et dans le monde par plusieurs organismes divers (associations, organisations professionnelles, littérature spécialisée, etc.).

Dans l'état actuel, la base de données élaborée par le groupe de travail de SER/FEE ayant élaboré le guide technique d'élaboration de l'étude de dangers dans le cadre des parcs éoliens apparaît comme représentative des incidents majeurs ayant affecté le parc éolien français depuis l'année 2000. L'ensemble de ces sources permet d'arriver à un inventaire aussi complet que possible des incidents survenus en France. L'inventaire a été complété à l'aide de la base de données ARIA relative au retour d'expérience sur les accidents technologiques.

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,
- Chute de glace,
- Incendie.

4.2. Analyse préliminaire des risques

Les scénarios d'accident issus de l'analyse préliminaire des risques qui sont retenus dans l'étude de dangers pour être analysés en détail sont listés ci-dessous :

- S1 : Scénarios d'accident liés à l'effondrement d'une éolienne ;
- S2 : Scénarios d'accident liés à une chute de glace de l'éolienne ;
- S3 : Scénarios d'accident liés à une chute d'éléments de l'éolienne ;
- S4 : Scénarios d'accident liés à une projection de pales ou de fragments de pales ;
- S5 : Scénarios d'accident liés à une projection de glace.

- Evaluer de manière quantitative la probabilité d'occurrence des différents événements, de la situation dangereuse et des différents phénomènes dangereux dont elle peut être à l'origine ;
- Modéliser les effets des différents phénomènes physiques causés par la situation dangereuse et analyser l'exposition des éléments vulnérables présents dans les zones de projection (les seuls effets considérés suite à un scénario de projection sont les effets létaux sur une ou plusieurs personnes) ;
- Proposer des mesures d'amélioration complémentaires si besoin est, afin de réduire le risque résiduel ;
- Les tableaux suivants récapitulent, pour chaque événement redouté central retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la probabilité et la gravité. Les tableaux regroupent les éoliennes qui ont le même profil de risque.

Le tableau ci-dessous résume l'analyse des risques des scénarios retenus pour le parc éolien Les Sables :

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne (S1)	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale	Rapide	Exposition forte	D (pour des éoliennes récentes) ¹	Sérieux pour les éoliennes CESAB01 à CESAB06
Chute de glace (S2)	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	A sauf si les températures hivernales sont supérieures à 0°C	Modérée pour les éoliennes CESAB01 à CESAB06
Chute d'élément de l'éolienne (S3)	Zone de survol	Rapide	Exposition modérée	C	Modérée pour les éoliennes CESAB01 à CESAB06
Projection de pales ou fragments de pales (S4)	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (pour des éoliennes récentes) ²	Sérieux pour les éoliennes CESAB05 et CESAB06 Catastrophique pour les éoliennes CESAB01 à CESAB04
Projection de glace (S5)	1,5 x (H + 2R) autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	B sauf si les températures hivernales sont supérieures à 0°C	Modérée pour les éoliennes CESAB01 à CESAB06

Probabilité : A courant, B probable, C improbable, D rare, E extrêmement rare

Figure 6 : Résumé des scénarios d'analyse des risques

Les scénarios d'accidents évalués en analyse détaillée des risques peuvent être hiérarchisés conformément à la matrice réglementaire de la circulaire du 10 mai 2010. Une synthèse majorante de l'ensemble des situations considérées a été réalisée et ne retient que le niveau le plus élevé pour chaque éolienne et chaque scénario de risque.

La synthèse des scénarios étudiés et leur acceptabilité est présentée ci-dessous.

5. Etude détaillée des risques

5.1. Cotation de chaque scénario

L'Etude Détaillée des Risques poursuit et complète l'Analyse Préliminaire des Risques pour les accidents considérés comme étant potentiellement les plus importants car sortant des limites du site.

Les objectifs de l'Etude Détaillée des Risques sont les suivants :

- Identifier et étudier les combinaisons de cause conduisant aux situations dangereuses ;
- Identifier les mesures de maîtrise des risques pouvant intervenir dans le déroulement des scénarios d'accident ;

¹ Voir paragraphe 8.2.1 de l'étude de Dangers

² Voir paragraphe 8.2.4 de l'étude de Dangers



Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique		S4 (CESAB01 à CESAB04)			
Important					
Sérieux		S1 (CESAB01 à CESAB06) S4 (CESAB05 et CESAB06)			
Modéré			S3 (CESAB01 à CESAB06)	S5 (CESAB01 à CESAB06)	S2 (CESAB01 à CESAB06)

Figure 7 : Hiérarchisation des scénarios dans la matrice des risques

Risque très faible	niveau auquel les risques identifiés sont acceptables au regard de leur rapport intensité/probabilité
Risque faible	niveau auquel les risques identifiés sont acceptables par la mise en œuvre de mesures de sécurité ;
Risque important	niveau auquel les risques identifiés sont non acceptables.



