

- Présence humaine inférieure à « une personne » → « Modéré »

Dans un rayon de 180 m autour des éoliennes, la surface de 10,18 ha est constituée de champs et d'un chemin rural. Les terrains sont donc considérés comme aménagés mais peu fréquentés et le nombre de personnes permanentes est de 1 personne/10 ha.

Le tableau suivant indique, pour chaque aérogénérateur, le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet du phénomène d'effondrement et la gravité associée :

Effondrement de l'éolienne (dans un rayon inférieur ou égal à la hauteur totale de l'éolienne en bout de pale, soit 180 m)		
Eolienne	Nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes)	Gravité
E01	$(10,18 \times 1/10) = 1,02$	Sérieux
E02	$(10,18 \times 1/10) = 1,02$	Sérieux
E03	$(10,18 \times 1/10) = 1,02$	Sérieux
E04	$(10,18 \times 1/10) = 1,02$	Sérieux
E05	$(10,18 \times 1/10) = 1,02$	Sérieux
E06	$(10,18 \times 1/10) = 1,02$	Sérieux
E07	$(10,18 \times 1/10) = 1,02$	Sérieux
E08	$(10,18 \times 1/10) = 1,02$	Sérieux

Tableau 40 : Niveau de gravité pour le scénario d'effondrement de l'éolienne

Probabilité :

Pour l'effondrement d'une éolienne, les valeurs retenues dans la littérature sont détaillées dans le tableau suivant :

Source	Fréquence	Justification
Guide for risk based zoning of wind turbines [5]	$4,5 \times 10^{-4}$	Retour d'expérience
Specification of minimum distances [6]	$1,8 \times 10^{-4}$ (effondrement de la nacelle et de la tour)	Retour d'expérience

Tableau 41 : Niveau de probabilité pour le scénario d'effondrement de l'éolienne

Ces valeurs correspondent à une classe de probabilité « C » (improbable) selon l'arrêté du 29 septembre 2005.

Le retour d'expérience français montre également une classe de probabilité « C ». En effet, il a été recensé seulement 7 événements pour 15 667 années d'expérience¹, soit une probabilité de $4,47 \times 10^{-4}$ par éolienne et par an.

Ces événements correspondent également à la définition qualitative de l'arrêté du 29 septembre 2005 d'une probabilité « C », à savoir : « 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 ». Une probabilité de classe « C » est donc retenue par défaut pour ce type d'événement. Néanmoins, les dispositions constructives des éoliennes ayant fortement évoluées, le niveau de fiabilité est aujourd'hui bien meilleur. Des mesures de maîtrise des risques supplémentaires ont été mises en place sur les machines récentes et permettent de réduire significativement la probabilité d'effondrement. Ces types de mesures de sécurité sont notamment :

¹ Une année d'expérience correspond à une éolienne observée pendant une année. Ainsi, si on a observé une éolienne pendant 5 ans et une autre pendant 7 ans, on aura au total 12 années d'expérience.

- respect intégral des dispositions de la norme IEC 61 400-1 ;
- contrôles réguliers des fondations et des différentes pièces d'assemblages ;
- système de détection des survitesses et système redondant de freinage ;
- système de détection des vents forts et un système redondant de freinage et de mise en sécurité des installations.

De manière générale, le respect des prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté ministériel du 22 juin 2020, relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation permet de s'assurer que les éoliennes font l'objet de mesures réduisant significativement la probabilité d'effondrement.

Il est considéré que la classe de probabilité de l'accident est « D » (rare), à savoir : « *S'est produit mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement la probabilité* ».

Acceptabilité :

Dans le cas d'implantation d'éoliennes équipées des technologies récentes, compte tenu de la classe de probabilité d'un effondrement, on pourra conclure à l'acceptabilité de ce phénomène si moins de 10 personnes sont exposées.

Le tableau suivant rappelle, pour chaque aérogénérateur de la Ferme éolienne de La Cerisaie, la gravité associée et le niveau de risque (acceptable/inacceptable) :

Effondrement de l'éolienne (dans un rayon inférieur ou égal à la hauteur totale de l'éolienne en bout de pale, soit 180 m)		
Eolienne	Gravité	Niveau de risque
E01	Sérieux	Acceptable
E02	Sérieux	Acceptable
E03	Sérieux	Acceptable
E04	Sérieux	Acceptable
E05	Sérieux	Acceptable
E06	Sérieux	Acceptable
E07	Sérieux	Acceptable
E08	Sérieux	Acceptable

Tableau 42 : Niveau de risque pour le scénario d'effondrement de l'éolienne

Ainsi, pour la Ferme éolienne de La Cerisaie, le phénomène d'effondrement des éoliennes constitue un risque acceptable pour les personnes.

8.2.2 Chute de glace

✚ Considérations générales :

Les périodes de gel et l'humidité de l'air peuvent entraîner, dans des conditions de température et d'humidité de l'air bien particulières, une formation de givre ou de glace sur l'éolienne, ce qui induit des risques potentiels de chute de glace.

Selon l'étude WECO [15], une grande partie du territoire français (hors zones de montagne) est concernée par moins d'un jour de formation de glace par an. Certains secteurs du territoire comme les zones côtières affichent des moyennes variant entre 2 et 7 jours de formation de glace par an.

Lors des périodes de dégel qui suivent les périodes de grand froid, des chutes de glace peuvent se produire depuis la structure de l'éolienne (nacelle, pales). Normalement, le givre qui se forme en fine pellicule sur les pales de l'éolienne fond avec le soleil. En cas de vents forts, des morceaux de glace peuvent se détacher. Ils se désagrègent généralement avant d'arriver au sol. Ce type de chute de glace est similaire à ce qu'on observe sur d'autres bâtiments et infrastructures.

✚ Zone d'effet :

Le risque de chute de glace est cantonné à la zone de survol des pales, soit un disque de rayon égal à un demi-diamètre de rotor autour du mat de l'éolienne. Pour le parc éolien, la zone d'effet a donc un rayon de 68 mètres. Cependant, il convient de noter que, lorsque l'éolienne est à l'arrêt, les pales n'occupent qu'une faible partie de cette zone.

✚ Intensité :

Pour le phénomène de chute de glace, le degré d'exposition correspond au ratio entre la surface d'un morceau de glace et la superficie de la zone d'effet du phénomène (zone de survol).

Le tableau ci-dessous permet d'évaluer l'intensité du phénomène de chute de glace dans le cas de la Ferme éolienne de la Cerisaie. Z_I est la zone d'impact, Z_E est la zone d'effet, D_e est le degré d'exposition, R est la longueur de pale ($R = 66,7$ m), D le diamètre du rotor ($D = 136$ m) S_G est la surface du morceau de glace majorant ($S_G = 1$ m²).

Chute de glace (dans un rayon inférieur ou égal à $D/2 =$ zone de survol, soit 68 m)			
Zone d'impact en m ²	Zone d'effet du phénomène étudié en m ²	Degré d'exposition du phénomène étudié en %	Intensité
$Z_I = S_G = 1$ m ²	$Z_E = \pi \times (D/2)^2 = 14\,527$ m ²	$D_e = Z_I / Z_E \times 100 = 0,007$ % (< 1 %)	Exposition modérée

Tableau 43 : Niveau de d'intensité pour le scénario de chute de glace

L'intensité est nulle hors de la zone de survol.

✚ Gravité :

En fonction de cette intensité et des définitions issues de l'arrêté du 29 septembre 2005 (voir paragraphe 8.1.3), il est possible de définir les différentes classes de gravité pour le phénomène de chute de glace, dans la zone de survol de l'éolienne :

- Plus de 1000 personnes exposées → « Désastreux »
- Entre 100 et 1000 personnes exposées → « Catastrophique »
- Entre 10 et 100 personnes exposées → « Important »
- Moins de 10 personnes exposées → « Sérieux »
- Présence humaine exposée inférieure à « une personne » → « Modéré »

Dans un rayon de 68 m autour des éoliennes, la surface de 1,45 ha est occupée par des champs et les aires de maintenance des éoliennes. Les terrains sont considérés comme aménagés mais peu fréquentés. Le nombre de personnes exposées est donc de 1 personne/10 ha.

Le tableau suivant indique, pour chaque aérogénérateur, le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet du phénomène de chute de glace et la gravité associée :

Chute de glace (dans un rayon inférieur ou égal à D/2 = zone de survol, soit 68 m)		
Eolienne	Nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes)	Gravité
E01	(1,45 x 1/10) = 0,15	Modérée
E02	(1,45 x 1/10) = 0,15	Modérée
E03	(1,45 x 1/10) = 0,15	Modérée
E04	(1,45 x 1/10) = 0,15	Modérée
E05	(1,45 x 1/10) = 0,15	Modérée
E06	(1,45 x 1/10) = 0,15	Modérée
E07	(1,45 x 1/10) = 0,15	Modérée
E08	(1,45 x 1/10) = 0,15	Modérée

Tableau 44 : Niveau de gravité pour le scénario de chute de glace

✚ Probabilité :

De façon conservatrice, il est considéré que la probabilité est de classe « A » (courant), c'est-à-dire une probabilité supérieure à 10^{-2} .

✚ Acceptabilité :

Avec une classe de probabilité de A, le risque de chute de glace pour chaque aérogénérateur est évalué comme acceptable dans le cas d'une gravité « Modérée » qui correspond pour cet événement à un nombre de personnes permanentes (ou équivalent) inférieur à 1.

Le tableau suivant rappelle, pour chaque aérogénérateur de la ferme éolienne, la gravité associée et le niveau de risque (acceptable/inacceptable) :

Chute de glace (dans un rayon inférieur ou égal à D/2 = zone de survol, soit 68 m)		
Eolienne	Gravité	Niveau de risque
E01	Modérée	Acceptable
E02	Modérée	Acceptable
E03	Modérée	Acceptable
E04	Modérée	Acceptable
E05	Modérée	Acceptable
E06	Modérée	Acceptable
E07	Modérée	Acceptable
E08	Modérée	Acceptable

Tableau 45 : Niveau de risque pour le scénario de chute de glace

Ainsi, pour la Ferme éolienne de La Cerisaie, le phénomène de chute de glace des éoliennes constitue un risque acceptable pour les personnes.

Il convient également de rappeler que, 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.

8.2.3 Chute d'éléments de l'éolienne

✚ Zone d'effet :

La chute d'éléments comprend la chute de tous les équipements situés en hauteur : trappes, boulons, morceaux de pales ou pales entières. Le cas majorant est ici le cas de la chute de pale. Il est retenu dans l'étude détaillée des risques pour représenter toutes les chutes d'éléments.

Le risque de chute d'éléments est cantonné à la zone de survol des pales, c'est-à-dire une zone d'effet correspondant à un disque de rayon égal à un demi-diamètre de rotor.

✚ Intensité :

Pour le phénomène de chute d'éléments, le degré d'exposition correspond au ratio entre la surface d'un élément (cas majorant d'une pale entière se détachant de l'éolienne) et la superficie de la zone d'effet du phénomène (zone de survol).

Le tableau ci-dessous permet d'évaluer l'intensité du phénomène de chute d'éléments de l'éolienne dans le cas de la ferme éolienne de La Cerisaie. Z_I est la zone d'impact, Z_E est la zone d'effet, D_e est le degré d'exposition, R est la longueur de pale ($R = 66,7$ m) et LB la largeur de la base de la pale ($LB = 4,27$ m).

Chute d'éléments de l'éolienne (Dans un rayon inférieur ou égal à $D/2 =$ zone de survol, soit 68 m)			
Zone d'impact en m^2	Zone d'effet du phénomène étudié en m^2	Degré d'exposition du phénomène étudié en %	Intensité
$Z_I = R \times LB/2 = 142 \text{ m}^2$	$Z_E = \pi \times (D/2)^2 = 14\,527 \text{ m}^2$	$D_e = Z_I/Z_E \times 100 = 0,98\%$ ($x < 1\%$)	Exposition modérée

Tableau 46 : Niveau d'intensité pour le scénario de chute d'éléments de l'éolienne

L'intensité en dehors de la zone de survol est nulle.

✚ Gravité :

En fonction de cette intensité et des définitions issues de l'arrêté du 29 septembre 2005 (voir paragraphe 8.1.3), il est possible de définir les différentes classes de gravité pour le phénomène de chute d'éléments de l'éolienne, dans la zone de survol de l'éolienne :

Si le phénomène de chute d'éléments engendre une zone d'exposition modérée :

- Plus de 1000 personnes exposées → « Désastreux »
- Entre 100 et 1000 personnes exposées → « Catastrophique »
- Entre 10 et 100 personnes exposées → « Important »
- Moins de 10 personnes exposées → « Sérieux »
- Présence humaine inférieure à « une personne » → « Modéré »

De même que le scénario de chute de glace, dans un rayon de 68 m autour des éoliennes, la surface de 1,45 ha est occupée par des champs et les aires de maintenance des éoliennes. Les terrains sont considérés comme aménagés mais peu fréquentés. Le nombre de personnes exposées est donc de 1 personne/10 ha.

Le tableau suivant indique, pour chaque aérogénérateur, le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet du phénomène de chute d'éléments de l'éolienne et la gravité associée :

Chute d'éléments de l'éolienne (dans un rayon inférieur ou égal à D/2 = zone de survol, soit 68 m)		
Eolienne	Nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes)	Gravité
E01	$(1,45 \times 1/10) = 0,15$	Modérée
E02	$(1,45 \times 1/10) = 0,15$	Modérée
E03	$(1,45 \times 1/10) = 0,15$	Modérée
E04	$(1,45 \times 1/10) = 0,15$	Modérée
E05	$(1,45 \times 1/10) = 0,15$	Modérée
E06	$(1,45 \times 1/10) = 0,15$	Modérée
E07	$(1,45 \times 1/10) = 0,15$	Modérée
E08	$(1,45 \times 1/10) = 0,15$	Modérée

Tableau 47 : Niveau de gravité pour le scénario de chute d'éléments de l'éolienne

Probabilité :

Peu d'éléments sont disponibles dans la littérature pour évaluer la fréquence des événements de chute de pales ou d'éléments d'éoliennes.

Le retour d'expérience connu en France montre que ces événements ont une classe de probabilité « C » (2 chutes et 5 incendies pour 15 667 années d'expérience, soit 4.47×10^{-4} événement par éolienne et par an).

Ces événements correspondent également à la définition qualitative de l'arrêté du 29 Septembre 2005 d'une probabilité « C » : « *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* ».

Une probabilité de classe « C » est donc retenue par défaut pour ce type d'événement.

Acceptabilité :

Avec une classe de probabilité « C », le risque de chute d'éléments pour chaque aérogénérateur est évalué comme acceptable dans le cas d'un nombre de personnes permanentes (ou équivalent) inférieur à 10 dans la zone d'effet.

Le tableau suivant rappelle, pour chaque aérogénérateur du parc éolien, la gravité associée et le niveau de risque (acceptable/inacceptable) :

Chute d'éléments de l'éolienne (dans un rayon inférieur ou égal à D/2 = zone de survol, soit 68 m)		
Eolienne	Gravité	Niveau de risque
E01	Modérée	Acceptable
E02	Modérée	Acceptable
E03	Modérée	Acceptable
E04	Modérée	Acceptable
E05	Modérée	Acceptable
E06	Modérée	Acceptable
E07	Modérée	Acceptable
E08	Modérée	Acceptable

Tableau 48 : Niveau de risque pour le scénario de chute d'éléments de l'éolienne

Ainsi, pour la Ferme éolienne de La Cerisaie, le phénomène de chute d'éléments de l'éolienne constitue un risque acceptable pour les personnes.

8.2.4 Projection de pales ou de fragments de pales

+ Zone d'effet :

Dans l'accidentologie française rappelée en annexe, la distance maximale relevée et vérifiée pour une projection de fragment de pale est de 380 mètres par rapport au mât de l'éolienne. On constate que les autres données disponibles dans cette accidentologie montrent des distances d'effet inférieures.

L'accidentologie éolienne mondiale manque de fiabilité car la source la plus importante (en termes statistiques) est une base de données tenue par une association écossaise majoritairement opposée à l'énergie éolienne [3].

L'analyse de ce recueil d'accidents indique une distance maximale de projection de l'ordre de 500 mètres à deux exceptions près :

- 1300 m rapporté pour un accident à Hundhammerfjellet en Norvège le 20/01/2006,
- 1000 m rapporté pour un accident à Burgos en Espagne le 09/12/2000.

Toutefois, pour ces deux accidents, les sources citées ont été vérifiées par le SER-FEE et aucune distance de projection n'y était mentionnée. Les distances ont ensuite été vérifiées auprès des constructeurs concernés et dans les deux cas elles n'excédaient pas 300 m.

Ensuite, pour l'ensemble des accidents pour lesquels une distance supérieure à 400 m était indiquée, les sources mentionnées dans le recueil ont été vérifiées de manière exhaustive (articles de journal par exemple), mais aucune d'elles ne mentionnait ces mêmes distances de projection. Quand une distance était écrite dans la source, il pouvait s'agir par exemple de la distance entre la maison la plus proche et l'éolienne, ou du périmètre de sécurité mis en place par les forces de l'ordre après l'accident, mais en aucun cas de la distance de projection réelle.

Pour autant, des études de risques déjà réalisées dans le monde ont utilisé une distance de 500 mètres, en particulier les études [5] et [6].

Sur la base de ces éléments et de façon conservatrice, une distance d'effet de 500 mètres est considérée comme distance raisonnable pour la prise en compte des projections de pales ou de fragments de pales dans le cadre des études de dangers des parcs éoliens.

+ Intensité :

Pour le phénomène de projection de pale ou de fragment de pale, le degré d'exposition correspond au ratio entre la surface d'un élément (cas majorant d'une pale entière) et la superficie de la zone d'effet du phénomène (500 m).