Ainsi, l'ensemble des risques étudiés sont considérés comme acceptables pour l'installation projetée. Toutefois, ces risques sont acceptables sous condition de la mise en œuvre des mesures de sécurité préconisées dans la partie VII.6 du guide INERIS de mai 2012 (dont le système de détection de glace par la méthode de la courbe de puissance).

5.2. Carte des risques avec zones de risque et vulnérabilités identifiées

La carte ci-après constitue la synthèse des risques de l'aire d'étude du projet éolien de l'installation.



CENTRALE EOLIENNE LES SABLES
Communes de Vigoux et Bazaiges (36)
Etude de danger
Synthèse des risques dans l'aire d'étude



Légende :

- Aire d'étude
- Ligne enterrée de télécommunication
- Réseau électrique enterré BT
- Eoliennes
- Ligne électrique aérienne HTA (400 kV)
- Réseau électrique enterré HTA (20 kV)
- Postes de Livraison (PDL)
- Alimentation en eau potable
- Limites communales

Type d'ensembles homogènes considérés :

- Terrain non aménagé
champ, prairie, boisement
- Terrain aménagée peu fréquentée
route non structurante, chemin rural/agricole
- Voie automobile
Voie routière structurante

Périmètre de zone d'effet des scénarii

- S2 S3 - Chute d'éléments ou de glace (65,5 m)
- S4 - Projection de glace (387,5 m)
- S1 - Effondrement de l'éolienne (184 m)
- S5 - Projection de pales (500 m)

Niveau d'intensité de chaque zone d'effet :

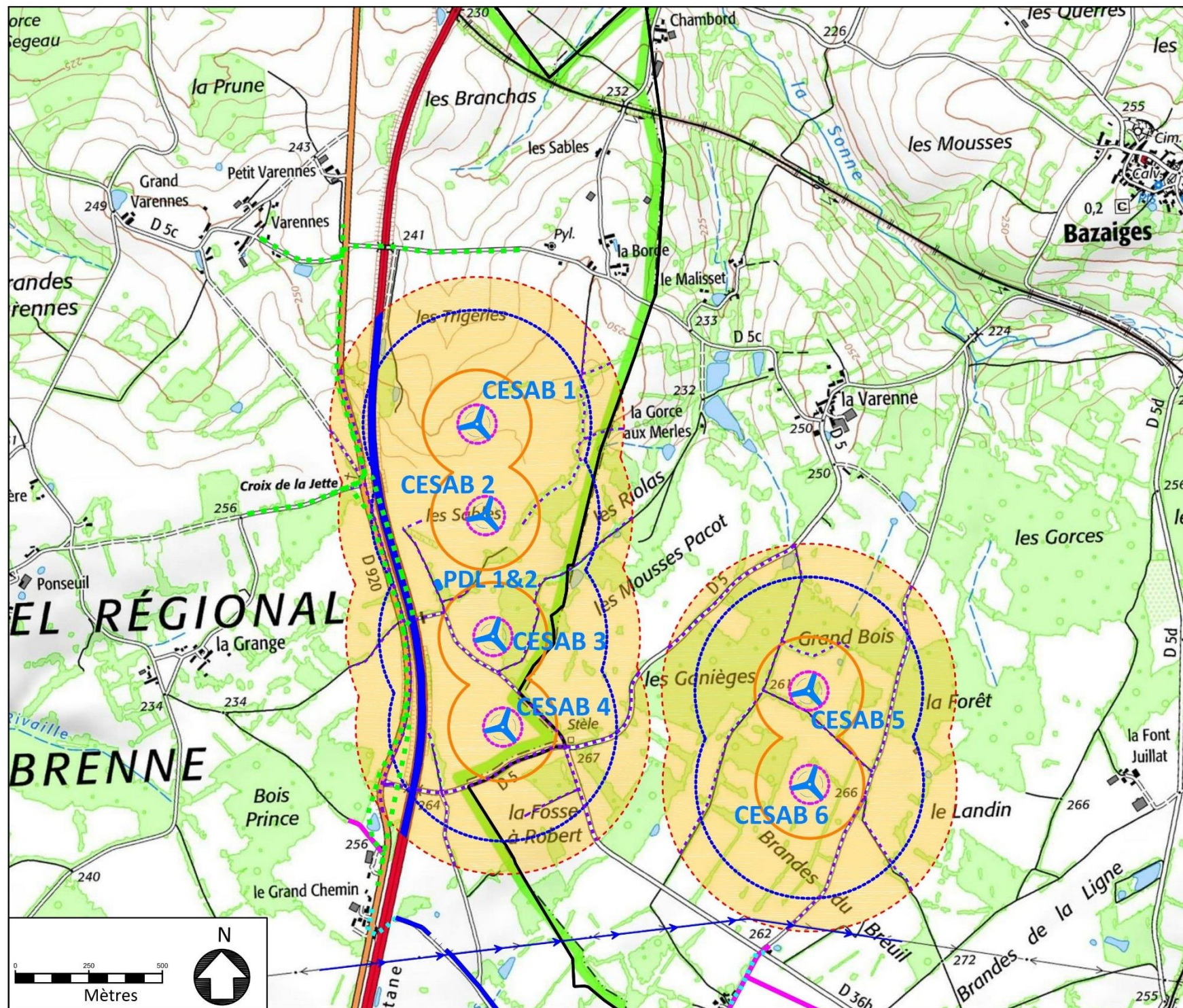
- Exposition modérée
- Exposition forte

Niveau de risque :