Le tableau ci-dessous permet d'évaluer l'intensité du phénomène de chute d'éléments de l'éolienne dans le cas du parc éolien de La Cerisaie. Z_I est la zone d'impact, Z_E est la zone d'effet, De est le degré d'exposition, R est la longueur de pale ($R = 66,7m$), D le diamètre du rotor ($D = 136 m$) et LB est la largeur de la base de la pale ($LB = 4,27m$).

Projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m autour de chaque éolienne)			
Zone d'impact en m²	Zone d'effet du phénomène étudié en m²	Degré d'exposition du phénomène étudié en %	Intensité
$Z_I = R \times LB/2 = 142 \text{ m}^2$	$Z_E = \pi \times 500^2 = 785 \text{ 398 m}^2$	$De = Z_I/Z_E \times 100 = 0,02 \%$ ($< 1 \%$)	Exposition modérée

Tableau 49 : Niveau d'intensité pour le scénario de projection de pale ou de fragment de pale

Gravité :

En fonction de cette intensité et des définitions issues de l'arrêté du 29 septembre 2005 (voir paragraphe 8.1.3), il est possible de définir les différentes classes de gravité pour le phénomène de projection, dans la zone de 500 m autour de l'éolienne :

- Plus de 1000 personnes exposées : « Désastreux » ;
- Entre 100 et 1000 personnes exposées : « Catastrophique » ;
- Entre 10 et 100 personnes exposées : « Important » ;
- Moins de 10 personnes exposées : « Sérieux » ;
- Présence humaine exposée inférieure à une personne : « Modéré ».

Dans un rayon de 500 m autour des éoliennes (E01, E02, E03, E04, E05, E06, E07 et E08), la surface de 401 ha comprend des champs, des voies communales, des chemins ruraux, une route départementale non structurante ainsi que des éoliennes appartenant à la ferme éolienne de Périgné ou au parc éolien Le Teillat.

Les champs et les différentes voies de communications font partie de la catégorie des terrains aménagés mais peu fréquentés (voir paragraphe 3.4 Cartographie de synthèse). Pour chaque éolienne, 1 personne/10 ha est prise en compte. A cela nous rajouterons 2 personnes exposées lorsqu'au moins une éolienne d'un autre parc avoisinant est située dans la zone.

Le tableau suivant indique, pour chaque aérogénérateur, le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet du phénomène de projection et la gravité associée :

Projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m autour de chaque éolienne)		
Eolienne	Nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes)	Gravité
E01	$(78,54 \times 1/10) + 2 = 9,85$	Sérieux
E02	$(78,54 \times 1/10) + 2 = 9,85$	Sérieux
E03	$(78,54 \times 1/10) + 2 = 9,85$	Sérieux
E04	$(78,54 \times 1/10) + 2 = 9,85$	Sérieux
E05	$(78,54 \times 1/10) + 2 = 9,85$	Sérieux
E06	$(78,54 \times 1/10) + 2 = 9,85$	Sérieux
E07	$(78,54 \times 1/10) + 2 = 9,85$	Sérieux
E08	$(78,54 \times 1/10) + 2 = 9,85$	Sérieux

Tableau 50 : Niveau de gravité pour le scénario de projection de pale ou de fragment de pale

Probabilité :

Les valeurs retenues dans la littérature pour une rupture de tout ou partie de pale sont détaillées dans le tableau suivant :

Source	Fréquence	Justification
Site specific hazard assesment for a wind farm project [4]	1×10^{-6}	Respect de l'Eurocode EN 1990 - Basis of structural design
Guide for risk based zoning of wind turbines [5]	$1,1 \times 10^{-4}$	Retour d'expérience au Danemark (1984-1992) et en Allemagne (1989-2001)
Specification of minimum distances [6]	$6,1 \times 10^{-4}$	Recherche Internet des accidents entre 1996 et 2003

Tableau 51 : Niveau de probabilité pour le scénario de projection de pale ou de fragment de pale

Ces valeurs correspondent à des classes de probabilité de « B » (probable), « C » (improbable) ou « E » (extrêmement rare).

Le retour d'expérience français montre également une classe de probabilité « C » (12 événements pour 15 667 années d'expérience, soit $7,66 \times 10^{-4}$ événement par éolienne et par an).

Ces événements correspondent également à la définition qualitative de l'arrêté du 29 Septembre 2005 d'une probabilité « C » : « 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 ».

Une probabilité de classe « C » est donc retenue par défaut pour ce type d'événement.

Néanmoins, les dispositions constructives des éoliennes ayant fortement évoluées, le niveau de fiabilité est aujourd'hui bien meilleur. Des mesures de maîtrise des risques supplémentaires ont été mises en place notamment :

- les dispositions de la norme IEC 61 400-1 ;
- les dispositions des normes IEC 61 400-24 et EN 62 305-3 relatives à la foudre ;
- système de détection des survitesses et un système redondant de freinage ;
- système de détection des vents forts et un système redondant de freinage et de mise en sécurité des installations ;
- utilisation de matériaux résistants pour la fabrication des pales (fibre de verre ou de carbone, résines, etc.).

De manière générale, le respect des prescriptions de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté ministériel du 22 juin 2020 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation permet de s'assurer que les éoliennes font l'objet de mesures réduisant significativement la probabilité de projection.

Il est considéré que la classe de probabilité de l'accident est « D » (rare) : « S'est produit mais a fait l'objet de mesures correctrices réduisant significativement la probabilité ».

Acceptabilité :

Avec une classe de probabilité de « D », le risque de projection de tout ou partie de pale pour chaque aérogénérateur est évalué comme acceptable dans le cas d'un nombre équivalent de personnes permanentes inférieur à 1000 dans la zone d'effet.

Le tableau suivant rappelle, pour chaque aérogénérateur du parc, la gravité associée et le niveau de risque (acceptable/inacceptable) :

Projection de pale ou de fragment de pale (zone de 500 m autour de chaque éolienne)		
Eolienne	Gravité	Niveau de risque
E01	Sérieux	Acceptable
E02	Sérieux	Acceptable
E03	Sérieux	Acceptable
E04	Sérieux	Acceptable
E05	Sérieux	Acceptable
E06	Sérieux	Acceptable
E07	Sérieux	Acceptable
E08	Sérieux	Acceptable

Tableau 52 : Niveau de risque pour le scénario de projection de pale ou de fragment de pale

Ainsi, pour la Ferme éolienne de La Cerisaie, le phénomène de projection de tout ou partie de pale des éoliennes constitue un risque acceptable pour les personnes.

8.2.5 Projection de glace

✚ Zone d'effet :

L'accidentologie rapporte quelques cas de projection de glace. Ce phénomène est connu et possible, mais reste difficilement observable et n'a jamais occasionné de dommage sur les personnes ou les biens.

En ce qui concerne la distance maximale atteinte par ce type de projectiles, il n'existe pas d'information dans l'accidentologie. La référence [15] propose une distance d'effet fonction de la hauteur et du diamètre de l'éolienne, dans les cas où le nombre de jours de glace est important et où l'éolienne n'est pas équipée de système d'arrêt des éoliennes en cas de givre ou de glace :

$$\text{Distance d'effet} = 1,5 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{diamètre de rotor})$$

Cette distance de projection est jugée conservatrice dans des études postérieures [17]. A défaut de données fiables, il est proposé de considérer cette formule pour le calcul de la distance d'effet pour les projections de glace.

✚ Intensité :

Pour le phénomène de projection de glace, le degré d'exposition correspond au ratio entre la surface d'un morceau de glace (cas majorant de 1 m²) et la superficie de la zone d'effet du phénomène.

Le tableau ci-dessous permet d'évaluer l'intensité du phénomène de projection de glace dans le cas du parc éolien. Z_i est la zone d'impact, Z_E est la zone d'effet, De est le degré d'exposition, R est la longueur de pale (R = 66,7 m), D le diamètre du rotor (D = 136 m), H est la hauteur au moyeu (H = 112m), et SG est la surface majorante d'un morceau de glace.

Projection de morceaux de glace (dans un rayon de R _{PG} = 1,5 x (H + D) autour de l'éolienne, soit 372 m)			
Zone d'impact en m ²	Zone d'effet du phénomène étudié en m ²	Degré d'exposition du phénomène étudié en %	Intensité
Z _i = SG = 1 m ²	Z _E = π x [1,5 x (H + 2 x R)] ² = 434 746 m ²	De = Z _i /Z _E x 100 = 2,3 x 10 ⁻⁴ % (< 1 %)	Exposition modérée

Tableau 53 : Niveau d'intensité pour le scénario de projection de morceaux de glace

✚ Gravité :

En fonction de cette intensité et des définitions issues de l'arrêté du 29 septembre 2005 (voir paragraphe 8.1.3), il est possible de définir les différentes classes de gravité pour le phénomène de projection de glace, dans la zone d'effet de ce phénomène :

- Plus de 1000 personnes exposées : « Désastreux » ;
- Entre 100 et 1000 personnes exposées : « Catastrophique » ;
- Entre 10 et 100 personnes exposées : « Important » ;
- Moins de 10 personnes exposées : « Sérieux » ;
- Présence humaine exposée inférieure à « une personne » : « Modéré ».

Il a été observé dans la littérature disponible [17] qu'en cas de projection, les morceaux de glace se cassent en petits fragments dès qu'ils se détachent de la pale. La possibilité de l'impact de glace sur des personnes abritées par un bâtiment ou un véhicule est donc négligeable et ces personnes ne doivent pas être comptabilisées pour le calcul de la gravité.

Dans un rayon de 372 m autour de chaque éolienne (E01, E02, E03, E04, E05, E06, E07 et E08), la surface de 43,47 ha comprend des champs, des voies communales, des chemins cadastrés (uniquement pour E02, E03 et E06) et des chemins ruraux. Pour l'éolienne E01 et E02, la surface comprend aussi une route départementale non structurante (<2000 véhicules/jour).

Le tableau suivant indique, pour chaque aérogénérateur, le nombre de personnes exposées dans la zone d'effet du phénomène de projection de glace et la gravité associée :

Projection de morceaux de glace (dans un rayon de $R_{PG} = 1,5 \times (H + D)$ autour de l'éolienne, soit 372 m)		
Eolienne	Nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes)	Gravité
E01	$(43,47 \times 1/10) = 4,35$	Sérieux
E02	$(43,47 \times 1/10) = 4,35$	Sérieux
E03	$(43,47 \times 1/10) = 4,35$	Sérieux
E04	$(43,47 \times 1/10) = 4,35$	Sérieux
E05	$(43,47 \times 1/10) = 4,35$	Sérieux
E06	$(43,47 \times 1/10) = 4,35$	Sérieux
E07	$(43,47 \times 1/10) = 4,35$	Sérieux
E08	$(43,47 \times 1/10) = 4,35$	Sérieux

Tableau 54 : Niveau de gravité pour le scénario de projection de morceaux de glace

Probabilité :

Au regard de la difficulté d'établir un retour d'expérience précis sur cet événement et considérant des éléments suivants :

- les mesures de prévention de projection de glace imposées par l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté ministériel du 22 juin 2020 ;
- le recensement d'aucun accident lié à une projection de glace ;

Une probabilité forfaitaire « B – événement probable » est proposé pour cet événement.

Acceptabilité :

Avec une classe de probabilité « B – événement probable », le risque de projection de glace pour chaque aérogénérateur est évalué comme acceptable dans le cas d'un niveau de gravité « Sérieux ». Cela correspond pour cet événement à un nombre équivalent de personnes permanentes inférieur à 10 dans la zone d'effet.

Pour les aérogénérateurs munis de système permettant de détecter ou de déduire la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur, pour lesquels, en cas de formation importante de glace, la mise à l'arrêt de la machine est effectuée dans un délai maximal de soixante minutes et ayant une procédure de redémarrage en cas d'arrêt automatique lié à la présence de glace sur les pales, le risque sera jugé acceptable pour les niveaux de gravité « Modéré » et « Sérieux ».

Le tableau suivant rappelle, pour chaque aérogénérateur de la Ferme éolienne de La Cerisaie, la gravité associée et le niveau de risque (acceptable/inacceptable) :

Projection de morceaux de glace (dans un rayon de $R_{PG} = 1,5 \times (H + 2R)$ autour de l'éolienne, soit 372 m)			
Eolienne	Gravité	Présence de système d'arrêt en cas de détection ou déduction de glace et de procédure de redémarrage	Niveau de risque
E01	Sérieux	Oui	Acceptable
E02	Sérieux	Oui	Acceptable
E03	Sérieux	Oui	Acceptable
E04	Sérieux	Oui	Acceptable
E05	Sérieux	Oui	Acceptable
E06	Sérieux	Oui	Acceptable
E07	Sérieux	Oui	Acceptable
E08	Sérieux	Oui	Acceptable

Tableau 55 : Niveau de risque pour le scénario de projection de morceaux de glace

Ainsi, pour la Ferme éolienne de La Cerisaie, le phénomène de projection de glace constitue un risque acceptable pour les personnes.

8.3 SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DÉTAILLÉE DES RISQUES

8.3.1 Tableau de synthèse des scénarios étudiés

Les tableaux suivants récapitulent, pour chaque événement redouté central retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité. Les tableaux regroupent toutes les éoliennes qui ont le même profil de risque.

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Rayon \leq hauteur totale de l'éolienne en bout de pale, soit 180 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (rare)	Sérieux
Chute de glace	Rayon $\leq D/2 =$ zone de survol = 68 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	A (courant)	Modérée
Chute d'éléments de l'éolienne	Rayon $\leq D/2 =$ zone de survol = 68 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	C (improbable)	Modérée
Projection de pale ou de fragment de pale	Rayon = 500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D (rare)	Sérieux
Projection de glace	Rayon = $1,5 \times (H+D)$ autour de l'éolienne = 372 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	B (probable)	Sérieux

Tableau 56 : Tableau de synthèse des risques et des paramètres associés pour toutes les éoliennes

8.3.2 Synthèse de l'acceptabilité des risques

Enfin, la dernière étape de l'étude détaillée des risques consiste à rappeler l'acceptabilité des accidents potentiels pour chacun des phénomènes dangereux étudiés.

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

La légende suivante permettra d'apprécier l'acceptabilité des risques pour chacun des événements accidentels redoutés.

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

Tableau 57 : Légende de la matrice de criticité

Conséquence	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux		Effondrement de l'éolienne Projection de pales ou fragments de pale		Projection de glace	
Modéré			Chute d'éléments		Chute de Glace

Tableau 58 : Matrice de criticité des différents scénarios

Au regard de la matrice complétée pour chacun des événements accidentels redoutés, il ressort que :

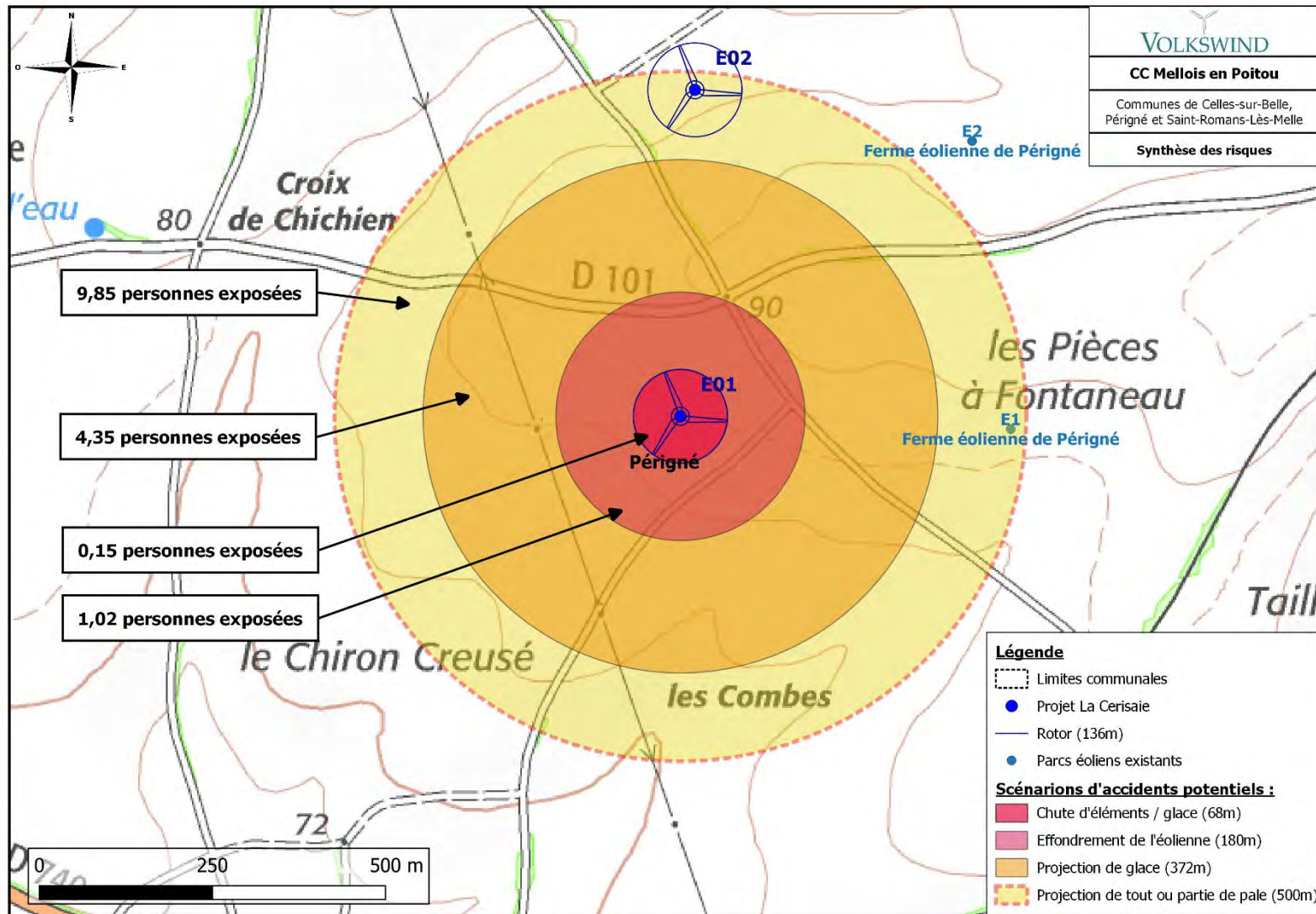
- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice, ce qui signifie qu'il n'existe aucun « risque important » et « non acceptable » ;
- certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans la partie 6 seront mises en place.

Tous les phénomènes accidentels redoutés comportent donc un niveau de risque acceptable.

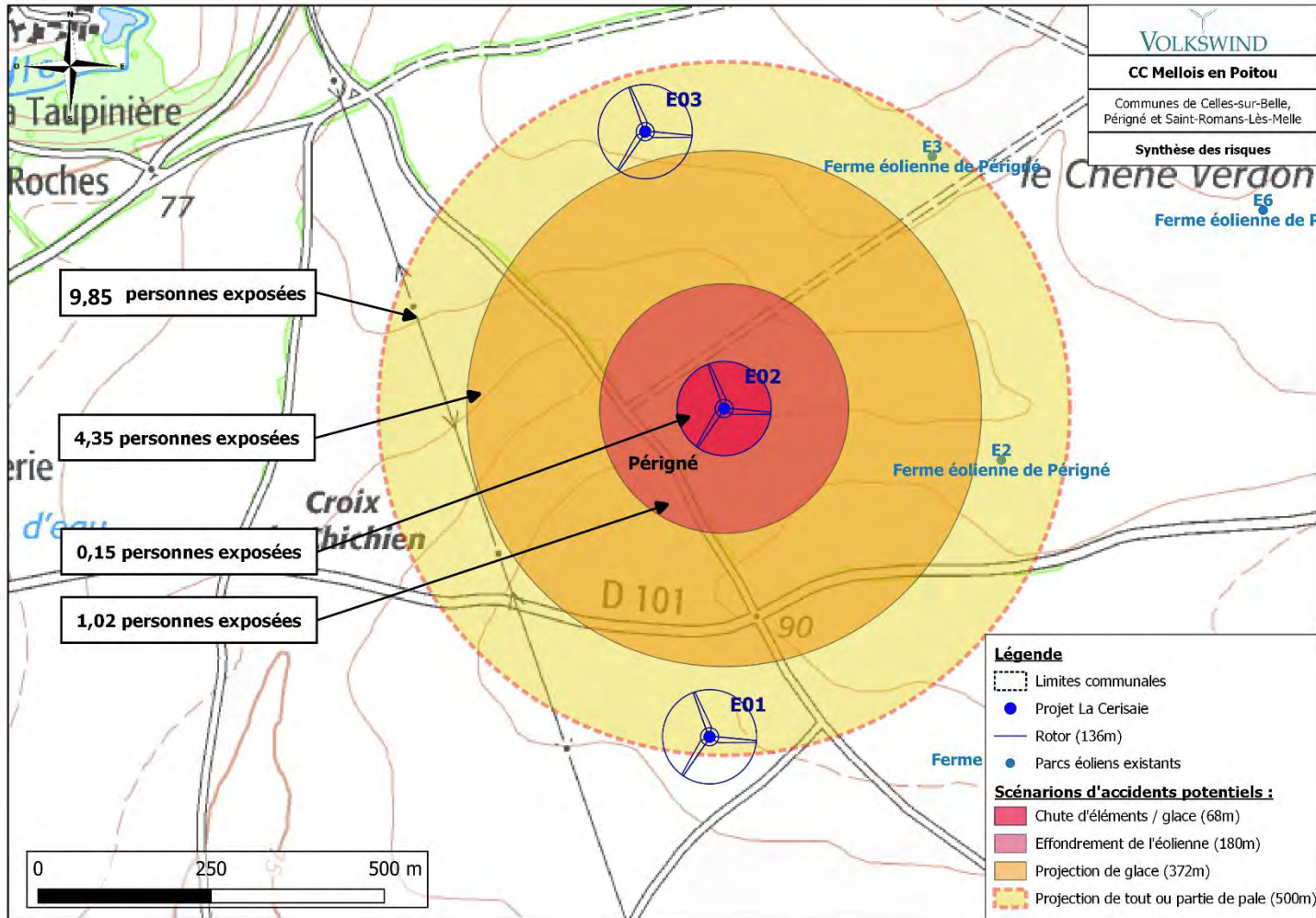
8.3.3 Cartographie des risques

Les cartes de synthèse ci-après sont proposées pour chaque aérogénérateur. Elles font apparaître, pour les scénarii détaillés dans le tableau de synthèse :

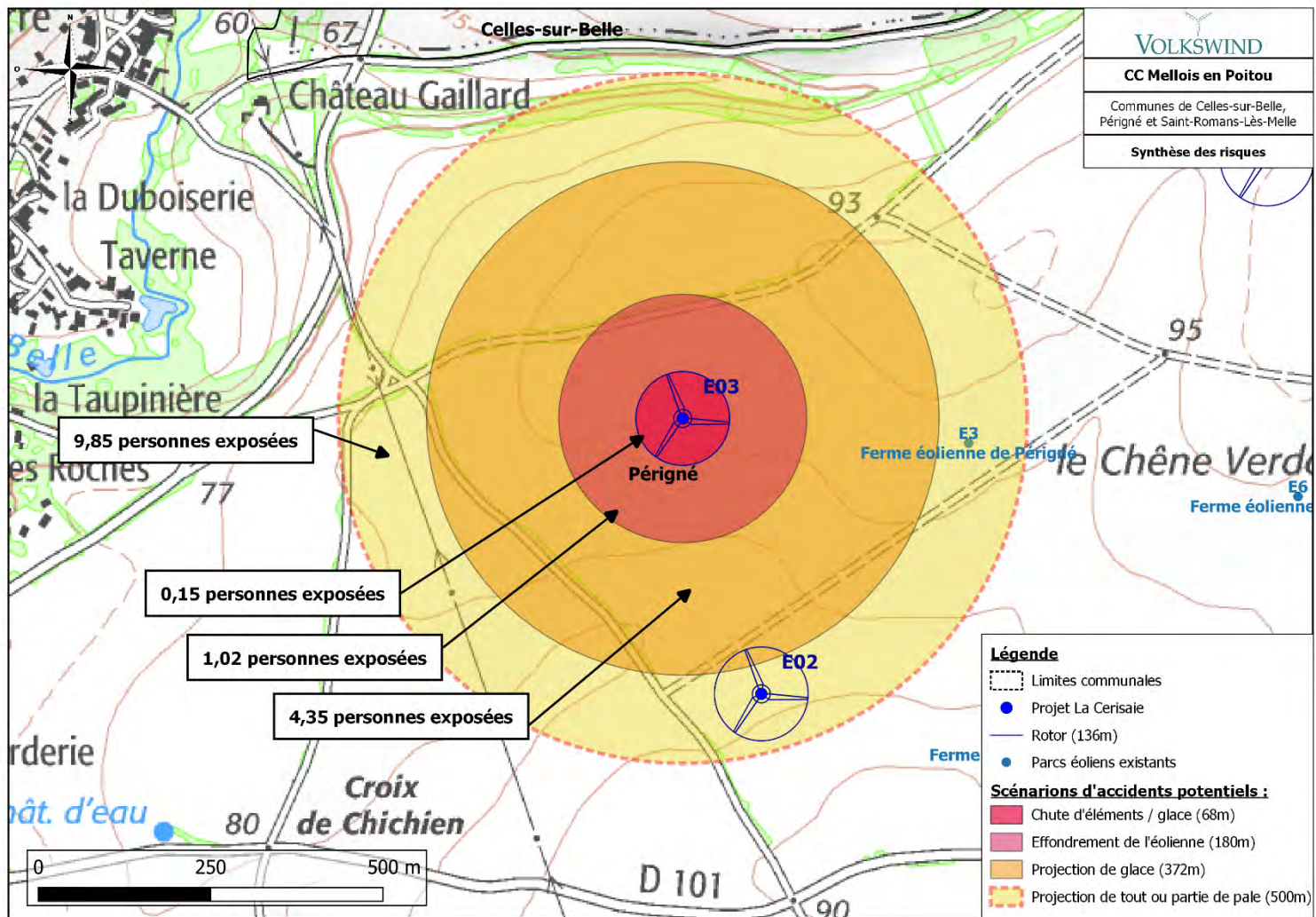
- Les enjeux étudiés dans l'étude détaillée des risques,
- L'intensité des différents phénomènes dangereux dans les zones d'effet de chaque phénomène dangereux,
- Le nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes) exposées par zone d'effet.



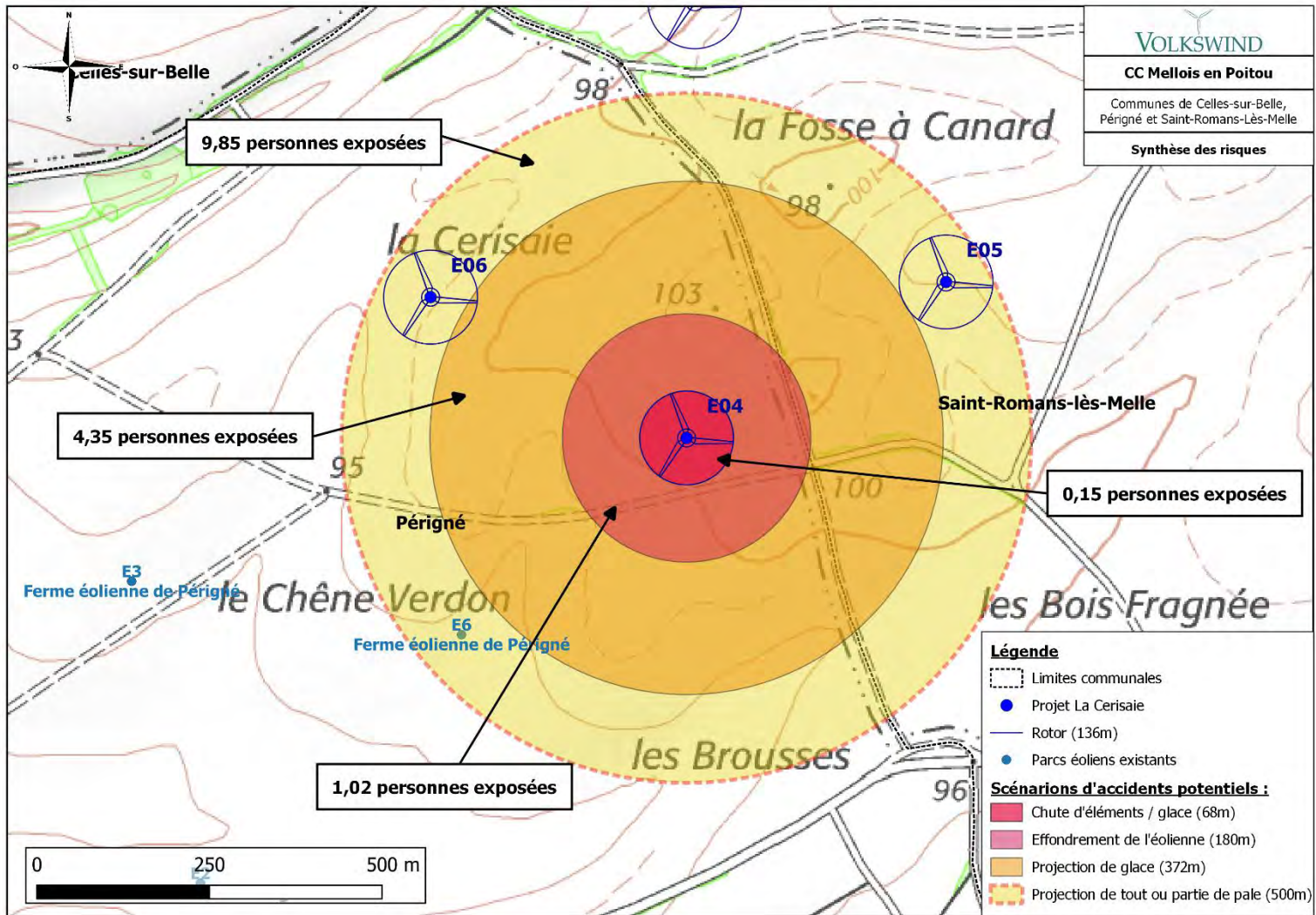
Carte 31 : Synthèse des risques pour l'éolienne E01



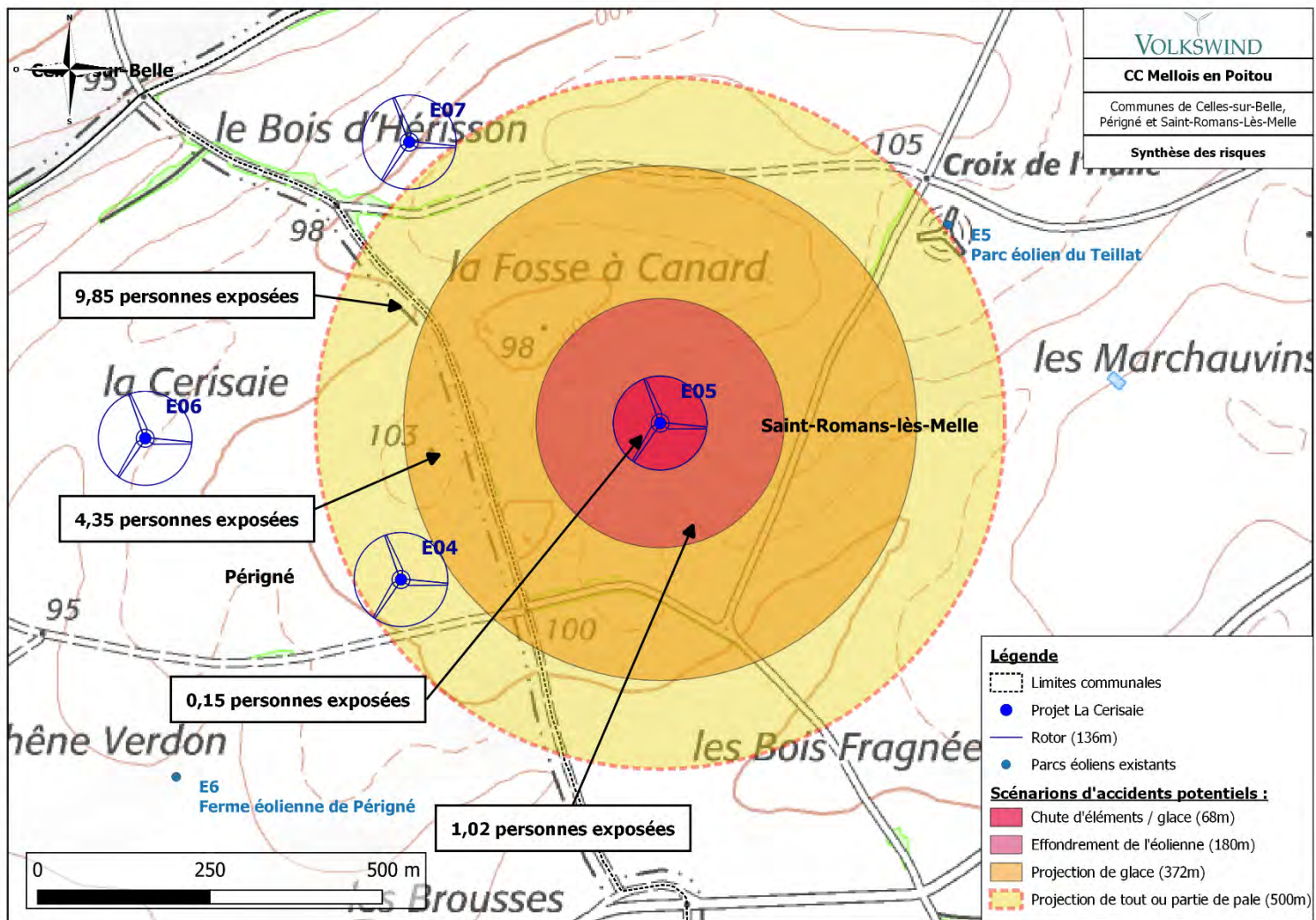
Carte 32 : Synthèse des risques pour l'éolienne E02