- Acceptable
- Acceptable sous condition de mesures complémentaires de sécurité
- Non acceptable



1: 20 000
 Réalisation : VOL-V - Juillet 2018
 Source fond de carte : IGN © GEOPORTAIL
 ESAB-EDD.dwg



NOMBRE DE PERSONNES EXPOSEES ET NIVEAU DE RISQUE PAR SCENARIO						
	CESAB 1	CESAB 2	CESAB 3	CESAB 4	CESAB 5	CESAB 6
S1-EFFONDREMENT	1	1	1	1	1	1
S2-CHUTE DE GLACE	p<1	p<1	p<1	p<1	p<1	p<1
S3-CHUTE D'ELEMENTS	p<1	p<1	p<1	p<1	p<1	p<1
S4-PROJECTION PALES	100 ≤ p ≤ 1000	100 ≤ p ≤ 1000	100 ≤ p ≤ 1000	100 ≤ p ≤ 1000	p<10	p<10
S5-PROJECTION GLACE	p<1	p<1	p<1	p<1	p<1	p<1

Figure 8 : Synthèse des risques dans l'aire d'étude de l'installation (source : VOL-V)



6. Conclusion



Les principaux risques identifiés pour le projet d'installation d'énergie éolienne Les Sables sont des risques classiques pour ce type d'installations : risque de chute ou de projection de morceaux de glace, risque de chute ou de projection de toute ou partie de pale, risque d'effondrement de l'éolienne dans sa totalité.

L'environnement du site présente des enjeux limités vis-à-vis des principaux risques identifiés. En grande partie, il s'agit de parcelles agricoles et de chemins ruraux. On note toutefois la présence de deux routes départementales non structurantes (RD5 et RD 36b) et l'habitation la plus proche est située à 579 mètres de l'une des éoliennes projetées. L'autoroute A20 est également située à proximité du projet de parc éolien, l'éolienne la plus proche étant distante de 243 mètres du bord de chaussée de celle-ci. A noter la présence d'une sortie de secours de l'autoroute A20 à l'intérieur de la zone d'étude et desservie par un ancien tronçon de la route départementale RD 36b.

Les éoliennes seront certifiées selon la norme IEC 61400-1 et adaptées aux conditions de vent évaluées préalablement sur le site. Dans le cadre cette norme, les éoliennes sont en effet rangées dans des classes définies en fonction de la vitesse moyenne de vent, de la vitesse maximale et des turbulences. L'adéquation de l'éolienne retenue au site sera également confirmée par le fournisseur d'éoliennes. Elles sont équipées de divers systèmes de sécurité pour de réduire les risques : maintenance régulière, port de protections individuelles adaptées, détection et protection incendie, détection de la survitesse, détection des vibrations anormales, protection foudre, détection des échauffements mécaniques, dispositif de détection de glace, etc. Ces mesures font l'objet d'une inspection et d'un suivi régulier afin de garantir dans le temps la fonction de sécurité qu'elles assurent.

Ainsi, dès la conception du projet, le choix est fait de limiter les risques à la source en éloignant le danger des enjeux vulnérables.

A partir de l'étude détaillée réalisée pour le projet de parc éolien Les Sables, la synthèse des risques étudiés est présentée ci-dessous et permet de conclure à une acceptabilité sous réserve de la mise en œuvre de mesures complémentaires de sécurité qui équipent à présent de manière standard les éoliennes implantées en France.

L'ensemble des risques du projet est acceptable vis-à-vis de la matrice réglementaire d'acceptabilité du risque. La chute de glace dans la zone de survol des pales doit toutefois faire l'objet de mesures de maîtrise du risque. Ainsi, conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011 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 le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, c'est-à-dire en amont de la zone d'effet de ce phénomène. Cette mesure permettra de réduire les risques pour les personnes potentiellement présentes sur le site lors des épisodes de grand froid. De même, pour le risque de projection de pales ou de fragments de pales, celui-ci est considéré comme acceptable, à condition que les fonctions de sécurité détaillées dans la partie 7.6 de la présente étude de dangers (cf mesures de sécurité préconisées dans la partie VII.6 du guide INERIS de mai 2012) soient mises en œuvre.

Le projet permet ainsi d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et pratiques actuelles.