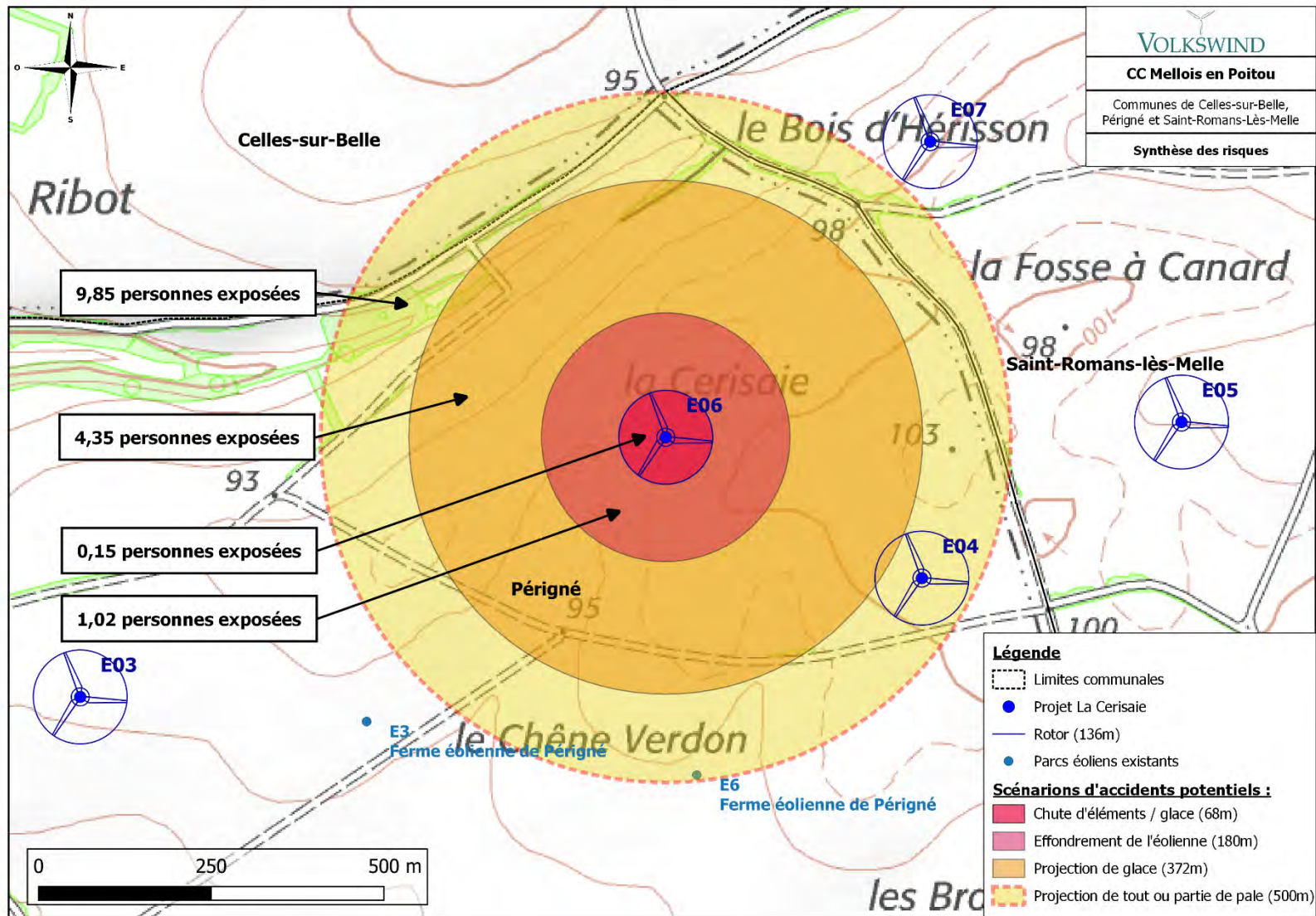
Carte 33 : Synthèse des risques pour l'éolienne E03



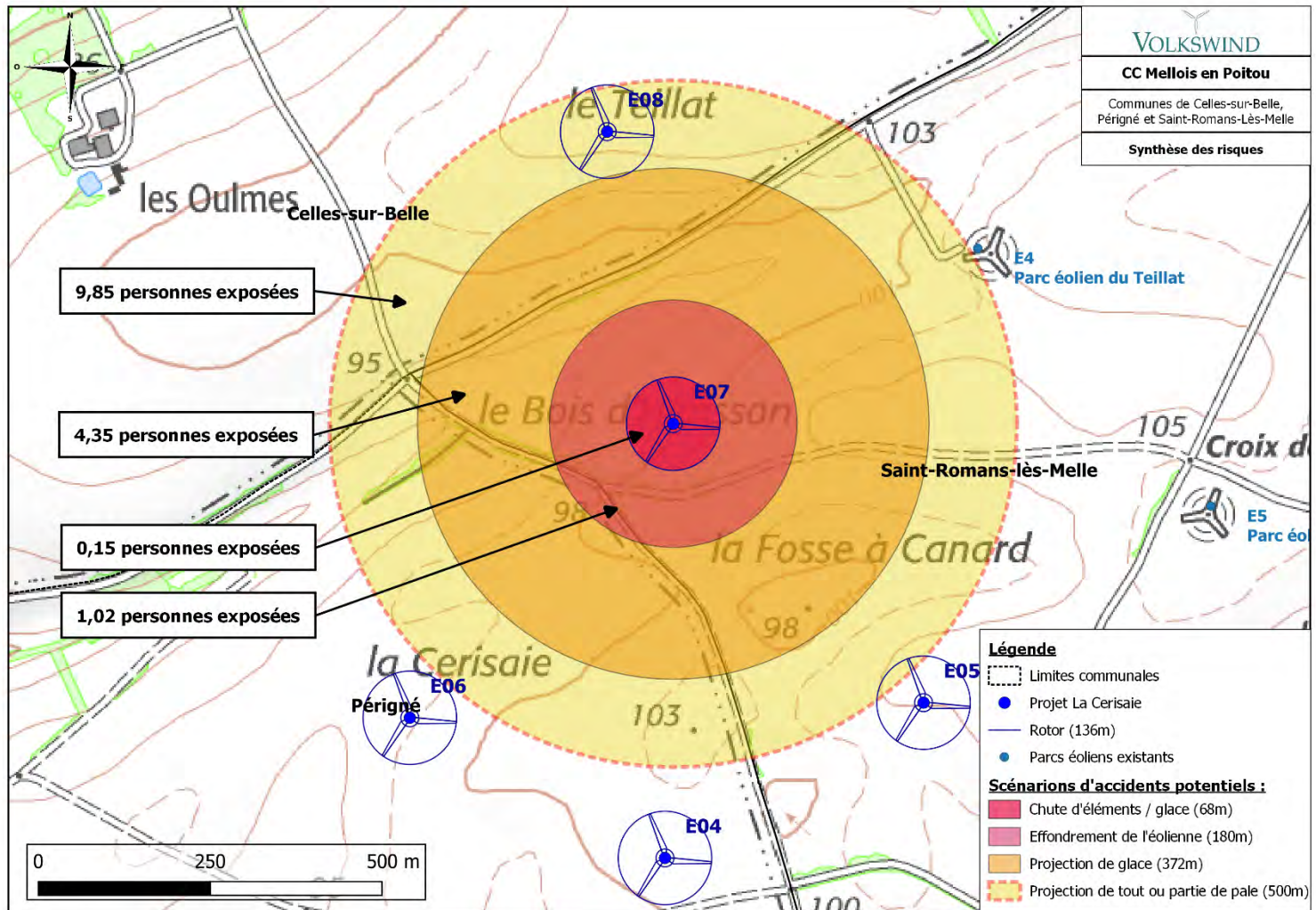
Carte 34 : Synthèse des risques pour l'éolienne E04



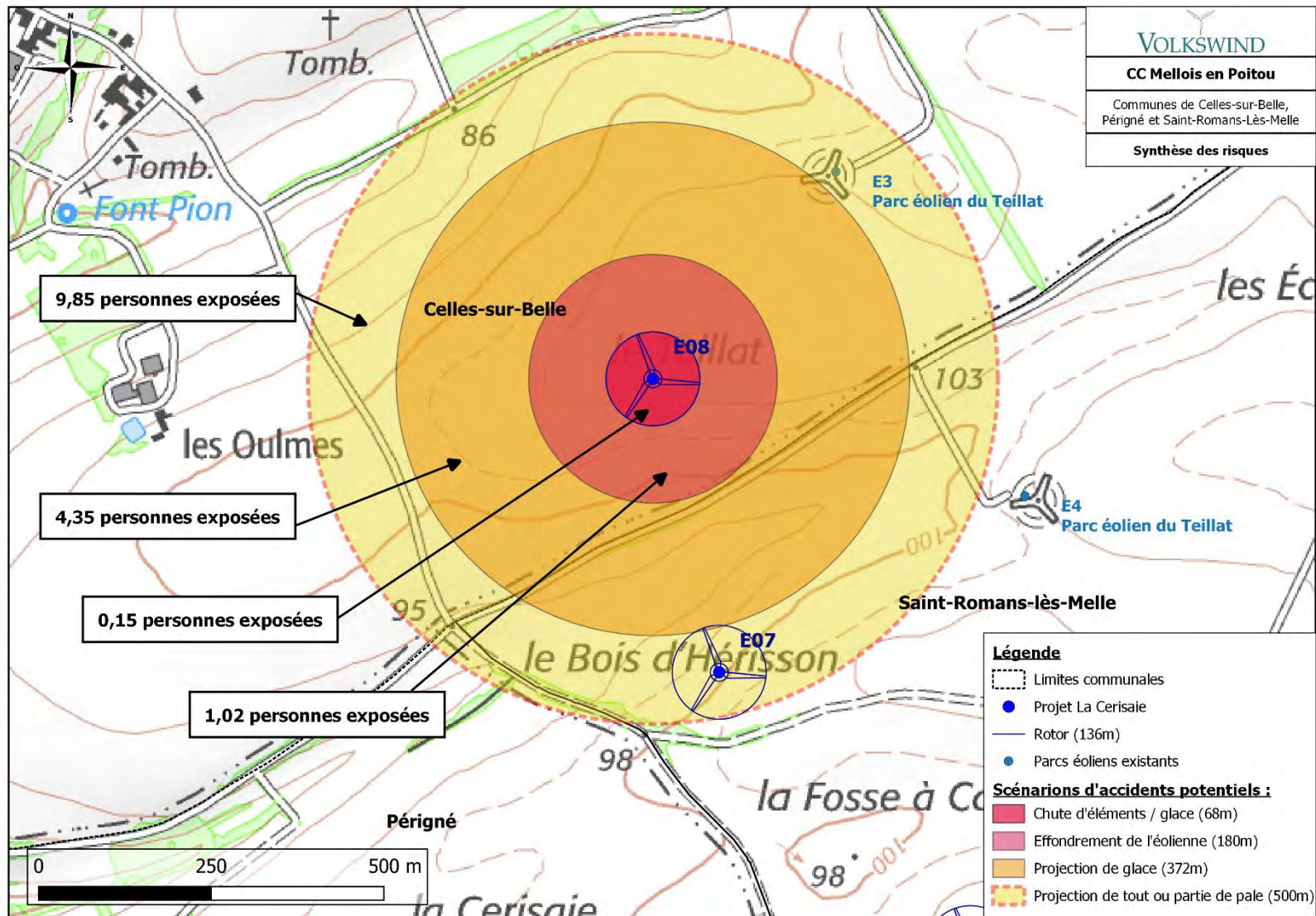
Carte 35 : Synthèse des risques pour l'éolienne E05



Carte 36 : Synthèse des risques pour l'éolienne E06



Carte 37 : Synthèse des risques pour l'éolienne E07



Carte 38 : Synthèse des risques pour l'éolienne E08

9. CONCLUSION

Cette étude de dangers a pour objectif de répondre aux exigences du classement des éoliennes à la nomenclature ICPE. Ce document est réalisé par le pétitionnaire grâce au document générique produit par le groupe de travail SER-FEE-INERIS.

Tout d'abord, cette étude a décrit l'environnement du site ainsi que l'installation et son fonctionnement. Cela a permis de présenter le respect de l'ensemble de la réglementation s'appliquant aux éoliennes mais aussi la prise en compte des préconisations et des avis des organismes consultés (aviation militaire, conseil général, etc.). L'ensemble des cibles humaines dans le périmètre d'étude a été identifié et quantifié.

Ensuite, l'étude a identifié les potentiels de dangers de l'installation qu'ils soient liés aux produits ou au fonctionnement de l'installation (chute d'éléments, projection d'éléments, effondrement, échauffement de pièces mécaniques, court-circuit électrique).

Puis, le retour d'expérience a permis d'identifier les principaux événements accidentels au niveau national et international que sont l'incendie, l'effondrement, la rupture de pale et la chute d'éléments.

L'analyse préliminaire des risques (APR) a permis d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets. L'APR a ainsi identifié l'ensemble des séquences accidentelles et phénomènes dangereux pouvant déclencher la libération du danger. Les scénarios ont été regroupés par thème : Glace, Incendie, Fuite, Chute d'élément, Projection et Effondrement. L'analyse du séquençage du déroulement des phénomènes accidentels permet de concevoir les mesures appropriées à apporter pour supprimer, réduire ou limiter le danger. L'APR, en répondant à l'ensemble des séquences accidentelles et phénomènes dangereux par des mesures appropriées, sélectionne les scénarios qui font l'objet de l'Etude Détaillée des Risques en excluant ceux dont l'intensité est faible.

Un ensemble de mesures de maîtrise des risques est mise en place pour prévenir ou limiter les conséquences des accidents majeurs dont voici les principales :

- Prévenir la mise en mouvement de l'éolienne lors de la formation de glace,
- Prévenir l'atteinte des personnes par la chute de glace,
- Prévenir l'échauffement significatif des pièces mécaniques,
- Prévenir la survitesse,
- Prévenir les courts-circuits,
- Prévenir les effets de la foudre,
- Prévenir les défauts de stabilité de l'éolienne et les défauts d'assemblage,
- Prévenir les risques de dégradation de l'éolienne en cas de vent fort.

L'Etude Détaillée des Risques a caractérisé les scénarios sélectionnés en termes de probabilité, cinétique, intensité et gravité. Les scénarios retenus sont : projection de tout ou une partie de pale, effondrement de l'éolienne, chute d'éléments de l'éolienne, chute de glace et projection de glace.

Pour chaque scénario d'accident, le calcul du niveau d'intensité (en fonction du ratio entre la zone d'impact et la zone d'effet du phénomène étudié) et l'estimation du niveau de gravité (en fonction du nombre de personnes exposées) associés à la probabilité d'occurrence (niveaux issus de la bibliographie), permet de définir si le risque est acceptable ou non.

Le niveau de gravité le plus important, la gravité « Important », concerne la projection de tout ou partie de pale et de glace.

En conclusion, les éléments exposés par la présente étude de dangers montrent objectivement, que les risques résiduels associés au projet sont acceptables, confirmant ainsi la sûreté du projet de la Ferme éolienne de La Cerisaie.

ANNEXES

ANNEXE 1 – « DECLARATION LETTER » DES ÉOLIENNES V136 - 4.2MW

PUBLIC

DNV·GL

Vestas Wind Systems A/S
Hedeager 42
8200 Århus N
Denmark

DNV GL Denmark A/S
Mechanical Structures DK
Tuborg Parkvej 8, 2nd Floor
DK2900 Hellerup
Denmark
Tel: +45 39 45 48 00
Fax: +45 39 45 48 01

Date: 2017-11-01
Our reference: LTR-03169-20171101

Your reference: Shereef Kather

Declaration letter: Vestas V136-4.0 MW and V136-4.2 MW ONS- IEC 61400-22 Type certification

To whom it may concern,


This is to confirm that we, DNV GL, have been engaged by Vestas to type certify the V136-4.0 MW and V136-4.2 MW Wind Turbine in accordance to IEC 61400-22 with the aim to complete the following certification modules as stated below.

Vestas V136-4.2 MW is the power mode of V136-4.0 MW, hence V136-4.0 MW and V136-4.2 MW will be under the same Type certificate.

- Vestas V136-4.0 MW & V136-4.2 MW - IEC 61400-22 Design Evaluation Conformity Statement - Q2 2019
- Vestas V136-4.0 MW & V136-4.2 MW - IEC 61400-22 Provisional Type Certification - Q2 2019
- Vestas V136-4.0 MW & V136-4.2 MW - IEC 61400-22 Type Certification - Q4 2019

Sincerely

for DNV GL Denmark A/S


Redanz, Pia
2017.11.01
16:30:39 +01'00'

Pia Redanz
Principal Engineer

Mobile: +45 24 59 76 83
Direct: +45 39 45 48 03
Pia.Redanz@dnvgl.com


Parasarampuram,
Ramakrishna
2017.11.01 16:27:03
+01'00'

Ramakrishna Parasarampuram
Senior Engineer

Mobile: +49 160 90498292
Direct: +49 40 36149 4564
ramakrishna.parasarampuram@dnvgl.com

DNV GL Headquarters, Veritasveien 1, P.O.Box 300, 1322 Høvik, Norway. Tel: +47 67 57 99 00. www.dnvgl.com

LTR-03169-20171101_Vestas V136-4.0MW
and V136-4.2MW - Declaration letter.docx

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Original Instruction: T05 0070-4044 VER 00

T05 0070-4044 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2017-11-03 by FAFCA

**ANNEXE 2 – ATTESTATION DE CONFORMITE DU PROJET AU REGLEMENT
D'URBANISME DES COMMUNES DE PERIGNE, SAINT-ROMANS-LES-MELLE ET
CELLES-SOUS-CELLES**

Attestation de conformité du projet éolien aux règlements d'urbanisme en
vigueur sur les communes de Périgné, Saint-Romans-lès-Melle et Celles-sur-
Belle

Conformément à l'article D. 181-15-2 du code de l'environnement, je soussigné, Volkswind GmbH, président de la société Ferme éolienne de la Cerisaie, atteste que le projet Ferme éolienne de la Cerisaie est en conformité avec les documents d'urbanisme en vigueur sur les communes de Périgné, Saint-Romans-lès-Melle et Celles-sur-Belle.

Les 3 communes disposent d'un Plan Local d'Urbanisme.

Concernant les communes de Périgné et de Celles-sur-Belle, la zone du projet, se situe principalement en zone agricole A mais aussi pour partie dans une zone naturelle N de ces 2 communes. Pour ces deux types de zones, sont admises les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif. Les éoliennes étant considérées comme des installations d'intérêt collectif, leur implantation est autorisée sur le secteur d'implantation.

Concernant la commune de Saint-Romans-lès-Melle, la zone du projet se situe intégralement en zone agricole A au sein de laquelle les éoliennes sont admises d'après le PLU de la commune.

La communauté de commune Mellois en Poitou a prescrit, le 9 juillet 2018, l'élaboration d'un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi). Ce PLUi est actuellement en phase d'élaboration.

Ainsi rien ne s'oppose à l'implantation d'éoliennes sur les communes de Périgné, Saint-Romans-lès-Melle et Celles-sur-Belle.

Fait le 21 octobre 2020

Pour la Ferme éolienne de la Cerisaie

1 rue des Arquebusiers, 67 000 Strasbourg

Elodie Mazeau, Représentante dûment habilitée,



ANNEXE 3 – MÉTHODE DE COMPTAGE DES PERSONNES POUR LA DÉTERMINATION DE LA GRAVITÉ POTENTIELLE D'UN ACCIDENT À PROXIMITÉ D'UNE ÉOLIENNE

La détermination du nombre de personnes permanentes (ou équivalent personnes permanentes) présentes dans chacune des zones d'effet se base sur la fiche n°1 de la circulaire du 10 mai 2010 relative aux règles méthodologiques applicables aux études de dangers. Cette fiche permet de compter aussi simplement que possible, selon des règles forfaitaires, le nombre de personnes exposées dans chacune des zones d'effet des phénomènes dangereux identifiés.

Dans le cadre de l'étude de dangers des parcs éoliens, cette méthode permet tout d'abord, au stade de la description de l'environnement de l'installation (partie 4), de comptabiliser les enjeux humains présents dans les ensembles homogènes (terrains non bâtis, voies de circulation, zones habitées, ERP, zones industrielles, commerces...) situés dans l'aire d'étude de l'éolienne considérée.

D'autre part, cette méthode permet ensuite de déterminer la gravité associée à chaque phénomène dangereux retenu dans l'étude détaillée des risques (partie 8).

Terrains non bâtis

Terrains non aménagés et très peu fréquentés (champs, prairies, forêts, friches, marais...) : compter 1 personne par tranche de 100 ha.

Terrains aménagés mais peu fréquentés (voies de circulation non structurantes, chemins agricoles, plateformes de stockage, vignes, jardins et zones horticoles, gares de triage...) : compter 1 personne par tranche de 10 hectares.

Terrains aménagés et potentiellement fréquentés ou très fréquentés (parkings, parcs et jardins publics, zones de baignades surveillées, terrains de sport (sans gradin néanmoins...)) : compter la capacité du terrain et a minima 10 personnes à l'hectare.

Voies de circulation

Les voies de circulation n'ont à être prises en considération que si elles sont empruntées par un nombre significatif de personnes. En effet, les voies de circulation non structurantes (< 2000 véhicules/jour) sont déjà comptées dans la catégorie des terrains aménagés mais peu fréquentés.

Voies de circulation automobiles

Dans le cas général, on comptera 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules/jour.
Exemple : 20 000 véhicules/jour sur une zone de 500 m = $0,4 \times 0,5 \times 20\,000/100 = 40$ personnes.

Nombre de personnes exposées sur voies de communication structurantes en fonction du linéaire et du trafic											
		Linéaire de route compris dans la zone d'effet (en m)									
		100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Trafic (en véhicules/jour)	2 000	0,8	1,6	2,4	3,2	4	4,8	5,6	6,4	7,2	8
	3 000	1,2	2,4	3,6	4,8	6	7,2	8,4	9,6	10,8	12
	4 000	1,6	3,2	4,8	6,4	8	9,6	11,2	12,8	14,4	16
	5 000	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	7 500	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	10 000	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
	20 000	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
	30 000	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120
	40 000	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160
	50 000	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
	60 000	24	48	72	96	120	144	168	192	216	240
	70 000	28	56	84	112	140	168	196	224	252	280
	80 000	32	64	96	128	160	192	224	256	288	320
	90 000	36	72	108	144	180	216	252	288	324	360
100 000	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	

Voies ferroviaires

Train de voyageurs : compter 1 train équivalent à 100 véhicules (soit 0,4 personne exposée en permanence par kilomètre et par train), en comptant le nombre réel de trains circulant quotidiennement sur la voie.

Voies navigables

Compter 0,1 personne permanente par kilomètre exposé et par péniche/jour.

Chemins et voies piétonnes

Les chemins et voies piétonnes ne sont pas à prendre en compte, sauf pour les chemins de randonnée, car les personnes les fréquentant sont généralement déjà comptées comme habitants ou salariés exposés.

Pour les chemins de promenade, de randonnée : compter 2 personnes pour 1 km par tranche de 100 promeneurs/jour en moyenne.

Logements

Pour les logements : compter la moyenne INSEE par logement (par défaut : 2,5 personnes), sauf si les données locales indiquent un autre chiffre.

Etablissements recevant du public (ERP)

Compter les ERP (bâtiments d'enseignement, de service public, de soins, de loisir, religieux, grands centres commerciaux etc.) en fonction de leur capacité d'accueil (au sens des catégories du code de la construction et de l'habitation), le cas échéant sans compter leurs routes d'accès (cf. paragraphe sur les voies de circulation automobile).

Les commerces et ERP de catégorie 5 dont la capacité n'est pas définie peuvent être traités de la façon suivante :

– compter 10 personnes par magasin de détail de proximité (boulangerie et autre alimentation, presse et coiffeur) ;

– compter 15 personnes pour les tabacs, cafés, restaurants, supérettes et bureaux de poste.

Les chiffres précédents peuvent être remplacés par des chiffres issus du retour d'expérience local pour peu qu'ils restent représentatifs du maximum de personnes présentes et que la source du chiffre soit soigneusement justifiée.

Une distance d'éloignement de 500 m aux habitations est imposée par la loi. La présence d'habitations ou d'ERP se rencontre peu en pratique.

Zone d'activité

Zones d'activités (industries et autres activités ne recevant pas habituellement de public) : prendre le nombre de salariés (ou le nombre maximal de personnes présentes simultanément dans le cas de travail en équipes), le cas échéant sans compter leurs routes d'accès.

ANNEXE 4 – TABLEAU DE L'ACCIDENTOLOGIE FRANÇAIS

Le tableau ci-dessous a été établi par le groupe de travail constitué pour la réalisation du présent guide. Il recense l'ensemble des accidents et incidents connus en France concernant la filière éolienne entre 2000 et début 2020. L'analyse de ces données est présentée dans la partie 6. de l'étude de dangers.

Type d'accident	Date	Nom du parc	Département	Puissance (en MW)	Année de mise en service	Technologie récente	Description sommaire de l'accident et dégâts	Cause probable de l'accident	Source(s) de l'information	Commentaire par rapport à l'utilisation dans l'étude de dangers
Effondrement	Novembre 2000	Port la Nouvelle	Aude	0,5	1993	Non	Le mât d'une éolienne s'est plié lors d'une tempête suite à la perte d'une pale (coupure courant prolongée pendant 4 jours suite à la tempête)	Tempête avec foudre répétée	Rapport du CGM Site Vent de Colère	-
Rupture de pale	2001	Sallèles-Limousis	Aude	0,75	1998	Non	Bris de pales en bois (avec inserts)	?	Site Vent de Colère	Information peu précise
Effondrement	01/02/2002	Wormhout	Nord	0,4	1997	Non	Bris d'hélice et mât plié	Tempête	Rapport du CGM Site Vent du Bocage	-

Maintenance	01/07/2002	Port la Nouvelle – Sigean	Aude	0,66	2000	Oui	Grave électrisation avec brûlures d'un technicien	Lors de mesures pour cartériser la partie haute d'un transformateur 690V/20kV en tension. Le mètre utilisé par la victime, déroulé sur 1,46m, s'est soudainement plié et est entré dans la zone du transformateur, créant un arc électrique.	Rapport du CGM	Ne concerne pas directement l'étude de dangers (accident sur le personnel de maintenance)
Effondrement	28/12/2002	Névian - Grande Garrigue	Aude	0,85	2002	Oui	Effondrement d'une éolienne suite au dysfonctionnement du système de freinage	Tempête + dysfonctionnement du système de freinage	Rapport du CGM Site Vent de Colère Article de presse (Midi Libre)	-
Rupture de pale	25/02/2002	Sallèles-Limousis	Aude	0,75	1998	Non	Bris de pale en bois (avec inserts) sur une éolienne bipale	Tempête	Article de presse (La Dépêche du 26/03/2003)	Information peu précise
Rupture de pale	05/11/2003	Sallèles-Limousis	Aude	0,75	1998	Non	Bris de pales en bois (avec inserts) sur trois éoliennes. Morceaux de pales disséminés sur 100 m.	Dysfonctionnement du système de freinage	Rapport du CGM Article de presse (Midi Libre du 15/11/2003)	-
Effondrement	01/01/2004	Le Portel – Boulogne sur Mer	Pas de Calais	0,75	2002	Non	Cassure d'une pale, chute du mât et destruction totale. Une pale tombe sur la plage et les deux autres dérivent sur 8 km.	Tempête	Base de données ARIA Rapport du CGM Site Vent de Colère Articles de presse (WindpowerMonthly May 2004, La Voix du Nord du 02/01/2004)	-

Effondrement	20/03/2004	Loon Plage – Port de Dunkerque	Nord	0,3	1996	Non	Couchage du mât d'une des 9 éoliennes suite à l'arrachement de la fondation	Rupture de 3 des 4 micropieux de la fondation, erreur de calcul (facteur de 10)	Base de données ARIA Rapport du CGM Site Vent de Colère Articles de presse (La Voix du Nord du 20/03/2004 et du 21/03/2004)	-
Rupture de pale	22/06/2004	Pleyber-Christ - Site du Télégraphe	Finistère	0,3	2001	Non	Survitesse puis éjection de bouts de pales de 1,5 et 2,5 m à 50 m, mât intact	Tempête + problème d'allongement des pales et retrait de sécurité (débridage)	Rapport du CGM Articles de presse (Le Télégramme, Ouest France du 09/07/2004)	-
Rupture de pale	08/07/2004	Pleyber-Christ - Site du Télégraphe	Finistère	0,3	2001	Non	Survitesse puis éjection de bouts de pales de 1,5 et 2,5m à 50m, mat intact	Tempête + problème d'allongement des pales et retrait de sécurité (débridage)	Rapport du CGM Articles de presse (Le Télégramme, Ouest France du 09/07/2004)	Incident identique à celui s'étant produit 15 jours auparavant
Rupture de pale	2004	Escales- Conilhac	Aude	0,75	2003	Non	Bris de trois pales		Site Vent de Colère	Information peu précise
Rupture de pale + incendie	22/12/2004	Montjoyer- Rochefort	Drôme	0,75	2004	Non	Bris des trois pales et début d'incendie sur une éolienne (survitesse de plus de 60 tr/min)	Survitesse due à une maintenance en cours, problème de régulation, et dysfonctionnement du système de freinage	Base de données ARIA Article de presse (La Tribune du 30/12/2004) Site Vent de Colère	-
Rupture de pale	2005	Wormhout	Nord	0,4	1997	Non	Bris de pale		Site Vent de Colère	Information peu précise

Rupture de pale	08/10/2006	Pleyber-Christ - Site du Télégraphe	Finistère	0,3	2004	Non	Chute d'une pale de 20 m pesant 3 tonnes	Allongement des pales et retrait de sécurité (débridage), pas de REX suite aux précédents accidents sur le même parc	Site FED Articles de presse (Ouest France) Journal FR3	-
Incendie	18/11/2006	Roquetaillade	Aude	0,66	2001	Oui	Acte de malveillance : explosion de bonbonne de gaz au pied de 2 éoliennes. L'une d'entre elles a mis le feu en pieds de mat qui s'est propagé jusqu'à la nacelle.	Malveillance / incendie criminel	Communiqués de presse exploitant Articles de presse (La Dépêche, Midi Libre)	-
Effondrement	03/12/2006	Bondues	Nord	0,08	1993	Non	Sectionnement du mât puis effondrement d'une éolienne dans une zone industrielle	Tempête (vents mesurés à 137Kmh)	Article de presse (La Voix du Nord)	-
Rupture de pale	31/12/2006	Ally	Haute-Loire	1,5	2005	Oui	Chute de pale lors d'un chantier de maintenance visant à remplacer les rotors	Accident faisant suite à une opération de maintenance	Site Vent de Colère	Ne concerne pas directement l'étude de dangers (accident pendant la phase chantier)
Rupture de pale	03/2007	Clitourps	Manche	0,66	2005	Oui	Rupture d'un morceau de pale de 4 m et éjection à environ 80 m de distance dans un champ	Cause pas éclaircie	Site FED Interne exploitant	-
Chute d'élément	11/10/2007	Plouvien	Finistère	1,3	2007	Non	Chute d'un élément de la nacelle (trappe de visite de 50 cm de diamètre)	Défaut au niveau des charnières de la trappe de visite. Correctif appliqué et retrofit des boulons de charnières effectué sur toutes les machines en exploitation.	Article de presse (Le Télégramme)	-

Emballement	03/2008	Dinéault	Finistère	0,3	2002	Non	Emballement de l'éolienne mais pas de bris de pale	Tempête + système de freinage hors service (boulon manquant)	Base de données ARIA	Non utilisable directement dans l'étude de dangers (événement unique et sans répercussion potentielle sur les personnes)
Collision avion	04/2008	Plouguin	Finistère	2	2004	Non	Léger choc entre l'aile d'un bimoteur Beechcraftch (liaison Ouessant-Brest) et une pale d'éolienne à l'arrêt. Perte d'une pièce de protection au bout d'aile. Mise à l'arrêt de la machine pour inspection.	Mauvaise météo, conditions de vol difficiles (sous le plafond des 1000m imposé par le survol de la zone) et faute de pilotage (altitude trop basse)	Articles de presse (Le Télégramme, Le Post)	Ne concerne pas directement l'étude de dangers (accident aéronautique)
Rupture de pale	19/07/2008	Erize-la-Brûlée - Voie Sacrée	Meuse	2	2007	Oui	Chute de pale et projection de morceaux de pale suite à un coup de foudre	Foudre + défaut de pale	Communiqué de presse exploitant Article de presse (l'Est Républicain 22/07/2008)	-
Incendie	28/08/2008	Vauvillers	Somme	2	2006	Oui	Incendie de la nacelle	Problème au niveau d'éléments électroniques	Dépêche AFP 28/08/2008	-
Rupture de pale	26/12/2008	Raival - Voie Sacrée	Meuse	2	2007	Oui	Chute de pale		Communiqué de presse exploitant Article de presse (l'Est Républicain)	-
Maintenance	26/01/2009	Clastres	Aisne	2,75	2004	Oui	Accident électrique ayant entraîné la brûlure de deux agents de maintenance	Accident électrique (explosion d'un convertisseur)	Base de données ARIA	Ne concerne pas directement l'étude de dangers (accident sur le personnel de maintenance)

Rupture de pale	08/06/2009	Bollène	Vaucluse	2,3	2009	Oui	Bout de pale d'une éolienne ouvert	Coup de foudre sur la pale	Interne exploitant	Non utilisable dans les chutes ou les projections (la pale est restée accrochée)
Incendie	21/10/2009	Froidfond - Espinassière	Vendée	2	2006	Oui	Incendie de la nacelle	Court-circuit dans transformateur sec embarqué en nacelle ?	Article de presse (Ouest-France) Communiqué de presse exploitant Site FED	-
Incendie	30/10/2009	Freyssenet	Ardèche	2	2005	Oui	Incendie de la nacelle	Court-circuit faisant suite à une opération de maintenance (problème sur une armoire électrique)	Base de données ARIA Site FED Article de presse (Le Dauphiné)	-
Maintenance	20/04/2010	Toufflers	Nord	0,15	1993	Non	Décès d'un technicien au cours d'une opération de maintenance	Crise cardiaque	Article de presse (La Voix du Nord 20/04/2010)	Ne concerne pas directement l'étude de dangers (accident sur le personnel de maintenance)
Effondrement	30/05/2010	Port la Nouvelle	Aude	0,2	1991	Non	Effondrement d'une éolienne	Le rotor avait été endommagé par l'effet d'une survitesse. La dernière pale (entière) a pris le vent créant un balourd. Le sommet de la tour a plié et est venu buter contre la base entraînant la chute de l'ensemble.	Interne exploitant	-
Incendie	19/09/2010	Montjoyer-Rochefort	Drôme	0,75	2004	Non	Emballement de deux éoliennes et incendie des nacelles.	Maintenance en cours, problème de régulation, freinage impossible, évacuation du personnel, survitesse de +/- 60 tr/min	Articles de presse Communiqué de presse SER-FEE	-

Maintenance	15/12/2010	Pouillé-les-Côteaux	Loire Atlantique	2,3	2010	Oui	Chute de 3 m d'un technicien de maintenance à l'intérieur de l'éolienne. L'homme de 22 ans a été secouru par le GRIMP de Nantes. Aucune fracture ni blessure grave.		Interne SER-FEE	Ne concerne pas directement l'étude de dangers (accident sur le personnel de maintenance)
Transport	31/05/2011	Mesvres	Saône-et-Loire	-	-	-	Collision entre un train régional et un convoi exceptionnel transportant une pale d'éolienne, au niveau d'un passage à niveau Aucun blessé		Article de presse (Le Bien Public 01/06/2011)	Ne concerne pas directement l'étude de dangers (accident de transport hors site éolien)
Rupture de pale	14/12/2011	Non communiqué	Non communiqué	2,5	2003	Oui	Pale endommagée par la foudre. Fragments retrouvés par l'exploitant agricole à une distance n'excédant pas 300 m.	Foudre	Interne exploitant	Information peu précise sur la distance d'effet
Incendie	03/01/2012	Non communiqué	Non communiqué	2,3	2006	Oui	Départ de feu en pied de tour. Acte de vandalisme : la porte de l'éolienne a été découpée pour y introduire des pneus et de l'huile que l'on a essayé d'incendier. Le feu ne s'est pas propagé, dégâts très limités et restreints au pied de la tour.	Malveillance / incendie criminel	Interne exploitant	Non utilisable directement dans l'étude de dangers (pas de propagation de l'incendie)
Rupture de pale	05/01/2012	Widehem	Pas-de-Calais	0,75	2000	Non	Bris de pales, dont des fragments ont été projetés jusqu'à 380 m. Aucun blessé et aucun dégât matériel (en dehors de l'éolienne).	Tempête + panne d'électricité	Article de presse (La Voix du Nord 06/01/2012) Vidéo DailyMotion Interne exploitant	-

Maintenance	06/02/2012	Lehaucourt-Gricourt	Aisne	2	2008	oui	Accident électrique ayant entraîné la brûlure de deux agents de maintenance	Accident électrique (explosion d'un convertisseur)	Base de données ARIA	Ne concerne pas directement l'étude de dangers (accident sur le personnel de maintenance)
Rupture de pale	11/04/2012	Corbières-Maritimes	Aude	0.66	2000	non	Projection de morceaux de pale suite à un coup de foudre	Foudre + défaut de pale	Base de données ARIA	-
Rupture de pale	18/05/2012	Chemin d'Ablis	Eure et Loir	2	2008	Oui	Chute de pale	Rupture du roulement, présence de traces de corrosion.	Base de données ARIA	-
Effondrement	30/05/2012	Corbières-Maritime	Aude	0,2	1991	Non	Chute d'une éolienne	Tempête (vents mesurés à 130 km/h)	Base de données ARIA	-
Chute d'élément	01/11/2012	Rézentières-Vieillespresse	Cantal	2,5	2011	Oui	Chute d'un élément de 400 g constitutif d'une pale d'éolienne	Non précise	Base de données ARIA	-
Incendie + Rupture de pale	05/11/2012	Corbières-Maritimes	Aude	0.66	2000	Non	Incendie sur une éolienne + projections incandescentes + chute d'une pale le lendemain	Dysfonctionnement de disjoncteur situé sur l'éolienne a entraîné la propagation de courants de court-circuit faisant fondre les câbles et entraînant un départ d'incendie dans la nacelle.	Base de données ARIA	-

Rupture de pale	06/03/2013	Escales-Conihac	Aude	0.75	2003	Non	Défaut de vibration détecté sur une éolienne qui s'est mise automatiquement à l'arrêt. Le lendemain une des 3 pales s'est décrochée avant de percuter le mât. La veille du défaut de vibration, la machine s'était arrêtée après la détection d'un échauffement du frein et d'une vitesse de rotation excessive de la génératrice. Un technicien l'avait remise en service le matin même de l'accident sans avoir constaté de défaut	L'une des pales avait déjà connu un problème de fixation en novembre 2011. Les fixations de cette pale au moyeu avaient été remplacées et le serrage des vis des 2 autres avait été contrôlé en avril 2012.	Base de données ARIA	-
Incendie + Rupture de pale	17/03/2013	Fère-Champenoise-Envuy-Corroy	Marne	2.5	2011	Oui	Incendie dans la nacelle d'une éolienne Une des pales tombe au sol, une autre menace de tomber.	Au moment du départ de feu, le vent soufflait à 11 m/s. La puissance de l'éolienne était proche de sa puissance nominale. La gendarmerie évoque une défaillance électrique après avoir écarté la malveillance.	Base de données ARIA	-
Foudre	20/06/2013	Non communiqué Commune : Labastide-sur-besorgues	Ardèche	0.9	2009	Oui	Impact de foudre a endommagé une éolienne : pôle déchirée sur 6 m de longueur, le boîtier basse tension et le parafoudre en tête d'installation au poste de livraison sont détruits.	Foudre : incursion d'un arc électrique dans la pôle conduisant à une montée en pression de l'air intérieur	Base de données ARIA	-

Maintenance	01/07/2013	Haut-Languedoc	Hérault	1.3	2003	Oui	Incident sur un accumulateur dans une éolienne. L'opérateur est blessé par la projection d'une partie amovible de l'équipement sur lequel il intervient.	Les causes de cet accident semblent donc directement liées des défaillances organisationnelles : la conscience des risques associés aux interventions sur des équipements sous pression, la formation de l'intervenant à sa tâche pression et les procédures opérationnelles n'étaient pas suffisamment robustes.	Base de données ARIA	Ne concerne pas directement l'étude de dangers (accident sur le personnel de maintenance)
Maintenance	03/08/2013	Moréac	Morbihan	2MW	2010	Nono	Déversement d'huile hydraulique dans un parc éolien	Erreur de maintenance	Base de données ARIA	-
Incendie	09/01/2014	Vent du Thiérarche 02	Ardennes	2,5	2013	Oui	Un feu se déclare au niveau de la partie moteur d'une éolienne	Défaillance électrique	Base de données ARIA	-
Rupture de pale	20/01/2014	Corbillères-Maritimes	Aude	0.66	2000	Non	Une des éoliennes du parc s'arrête automatiquement. Le lendemain matin, les techniciens de maintenance retrouvent une pale de 20m au pied du mât	Lors de l'accident le vent soufflait entre 18 m/s et 22 m/s. Des fissures sont détectées sur la pièce en aluminium appelée "alu ring", située à la base de la pale.	Base de données ARIA	-

Rupture de pale	14/11/2014	Sources de la Loire	Ardèche	2.05	2011	Oui	La pale d'une éolienne chute lors d'un orage. Certains débris sont projetés à 150 m.	Des rafales de vent atteignent les 130 km/h.	Base de données ARIA	-
Rupture de pale	05/12/2014	Non communiqué Commune : FITOU	Aude	1.3	2002	Non	Une des 2 parties de l'aéofrein de la pale est retrouvée au sol. Cette partie, en fibre de verre, mesure 3 m de long.	-	Base de données ARIA	-
Incendie	29/01/2015	Parc éolien de Remigny et Ly-Fontaine	Aisne	2.3	2015	Oui	Un feu se déclare dans une éolienne.	Un défaut d'isolation au niveau des connexions des conducteurs de puissance serait à l'origine du sinistre. Le câble mis en cause assure la jonction entre la base et le haut de la tour. Ce défaut aurait provoqué un arc électrique entre 2 phases ce qui aurait initié l'incendie.	Base de données ARIA	-
Incendie	06/02/2015	Parc éolien de la Tourette	Deux-Sèvres	2	2011	Oui	Un feu se déclare dans une éolienne, au niveau d'une armoire électrique où interviennent 2 techniciens.	-	Base de données ARIA	-
Incendie	24/08/2015	Parc éolien de Janville	Eur-et-Loir	2.5	2005	Non	Un feu se déclare vers sur le moteur d'une éolienne situé à 90 m de hauteur.	-	Base de données ARIA	-

Rupture de pales et du rotor	10/11/2015	Parc éolien de Menil-la-Horgne	Meuse	1.5	2007	Non	Les 3 pales et le rotor d'une éolienne, dont la nacelle se situe à 85 m de haut, chutent au sol. Le transformateur électrique, à son pied, est endommagé. De l'huile s'en écoule mais reste confinée dans la rétention. Les débris, disséminés sur 4 000 m ² , sont ramassés.	les premières constatations indiqueraient une défaillance de l'arbre lent, qui assure la jonction entre le rotor et la multiplicatrice. Elle trouverait son origine dans un défaut de fabrication de la pièce.	- Base de données ARIA - Article de presse (L'Est Républicain 13/11/2015)	-
Rupture de l'aérovein d'une pale d'éolienne	07/02/2016	Parc éolien Conilhac-corbieres	Aude	2.3	2014	Oui	L'aérovein d'une des 3 pales d'une éolienne se rompt et chute au sol.	Les premières investigations indiqueraient qu'un point d'attache du système mécanique de commande de l'aérovein (système à câble) se serait rompu, ce qui aurait actionné l'ouverture de l'aérovein.	Base de données ARIA	-
Rupture de pale	08/02/2016	Parc éolien Menez-Braz	Finistère	0,3	1999	Non	une pale chute au sol, une autre se déchire. La pale rompue est retrouvée à 40 m du pied du mat.	Tempête : vents à 160 km/h	Base de données ARIA	-
Rupture de pale	07/03/2016	Parc éolien de la lande du vieux Pavé	Côtes d'Armor	0.85	2009	Oui	Une des pales d'une éolienne se rompt et chute à 5 m du pied du mât. Le mât est endommagé dans sa partie haute, causé par un choc avec la pale, sans présenter de risque de chute.	L'inspection des éléments mécaniques au sol et du rotor permet d'envisager une défaillance du système d'orientation de la pale. Celle-ci aurait entraîné la rupture de la couronne extérieure du roulement à bille puis la libération de la couronne intérieure solidaire de la pale.	Base de données ARIA	-

Fuite d'huile	28/05/2016	Parc éolien de Janville	Eur-et-Loir	2.5	2005	Non	Un écoulement d'huile sous la nacelle d'une éolienne.	La défaillance d'un raccord sur le circuit de refroidissement de l'huile de la boîte de vitesse de l'éolienne est à l'origine de la fuite.	Base de données ARIA	-
Incendie	10/08/2016	Parc éolien de Hescamps	Somme	1	2008	Non	un feu se déclare dans la partie haute d'une éolienne, au niveau du rotor	Une défaillance électrique serait à l'origine du départ de feu.	Base de données ARIA	-
Incendie	18/08/2016	Parc éolien de Dargies	Oise	2	2014	Oui	Incendie, la fumée s'échappe de la tête de l'éolienne, à 80 m de haut.	Une défaillance électrique serait à l'origine de l'incendie. L'armoire électrique ou le pupitre de commande en serait le point de départ.	Base de données ARIA	-
Maintenance	14/09/2016	Parc éolien de la Plaine Auboise	Aube	2.3	2009	Oui	Un employé est électrisé alors qu'il intervient dans le nez d'une éolienne	-	Base de données ARIA	Ne concerne pas directement l'étude de dangers (accident sur le personnel de maintenance)
Fissure	11/01/2017	Parc éolien du Canton du Quesnoy	Nord	2.05	2010	Oui	Une fissure est constatée sur une pale d'une éolienne	Selon l'exploitant, le défaut ne présente pas de caractère générique.	Base de données ARIA	-

Rupture de pale	12/01/2017	Parc éolien de Tuchan I	Aude	0.6	2002	Non	Les 3 pales d'une éolienne chutent au sol.	L'éolienne, de 600 kW mise en service en 2002, était à l'arrêt pour maintenance suite à la casse totale de son arbre lent quelques jours auparavant. Bien que mise en position de sécurité les vents à 25 m/s ont provoqué la rupture des pales à cause d'une vitesse de rotation excessive.	Base de données ARIA	-
Rupture de pale	18/01/2017	Parc éolien du Nurlu	Somme	2	2010	Non	Une pale d'éolienne est tombée au sol et s'est brisée en plusieurs morceaux.	Selon la presse, la tempête survenue quelques jours auparavant pourrait être à l'origine de la chute.	Base de données ARIA	-
Bris de pale	27/02/2017	Parc éolien du Grand Linault	Deux-Sèvres	2	2011	Oui	Les 7 derniers mètres d'une pale de 44 m, se sont désolidarisés. Plusieurs fragments de la pale sont projetés jusqu'à 150 m du mât, haut lui-même de 78 m.	L'expertise du fabricant conclut à un défaut de fabrication. Par erreur, les couches de tissu du bord d'attaque ont été coupées, manuellement, niveau de la ligne de jonction des 2 coques lors des opérations de ponçage des excès de colle après démoulage de la pale. Dans cette zone, les coques n'étaient maintenues entre elles que par le mastic et la peinture de finition.	Base de données ARIA	-

Rupture de pale	27/02/2017	Parc éolien de Belrain	Meuse	2	2011	Non	Lors d'un orage, la pointe d'une pale d'éolienne se rompt. L'extrémité, de 7 à 10 m, est retrouvée au sol, en 3 morceaux, à 200 m de l'éolienne.	Une rafale de vent extrême ayant été mesurée dans les secondes précédant la rupture, cette origine est privilégiée pour expliquer la casse de la pale.	Base de données ARIA	-
Incendie	06/06/2017	Parc éolien du Moulin d'Emanville	Eure-et-Loir	3	2014	Oui	Un feu se déclare dans la nacelle d'une éolienne. L'incendie s'éteint seul, à la fin de la combustion de la nacelle, vers 19h30. La nacelle et le rotor sont totalement calcinés. Une partie des pales ainsi que le haut du mât ont été touchés par l'incendie. Des éléments sont tombés au sol.	En première hypothèse, l'exploitant indique qu'un défaut des condensateurs du boîtier électrique, situé dans la nacelle, pourrait être à l'origine du sinistre.	Base de données ARIA	
Rupture de pale + foudre	08/06/2017	Parc éolien d'Aussac-Vadalle	Charente	2	2010	Non	Une partie d'une pale d'une éolienne chute au sol.	L'expertise réalisée par le fabricant de la pale conclut qu'un impact de foudre est à l'origine de sa rupture. Survenu à environ 35 cm de l'extrémité, il a entraîné la rupture du bord de fuite puis une déchirure du fragment. Le dispositif de protection contre la foudre ne montre pas de défaut.	Base de données ARIA	
Rupture de pale	24/06/2017	Parc éolien des Tambours	Pas de Calais	1.67	?2007	Non	Une pale d'une éolienne se brise au niveau de sa jonction avec le rotor.	-	Base de données ARIA	

Rupture de l'aérofrein d'une pale d'éolienne	17/07/2017	Parc éolien de Fecamp	Seine-Maritime	0.5	2006	Non	L'aérofrein d'une des 3 pales d'une éolienne se rompt et chute au sol.	L'exploitant conclut que le desserrage d'une vis anti-rotation a provoqué la chute de l'aérofrein. Un problème de montage, ou des vibrations en fonctionnement, en serait à l'origine.	Base de données ARIA	-
Fuite d'huile	24/07/2017	Parc éolien de Mauron	Morbihan	2	2008	Non	Une fuite d'huile dont le rejet est estimé à 5L le long du mât. Seules quelques gouttes sont tombées au sol.	Rupture d'un flexible du circuit hydraulique	Base de données ARIA	
Rupture de pale	05/08/2017	Parc éolien de l'Osière	Aisne	2	2017	Oui	Une pale d'éolienne se brise en son centre et chute	-	Base de données ARIA	
Chute du carénage	08/11/2017	Parc éolien de Roman-Blandey	Eure	2	2010	Oui	Chute du carénage de la nacelle qui tombe au sol	L'exploitant conclut que la chute du carénage est due à un défaut d'assemblage de ses boulonnages	Base de données ARIA	

Rupture de mât	01/01/2018	Parc éolien de Bouin	Vendée	2.4	2003	Non	Le mât d'une éolienne de 60 m de haut se brise en 2 lors d'une tempête. Les 55 m supérieurs de l'éolienne chutent au sol. Des débris s'éparpillent sur une surface assez importante. Le rotor est enfoncé dans le sol.	Les dispositifs de protection contre la survitesse s'activent, mais la machine ne s'arrête pas à cause d'une usure anormale des blocs de frein du système d'orientation des pales. Les charges mécaniques exercées sur le mât excèdent alors largement les limites de conception de l'éolienne, qui s'effondre.	Base de données ARIA
Rupture de pale	04/01/2018	Parc éolien de Rampont	Meuse	2	2008	Non	L'extrémité d'une pale d'une éolienne de 2 MW se rompt lors d'un épisode venteux	-	Base de données ARIA
Chute de l'aéofrein	06/02/2018	Parc éolien de Conhillac	Aude	2.3	2014	Oui	L'aéofrein d'une pale d'éolienne chute au sol dans un parc éolien.	Lors de l'ouverture de l'aéofrein en bout de pale, son axe de fixation en carbone s'est rompu provoquant sa chute.	Base de données ARIA
Incendie	01/06/2018	Parc éolien de Marsanne	Drôme	2	2008	Oui	Un feu se déclare au pied d'une éolienne dans un parc composé de 8 aérogénérateurs. L'incendie se propage jusqu'à sa nacelle.	La gendarmerie conclut que l'origine de l'événement est criminelle	Base de données ARIA
Incendie	05/06/2018	Parc éolien de la vallée de l'Hérault	Hérault	2	2014	Oui	Un feu se déclare vers 18h45 dans la nacelle d'une éolienne de 70 m de haut. Des éléments de l'éolienne en feu chutent au sol. Les flammes se propagent en partie basse de l'aérogénérateur.	Selon la presse, un dysfonctionnement électrique serait à l'origine de l'incendie.	Base de données ARIA

Rupture de pales	04/07/2018	Parc éolien de Corbières-Maritimes	Aude	0,5	1993	Non	Dislocation des extrémités de 2 pales	-	Base de données ARIA	
Incendie	28/09/2018	Parc éolien des Trois Evêques	Tarn	2	2009	Oui	Un feu se déclare au niveau de la nacelle d'une éolienne dans un parc éolien. Des éléments enflammés chutent au sol. Le feu se propage à la végétation voisine.	La présence de 2 foyers et de traces d'effraction sur la porte d'accès amène la gendarmerie à conclure à un acte de malveillance.	Base de données ARIA	
Fuite d'huile	17/10/2018	Parc éolien du Quint	Somme	2	2017	Oui	Fuite d'huile hydraulique depuis la nacelle d'une éolienne. L'aérogénérateur est arrêté. Environ 150 l d'huiles sont récupérés. L'exploitant du parc éolien estime que 50 l ont été perdus.	La mauvaise réalisation d'une activité de maintenance annuelle préventive. Le technicien n'a pas suffisamment serré le filtre hydraulique qu'il venait de mettre en place.	Base de données ARIA	
Rupture de mât	06/11/2018	Parc éolien de Quinze Mines	Loiret	3	2010	Oui	Une éolienne s'effondre. Le mât s'est arraché de sa base en béton. Les filetages des boulons de fixation du mât sont arasés et les écrous sont arrachés.	Une sur-vitesse de rotation des pâles a conduit à une surcharge de contraintes sur la structure, provoquant son effondrement.	Base de données ARIA	
Rupture de pâles	18/11/2018	Parc éolien de Conilhac	Aude	2,3	2014	Oui	3 Aérofreins en extrémité des pâles chutent au sol.	-	Base de données ARIA	
Rupture de pâles	19/11/2018	Les Tournevents du COS	Aisne	2,4	2017	Oui	Un bout de pôle est tombé en plein champ.	-	Base de données ARIA	

Incendie	03/01/2019	La Limouzinière	Loire-Atlantique	2,05	2010-2011	Oui	Un feu se déclare au niveau de la nacelle puis au pied d'une éolienne. Des débris de plastiques sont tombés au sol.	Avarie sur la génératrice de l'éolienne.	Base de données ARIA	
Rupture de pâles	17/01/2019	Parc éolien du Bambesch	Moselle	2	2007	Non	Bris et projection de plusieurs morceaux de pale.	Défaut d'adhérence entre la coque en fibre de verre et le cœur de la pale.	Base de données ARIA	
Incendie	20/01/2019	Parc éolien de Roussas	Drôme	1,75	2006	Oui	2 éoliennes sont incendiées	Acte criminel	Base de données ARIA	
Rupture de mât	23/01/2019	Parc éolien de Boutavent	Oise	1	2011	Oui	Les pales étaient en survitesse. Le mât d'une éolienne s'est plié en deux en son milieu. Des débris sont projetés dans un rayon de 300 m.	Les pales étaient en survitesse. Le balourd en résultant aurait conduit au pliage du mât. Problème de chute de tension au niveau des batteries pilotant la rotation des pales en cas de coupure de l'alimentation électrique.	Base de données ARIA	
Rupture de pâles	30/01/2019	Parc éolien de Roquetaillade	Aude	0,66	2001	Non	Chute d'une pale au sol.	-	Base de données ARIA	

Défaillance mécanique	12/02/2019	Parc éolien du Rougemont	Doubs	36,14	2016	Oui	6 fissurations sur des roulements de pale, entre la base de la pale et le moyeu. 5 sont partielles (bague extérieure fissurée sur une partie seulement de sa section transversale) et 1 complète (bague extérieure fissurée sur l'ensemble de sa section transversale)	Défaut d'alésage	Base de données ARIA	
Fuite d'huile	23/03/2019	Parc d'Argentonnay	Deux-Sèvres	Non précisé	Non précisé	Non précisé	Fuite d'huile au niveau de la nacelle. L'éolienne se met automatiquement à l'arrêt	Rupture d'un composant tournant du multiplicateur	Base de données ARIA	
Rupture de pâles	02/04/2019	Parc Eole de la Haute Somme	Somme	2	2017	Oui	La foudre a touché une pale d'éolienne. Un morceau de pale est tombé au sol.	Un épisode orageux au-dessus de la région de Péronne est à l'origine de la rupture d'un morceau de pale.	Article du journal « Courrier Picard » du 03/04/2019	
Incendie	18/06/2019	Parc éolien de Quesnoy-sur-Airaines	Somme	11,5	2012	Non	Un feu se déclare sur une éolienne. Les équipes de maintenance du site maîtrisent l'incendie.	Court-circuit sur un condensateur est à l'origine du sinistre.	Base de données ARIA	
Incendie	25/06/2019	Parc de Kéruel (Ambon)	Morbihan	10,02	2008	Non	Un feu se déclare à l'arrière de la nacelle. Une partie de la nacelle est tombée au sol.	-	Article du journal « Ouest-France » du 25/06/2019	

Rupture et chute de pôle	27/06/2019	Parc de la Picoterie (Charly-sur-Marne)	Aisne	2	2009	Non	Dégradation d'une pale provoquant lors de la mise à l'arrêt sa projection en deux morceaux	Contact inadéquat de la coque de la pale avec l'adhésif du longeron.	Base de données ARIA	
Impact de foudre sur une pale	03/07/2019	Parc de Sigean	Aude				Impact de foudre sur une pale provoquant le déclenchement de l'alarme vibration de l'éolienne. Constat le lendemain de l'impact et d'une ouverture du bout de pale sur 2m.	Foudre	Base de données ARIA	
Chute d'aérofreins	04/09/2019	Parc d'Escales-Cornilhac (Escales)	Aude	0,75	2003	non	L'éolienne se met brutalement en arrêt d'urgence sans cause identifiée provoquant le détachement et la projection de deux aérofreins d'une des pales.	Arrêt d'urgence inopiné	Base de données ARIA	
Bris de pale	09/12/2019	Parc de Montjean – Theil-Rabier	Charente	2	Fin 2016	oui	Bris de pale	Inconnue	Article du journal « Charente Libre » du 14/12/2019	
Bris de pale	07/02/2020	Ferme éolienne de Périgné	Deux-Sèvres	8	Août 2017	oui	Impact de foudre causant la cassure d'une pale de l'éolienne E1	Foudre	Interne (VOLKSWIND)	Arrêt de la machine pour poser la pale brisée à terre et procéder à sa réparation. L'accident n'a fait aucune victime.
Bris de pale	09/02/2020	Eole Arrouaise	Aisne	8	Mars 2013	-	Une pale cède sous les rafales de vents, plusieurs morceaux s'arrachent et sont projetés à plus de 100 mètres.	Tempête Ciara	Article internet de « L'Aisne nouvelle » mis en ligne le 10/02/2020	

Bris de pale	25/02/2020	Parc de Montjean – Theil-Rabier	Charente	2	Fin 2016	oui	Bris de pale	Inconnue	Article du journal « Charente Libre » du 27/02/2020	2 accidents en moins de trois mois provoquant la ratification d'un arrêté préfectoral imposant l'arrêt immédiat des 12 éoliennes.
Incendie	29/02/2020	Parc de Boisbergue	Somme	Non précisé	2015	Oui	Un incendie se déclare, le feu reste concentré entre le pied et la tête du mât. Les pales ne sont pas touchées mais l'éolienne est mise hors service.	Fuite d'huile sur câbles électriques chauds	Site Vents et Territoires	
Incendie	24/03/2020	Parc de Flavin	Aveyron	2	2010	Oui	Génératrice en feu (à 67 mètres de haut) avec risque de chute	Inconnue – non précisée	Article de « La Dépêche » du 24/03/2020	

ANNEXE 5 – SCÉNARIOS GÉNÉRIQUES ISSUS DE L'ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES

Cette partie apporte un certain nombre de précisions par rapport à chacun des scénarios étudiés par le groupe de travail technique dans le cadre de l'analyse préliminaire des risques.

Le tableau générique issu de l'analyse préliminaire des risques est présenté dans la partie 1.4. de l'étude de dangers. Il peut être considéré comme représentatif des scénarios d'accident pouvant potentiellement se produire sur les éoliennes et pourra par conséquent être repris à l'identique dans les études de dangers.

La numérotation des scénarios ci-dessous reprend celle utilisée dans le tableau de l'analyse préliminaire des risques, avec un regroupement des scénarios par thématique, en fonction des typologies d'événement redoutés centraux identifiés grâce au retour d'expérience par le groupe de travail (« G » pour les scénarios concernant la glace, « I » pour ceux concernant l'incendie, « F » pour ceux concernant les fuites, « C » pour ceux concernant la chute d'éléments de l'éolienne, « P » pour ceux concernant les risques de projection, « E » pour ceux concernant les risques d'effondrement).

Scénarios relatifs aux risques liés à la glace (G01 et G02)

Scénario G01

En cas de formation de glace, les systèmes de préventions intégrés stopperont le rotor. La chute de ces éléments interviendra donc dans l'aire surplombée par le rotor, le déport induit par le vent étant négligeable.

Plusieurs procédures/systèmes permettront de détecter la formation de glace :

- Système de détection de glace
- Arrêt préventif en cas de déséquilibre du rotor
- Arrêt préventif en cas de givrage de l'anémomètre.

Note : Si les enjeux principaux seront principalement humains, il conviendra d'évoquer les enjeux matériels, avec la présence éventuelle d'éléments internes au parc éolien (poste de livraisons, sous-stations), ou extérieurs sous le surplomb de la machine.

Scénario G02

La projection de glace depuis une éolienne en mouvement interviendra lors d'éventuels redémarrages de la machine encore « glacée », ou en cas de formation de glace sur le rotor en mouvement simultanément à une défaillance des systèmes de détection de givre et de balourd.

Aux faibles vitesses de vents (vitesse de démarrage ou « cut in »), les projections resteront limitées au surplomb de l'éolienne. A vitesse de rotation nominale, les éventuelles projections seront susceptibles d'atteindre des distances supérieures au surplomb de la machine.

Scénarios relatifs aux risques d'incendie (I01 à I07)

Les éventuels incendies interviendront dans le cas où plusieurs conditions seraient réunies (Ex : Foudre + défaillance du système parafoudre = Incendie).

Le moyen de prévention des incendies consiste en un contrôle périodique des installations.

Dans l'analyse préliminaire des risques seulement quelques exemples vous sont fournis. La méthodologie suivante pourra aider à déterminer l'ensemble des scénarios devant être regardés :

- Découper l'installation en plusieurs parties : rotor, nacelle, mât, fondation et poste de livraison ;
- Déterminer à l'aide de mot clé les différentes causes (cause 1, cause 2) d'incendie possibles.

L'incendie peut aussi être provoqué par l'échauffement des pièces mécaniques en cas d'emballement du rotor (survitesse). Plusieurs moyens sont mis en place en matière de prévention :

- Concernant le défaut de conception et fabrication : contrôle qualité

- Concernant le non-respect des instructions de montage et/ou de maintenance : formation du personnel intervenant, contrôle qualité (inspections)

- Concernant les causes externes dues à l'environnement : Mise en place de solutions techniques visant à réduire l'impact. Suivant les constructeurs, certains dispositifs sont de série ou en option. Le choix des options est effectué par l'exploitant en fonction des caractéristiques du site.

L'emballage peut notamment intervenir lors de pertes d'utilités. Ces pertes d'utilités peuvent être la conséquence de deux phénomènes :

- Perte de réseau électrique: l'alimentation électrique de l'installation est nécessaire pour assurer le fonctionnement des éoliennes (orientation, appareils de mesures et de contrôle, balisage, ...)

- Perte de communication : le système de communication entre le parc éolien et le superviseur à distance du parc peut être interrompu pendant une certaine durée.

Concernant la perte du réseau électrique, celle-ci peut être la conséquence d'un défaut sur le réseau d'alimentation du parc éolien au niveau du poste source. En fonction de leurs caractéristiques techniques, le comportement des éoliennes face à une perte d'utilité peut être différent (fonction du constructeur). Cependant, deux systèmes sont couramment rencontrés :

- Déclenchement au niveau du rotor du code de freinage d'urgence, entraînant l'arrêt des éoliennes ;

- Basculement automatique de l'alimentation principale sur l'alimentation de secours (batteries) pour arrêter les aérogénérateurs et assurer la communication vers le superviseur.

Concernant la perte de communication entre le parc éolien et le superviseur à distance, celle-ci n'entraîne pas d'action particulière en cas de perte de la communication pendant une courte durée.

En revanche, en cas de perte de communication pendant une longue durée, le superviseur du parc éolien concerné dispose de plusieurs alternatives dont deux principales :

- Mise en place d'un réseau de communication alternatif temporaire (faisceau hertzien, agent technique local...)

- Mise en place d'un système autonome d'arrêt à distance du parc par le superviseur.

Les solutions aux pertes d'utilités étant diverses, les porteurs de projets pourront apporter dans leur étude de danger une description des protocoles qui seront mis en place en cas de pertes d'utilités.

Scénarios relatifs aux risques de fuites (F01 à F02)

Les fuites éventuelles interviendront en cas d'erreur humaine ou de défaillance matérielle.

Une attention particulière est à porter aux mesures préventives des parcs présents dans des zones protégées au niveau environnemental, notamment en cas de présence de périmètres de protection de captages d'eau potable (identifiés comme enjeux dans le descriptif de l'environnement de l'installation). Dans ce dernier cas, un hydrogéologue agréé devra se prononcer sur les mesures à prendre en compte pour préserver la ressource en eau, tant au niveau de l'étude d'impact que de l'étude de danger. Plusieurs mesures pourront être mises en place (photographie du fond de fouille des fondations pour montrer que la nappe phréatique n'a pas été atteinte, comblement des failles karstiques par des billes d'argile, utilisation de graisses végétales pour les engins, ...).

Scénario F01

En cas de rupture de flexible, perçage d'un contenant ..., il peut y avoir une fuite d'huile ou de graisse ... alors que l'éolienne est en fonctionnement. Les produits peuvent alors s'écouler hors de la nacelle, couler le long du mât et s'infiltrer dans le sol environnant l'éolienne.

Plusieurs procédures/actions permettront d'empêcher l'écoulement de ces produits dangereux :

- Vérification des niveaux d'huile lors des opérations de maintenance

- Détection des fuites potentielles par les opérateurs lors des maintenances

- Procédure de gestion des situations d'urgence

Deux événements peuvent être aggravants :

- Ecoulement de ces produits le long des pales de l'éolienne, surtout si celle-ci est en fonctionnement.

Les produits seront alors projetés aux alentours.

- Présence d'une forte pluie qui dispersa rapidement les produits dans le sol.

Scénario F02

Lors d'une maintenance, les opérateurs peuvent accidentellement renverser un bidon d'huile, une bouteille de solvant, un sac de graisse ... Ces produits dangereux pour l'environnement peuvent s'échapper de l'éolienne ou être renversés hors de cette dernière et infiltrer les sols environnants.

Plusieurs procédures/actions permettront d'empêcher le renversement et l'écoulement de ces produits :

- Kits anti-pollution associés à une procédure de gestion des situations d'urgence

- Sensibilisation des opérateurs aux bons gestes d'utilisation des produits

Ce scénario est à adapter en fonction des produits utilisés.

Événement aggravant : fortes pluies qui disperseront rapidement les produits dans le sol.

Scénarios relatifs aux risques de chute d'éléments (C01 à C03)

Les scénarios de chutes concernent les éléments d'assemblage des aérogénérateurs: ces chutes sont déclenchées par la dégradation d'éléments (corrosion, fissures, ...) ou des défauts de maintenance (erreur humaine).

Les chutes sont limitées à un périmètre correspondant à l'aire de survol.

Scénarios relatifs aux risques de projection de pales ou de fragments de pales (P01 à P06)

Les événements principaux susceptibles de conduire à la rupture totale ou partielle de la pale sont liés à 3 types de facteurs pouvant intervenir indépendamment ou conjointement :

- Défaut de conception et de fabrication

- Non-respect des instructions de montage et/ou de maintenance

- Causes externes dues à l'environnement : glace, tempête, foudre...

Si la rupture totale ou partielle de la pale intervient lorsque l'éolienne est à l'arrêt on considère que la zone d'effet sera limitée au surplomb de l'éolienne.

Si l'éolienne est en fonctionnement la zone d'effet sera déterminée en fonction de l'étude balistique et du site. L'emballement de l'éolienne constitue un facteur aggravant en cas de projection de tout ou partie d'une pale.

Cet emballement peut notamment être provoqué par la perte d'utilité décrite au 2.2 de la présente partie C (scénarios incendies).

Scénario P01

En cas de défaillance du système d'arrêt automatique de l'éolienne en cas de survitesse, les contraintes importantes exercées sur la pale (vent trop fort) pourraient engendrer la casse de la pale et sa projection.

Scénario P02

Les contraintes exercées sur les pales - contraintes mécaniques (vents violents, variation de la répartition de la masse due à la formation de givre...), conditions climatiques (averses violentes de grêle, foudre...) - peuvent entraîner la dégradation de l'état de surface et à terme l'apparition de fissures sur la pale.

Prévention : Maintenance préventive (inspections régulières des pales, réparations si nécessaire).

Facteur aggravant : Infiltration d'eau et formation de glace dans une fissure, vents violents, emballement de l'éolienne.

Scénarios P03

Un mauvais serrage de base ou le desserrage avec le temps des goujons des pales pourrait amener au décrochage total ou partiel de la pale, dans le cas de pale en plusieurs tronçons.

Scénarios relatifs aux risques d'effondrement des éoliennes (E01 à E10)

Les événements pouvant conduire à l'effondrement de l'éolienne sont liés à 3 types de facteurs pouvant intervenir indépendamment ou conjointement :

- Erreur de dimensionnement de la fondation : Contrôle qualité, respect des spécifications techniques du constructeur de l'éolienne, études de sol, contrôle technique de construction ;

Non-respect des instructions de montage et/ou de maintenance : Formation du personnel intervenant

- Causes externes dues à l'environnement : séisme, ...

ANNEXE 6 – PROBABILITÉ D’ATTEINTE ET RISQUE INDIVIDUEL

Le risque individuel encouru par un nouvel arrivant dans la zone d’effet d’un phénomène de projection ou de chute est appréhendé en utilisant la probabilité de l’atteinte par l’élément chutant ou projeté de la zone fréquentée par le nouvel arrivant. Cette probabilité est appelée probabilité d’accident.

Cette probabilité d’accident est 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

Par souci de simplification, la probabilité d’accident sera calculée en multipliant la borne supérieure de la classe de probabilité de l’événement redouté central par le degré d’exposition. Celui-ci est défini comme le ratio entre la surface de l’objet chutant ou projeté et la zone d’effet du phénomène.

Le tableau ci-dessous récapitule les probabilités d’atteinte en fonction de l’événement redouté central.

Evènement redouté central	Borne supérieure de la classe de probabilité de l’ERC (pour les éoliennes récentes)	Degré d’exposition	Probabilité d’atteinte
Effondrement	10^{-4}	10^{-2}	10^{-6} (E)
Chute de glace	1	$5 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-2}$ (A)
Chute d’éléments	10^{-3}	$1,8 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$ (D)
Projection de tout ou partie de pale	10^{-4}	10^{-2}	10^{-6} (E)
Projection de morceaux de glace	10^{-2}	$1,8 \cdot 10^{-6}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$ (E)

Les seuls Evénements Redoutés Centraux (ERC) pour lesquels la probabilité d’atteinte n’est pas de classe E sont ceux qui concernent les phénomènes de chutes de glace ou d’éléments dont la zone d’effet est limitée à la zone de survol des pales et où des panneaux sont mis en place pour alerter le public de ces risques.

De plus, les zones de survol sont comprises dans l’emprise des baux signés par l’exploitant avec le propriétaire du terrain ou à défaut dans l’emprise des autorisations de survol si la zone de survol s’étend sur plusieurs parcelles. La zone de survol ne peut donc pas faire l’objet de constructions nouvelles pendant l’exploitation de l’éolienne.

ANNEXE 7 – GLOSSAIRE

Les définitions ci-dessous sont reprises de la circulaire du 10 mai 2010. Ces définitions sont couramment utilisées dans le domaine de l'évaluation des risques en France.

Accident : Evénement non désiré, tel qu'une émission de substance toxique, un incendie ou une explosion résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation d'un établissement qui entraîne des conséquences/ dommages vis à vis des personnes, des biens ou de l'environnement et de l'entreprise en général. C'est la réalisation d'un phénomène dangereux, combinée à la présence d'enjeux vulnérables exposés aux effets de ce phénomène.

Cinétique : Vitesse d'enchaînement des événements constituant une séquence accidentelle, de l'événement initiateur aux conséquences sur les éléments vulnérables (cf. art. 5 à 8 de l'arrêté du 29 septembre 2005). Dans le tableau APR proposé, la cinétique peut être lente ou rapide. Dans le cas d'une cinétique lente, les enjeux ont le temps d'être mis à l'abri. La cinétique est rapide dans le cas contraire.

Danger : Cette notion définit une propriété intrinsèque à une substance (butane, chlore...), à un système technique (mise sous pression d'un gaz...), à une disposition (élévation d'une charge...), à un organisme (microbes), etc., de nature à entraîner un dommage sur un « élément vulnérable » (sont ainsi rattachées à la notion de « danger » les notions d'inflammabilité ou d'explosivité, de toxicité, de caractère infectieux, etc. inhérentes à un produit et celle d'énergie disponible [pneumatique ou potentielle] qui caractérisent le danger).

Efficacité (pour une mesure de maîtrise des risques) ou capacité de réalisation : Capacité à remplir la mission/fonction de sécurité qui lui est confiée pendant une durée donnée et dans son contexte d'utilisation. En général, cette efficacité s'exprime en pourcentage d'accomplissement de la fonction définie. Ce pourcentage peut varier pendant la durée de sollicitation de la mesure de maîtrise des risques. Cette efficacité est évaluée par rapport aux principes de dimensionnement adapté et de résistance aux contraintes spécifiques.

Evénement initiateur : Événement, courant ou anormal, interne ou externe au système, situé en amont de l'événement redouté central dans l'enchaînement causal et qui constitue une cause directe dans les cas simples ou une combinaison d'événements à l'origine de cette cause directe.

Evénement redouté central : Événement conventionnellement défini, dans le cadre d'une analyse de risque, au centre de l'enchaînement accidentel. Généralement, il s'agit d'une perte de confinement pour les fluides et d'une perte d'intégrité physique pour les solides. Les événements situés en amont sont conventionnellement appelés « phase pré-accidentelle » et les événements situés en aval « phase post-accidentelle ».

Fonction de sécurité : Fonction ayant pour but la réduction de la probabilité d'occurrence et/ou des effets et conséquences d'un événement non souhaité dans un système. Les principales actions assurées par les fonctions de sécurité en matière d'accidents majeurs dans les installations classées sont : empêcher, éviter, détecter, contrôler, limiter. Les fonctions de sécurité identifiées peuvent être assurées à partir d'éléments techniques de sécurité, de procédures organisationnelles (activités humaines), ou plus généralement par la combinaison des deux.

Gravité : On distingue l'intensité des effets d'un phénomène dangereux de la gravité des conséquences découlant de l'exposition d'enjeux de vulnérabilités données à ces effets.

La gravité des conséquences potentielles prévisibles sur les personnes, prises parmi les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement, résulte de la combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux et de la vulnérabilité des enjeux potentiellement exposés.

Indépendance d'une mesure de maîtrise des risques : Faculté d'une mesure, de par sa conception, son exploitation et son environnement, à ne pas dépendre du fonctionnement d'autres éléments et notamment d'une part d'autres mesures de maîtrise des risques, et d'autre part, du système de conduite de l'installation, afin d'éviter les modes communs de défaillance ou de limiter leur fréquence d'occurrence.

Intensité des effets d'un phénomène dangereux : Mesure physique de l'intensité du phénomène (thermique, toxique, surpression, projections). Parfois appelée gravité potentielle du phénomène dangereux (mais cette expression est source d'erreur). Les échelles d'évaluation de l'intensité se réfèrent à des seuils d'effets moyens conventionnels sur des types d'éléments vulnérables [ou enjeux] tels que « homme », « structures ». Elles sont définies, pour les installations classées, dans l'arrêté du 29/09/2005. L'intensité ne tient pas compte de l'existence ou non d'enjeux exposés. Elle est cartographiée sous la forme de zones d'effets pour les différents seuils.

Mesure de maîtrise des risques (ou barrière de sécurité) : Ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité. On distingue parfois :

- les mesures (ou barrières) de prévention : mesures visant à éviter ou limiter la probabilité d'un événement indésirable, en amont du phénomène dangereux
- les mesures (ou barrières) de limitation : mesures visant à limiter l'intensité des effets d'un phénomène dangereux
- les mesures (ou barrières) de protection : mesures visant à limiter les conséquences sur les enjeux potentiels par diminution de la vulnérabilité.

Phénomène dangereux : Libération d'énergie ou de substance produisant des effets, au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005, susceptibles d'infliger un dommage à des enjeux (ou éléments vulnérables) vivantes ou matérielles, sans préjuger l'existence de ces dernières. C'est une « Source potentielle de dommages »

Potentiel de danger (ou « source de danger », ou « élément dangereux », ou « élément porteur de danger ») : Système (naturel ou créé par l'homme) ou disposition adoptée et comportant un (ou plusieurs) « danger(s) » ; dans le domaine des risques technologiques, un « potentiel de danger » correspond à un ensemble technique nécessaire au fonctionnement du processus envisagé.

Prévention : Mesures visant à prévenir un risque en réduisant la probabilité d'occurrence d'un phénomène dangereux.

Protection : Mesures visant à limiter l'étendue ou/et la gravité des conséquences d'un accident sur les éléments vulnérables, sans modifier la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux correspondant.

Probabilité d'occurrence : Au sens de l'article L. 512-1 du code de l'environnement, la probabilité d'occurrence d'un accident est assimilée à sa fréquence d'occurrence future estimée sur l'installation considérée. Elle est en général différente de la fréquence historique et peut s'écarter, pour une installation donnée, de la probabilité d'occurrence moyenne évaluée sur un ensemble d'installations similaires.

Attention aux confusions possibles :

1. Assimilation entre probabilité d'un accident et celle du phénomène dangereux correspondant, la première intégrant déjà la probabilité conditionnelle d'exposition des enjeux. L'assimilation sous-entend que les enjeux sont effectivement exposés, ce qui n'est pas toujours le cas, notamment si la cinétique permet une mise à l'abri ;
2. Probabilité d'occurrence d'un accident x sur un site donné et probabilité d'occurrence de l'accident x, en moyenne, dans l'une des N installations du même type (approche statistique).

Réduction du risque : Actions entreprises en vue de diminuer la probabilité, les conséquences négatives (ou dommages), associés à un risque, ou les deux. [FD ISO/CEI Guide 73]. Cela peut être fait par le biais de chacune des trois composantes du risque, la probabilité, l'intensité et la vulnérabilité :

- Réduction de la probabilité : par amélioration de la prévention, par exemple par ajout ou fiabilisation des mesures de sécurité
- Réduction de l'intensité :
 - par action sur l'élément porteur de danger (ou potentiel de danger), par exemple substitution par une substance moins dangereuse, réduction des vitesses de rotation, etc.
 - réduction des dangers: la réduction de l'intensité peut également être accomplie par des mesures de limitation

La réduction de la probabilité et/ou de l'intensité correspond à une réduction du risque « à la source ».

- Réduction de la vulnérabilité : par éloignement ou protection des éléments vulnérables (par exemple par la maîtrise de l'urbanisation, ou par des plans d'urgence).

Risque : « Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences » (ISO/CEI 73), « Combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité » (ISO/CEI 51).

Scénario d'accident (majeur) : Enchaînement d'événements conduisant d'un événement initiateur à un accident (majeur), dont la séquence et les liens logiques découlent de l'analyse de risque. En général, plusieurs scénarios peuvent mener à un même phénomène dangereux pouvant conduire à un accident (majeur) : on dénombre autant de scénarios qu'il existe de combinaisons possibles d'événements y aboutissant. Les scénarios d'accident obtenus dépendent du choix des méthodes d'analyse de risque utilisées et des éléments disponibles.

Temps de réponse (pour une mesure de maîtrise des risques) : Intervalle de temps requis entre la sollicitation et l'exécution de la mission/fonction de sécurité. Ce temps de réponse est inclus dans la cinétique de mise en œuvre

d'une fonction de sécurité, cette dernière devant être en adéquation [significativement plus courte] avec la cinétique du phénomène qu'elle doit maîtriser.

Les définitions suivantes sont issues de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté ministériel du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement :

Aérogénérateur : Dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur

Survitesse : Vitesse de rotation des parties tournantes (rotor constitué du moyeu et des pales ainsi que la ligne d'arbre jusqu'à la génératrice) supérieure à la valeur maximale indiquée par le constructeur.

Enfin, quelques sigles utiles employés dans le présent guide sont listés et explicités ci-dessous :

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

SER : Syndicat des Energies Renouvelables

FEE : France Energie Eolienne (branche éolienne du SER)

INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques

EDD : Etude de dangers*

APR : Analyse Préliminaire des Risques

ERP : Etablissement Recevant du Public

ANNEXE 8 : BIBLIOGRAPHIE ET RÉFÉRENCES UTILISÉES

- [1] L'évaluation des fréquences et des probabilités à partir des données de retour d'expérience (ref DRA-11-117406-04648A), INERIS, 2011
- [2] NF EN 61400-1 Eoliennes – Partie 1 : Exigences de conception, Juin 2006
- [3] Wind Turbine Accident data to 31 March 2011, Caithness Windfarm Information Forum
- [4] Site Specific Hazard Assessment for a wind farm project – Case study – Germanischer Lloyd, Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH, 2010/08/24
- [5] Guide for Risk-Based Zoning of wind Turbines, Energy research centre of the Netherlands (ECN), H. Braam, G.J. van Mulekom, R.W. Smit, 2005
- [6] Specification of minimum distances, Dr-ing. Veenker ingenieurgesellschaft, 2004
- [7] Permitting setback requirements for wind turbine in California, California Energy Commission – Public Interest Energy Research Program, 2006
- [8] Oméga 10: Evaluation des barrières techniques de sécurité, INERIS, 2005
- [9] Arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté ministériel du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement
- [10] Arrêté du 29 Septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation
- [11] 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
- [12] Bilan des déplacements en Val-de-Marne, édition 2009, Conseil Général du Val-de-Marne
- [13] Arrêté du 29 Septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation
- [14] Alpine test site Gütisch : monitoring of a wind turbine under icing conditions- R. Cattin et al.
- [15] Wind energy production in cold climate (WECO), Final report - Bengt Tammelin et al. – Finnish Meteorological Institute, Helsinki, 2000
- [16] Rapport sur la sécurité des installations éoliennes, Conseil Général des Mines - Guillet R., Leteutrois J.-P. - juillet 2004
- [17] Risk analysis of ice throw from wind turbines, Seifert H., Westerhellweg A., Kröning J. - DEWI, avril 2003
- [18] Wind energy in the BSR: impacts and causes of icing on wind turbines, Narvik University College, novembre 2005

ANNEXE 9 : FICHES DE SÉCURITÉ

FICHE DE DONNEES DE SECURITE

"VEUILLEZ LIRE CES INFORMATIONS AVEC SOIN
AVANT D'UTILISER OU D'ELIMINER LE PRODUIT

"

33013 HAVOLINE XLC 50/50 (OF01)

1. IDENTIFICATION PRODUIT ET ENTREPRISE

CODE ET NOM PRODUIT

33013 HAVOLINE XLC 50/50 (OF01)

DESCRIPTION

Antigel

ENTREPRISE

Chevron France

Parc Les Algorithmes

Bâtiment Platon

141-145, rue Michel Carré

95815 Argenteuil Cedex

FRANCE

Tel : 0033/1 34 34 13 73

Fax : 0033/1 34 34 13 70

Emergency Phone Number : 0044/(0)18 65 407 333

2. COMPOSITION/INFORMATIONS SUR LES COMPOSANTS

<u>Nom</u>	<u>% poids</u>	<u>N°CAS</u>	<u>N°EC</u>
Ethylène-glycol	45 - 54,99	107-21-1	203-473-3
Xn R 22	Nocif en cas d'ingestion.		
2-ethylhexanoate de Sodium	< 5	19766-89-3	243-283-8
Xn R 63	Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant.		

3. IDENTIFICATION DES DANGERS

Classification Produit

NOCIF

Effets aigus de l'exposition

humaine

Inhalation

Les vapeurs et le brouillard, au-delà des concentrations admissibles ou en concentrations exceptionnellement élevées dues à une pulvérisation, au chauffage du produit ou à une exposition en un endroit mal ventilé ou un espace confiné, peuvent provoquer une irritation du nez et de la gorge, des maux de tête, des nausées et de la somnolence.

Contact avec la peau

Un contact bref peut provoquer une légère irritation. Un contact prolongé, par exemple avec des vêtements imprégnés du produit, peut provoquer une irritation et un malaise plus graves, sous forme de rougeur et d'oedème localisés.

FICHE DE DONNEES DE SECURITE

"VEUILLEZ LIRE CES INFORMATIONS AVEC SOIN
AVANT D'UTILISER OU D'ELIMINER LE PRODUIT

33013 HAVOLINE XLC 50/50 (OF01)

<u>Contact avec les yeux</u>	Peut provoquer une irritation, ressentie comme un léger malaise et se manifestant par une légère rougeur excessive des yeux.
<u>Ingestion</u>	L'éthylène glycol et le diéthylène glycol sont toxiques par ingestion. La dose létale pour les adultes est de 1-2 ml/kg, soit environ 100 ml. Les symptômes comprennent des vertiges, des troubles de l'élocution, une perte de coordination, de la confusion, des syncopes, des nausées, des vomissements, une accélération du rythme cardiaque, des difficultés respiratoires, des troubles visuels, des convulsions et un collapsus. Les symptômes peuvent être retardés. Il peut également se produire une oligurie, une insuffisance rénale et des lésions du système nerveux. De l'aspiration peut se produire pendant l'ingestion ou le vomissement, provoquant des lésions pulmonaires. L'ingestion répétée peut provoquer des lésions rénales. Une surexposition répétée peut aggraver une insuffisance rénale existante. Suite aux propriétés irritantes, un contact répété avec la peau peut aggraver une dermatite existante (pathologie cutanée). Estimé de ne pas être toxique pour les espèces aquatiques.
<u>Effets chroniques d'une exposition à l'homme</u> <u>Aggravation conditions médicales en cas d'affections existantes</u>	
<u>Effets de l'exposition à l'environnement</u>	

4. PREMIERS SECOURS

<u>Route d'exposition</u> <u>Inhalation</u>	En cas d'irritation, maux de tête, nausées ou somnolence, amener la victime au grand air. Consulter un médecin si la respiration devient difficile ou si les symptômes persistent.
<u>Contact avec la peau</u>	Laver abondamment la peau à l'eau savonneuse pendant plusieurs minutes. Consulter un médecin si une irritation de la peau apparaît ou persiste.
<u>Contact avec les yeux</u>	Rincer immédiatement et abondamment les yeux à l'eau pendant au moins 15 minutes. Maintenir les paupières écartées afin de rincer toute la surface de l'oeil. Consulter un médecin.
<u>Ingestion</u>	Consulter immédiatement un médecin. Si la victime est consciente et peut avaler, lui faire boire deux verres d'eau (500 ml), mais ne pas

FICHE DE DONNEES DE SECURITE

"VEUILLEZ LIRE CES INFORMATIONS AVEC SOIN
AVANT D'UTILISER OU D'ELIMINER LE PRODUIT

33013 HAVOLINE XLC 50/50 (OF01)

Autres recommandations

faire vomir. Si le vomissement se produit, donner des fluides de nouveau. Un médecin doit déterminer si la condition de la victime autorise le vomissement ou l'évacuation de l'estomac.
L'empoisonnement par éthylène glycol peut provoquer tout d'abord des changements de comportement, une somnolence, des vomissements, de la diarrhée, une soif et des convulsions. Des symptômes tardifs d'empoisonnement sont des lésions/insuffisances rénales avec acidose métabolique. Le traitement immédiat, combiné si nécessaire à une hémodialyse, peut réduire les effets toxiques. L'injection intraveineuse d'éthanol en solution de bicarbonate de soude est un antidote reconnu il existe d'autres antidotes à l'éthylène glycol. S'adresser à un centre anti-poisons pour de plus amples informations sur le traitement.

5. MESURES DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

Moyens d'extinction appropriés

Utiliser une pulvérisation d'eau, de la poudre sèche, de la mousse ou du dioxyde de carbone. L'eau ou la mousse peuvent provoquer un écumage. Utiliser de l'eau pour refroidir les conteneurs exposés au feu. Si une fuite ou déversement n'est pas en feu, utiliser une pulvérisation d'eau pour disperser les vapeurs et protéger les personnes qui tentent d'arrêter la fuite.

Jet d'eau

Moyens d'extinction à ne pas utiliser pour des raisons de sécurité
Risques particuliers résultant de l'exposition au produit en tant que tel,
aux produits de la combustion, aux gaz produits
Equipement de protection spécial pour le personnel de lutte contre le feu

Néant

La nature de l'équipement spécial de protection dépendra de l'ampleur de l'incendie, le degré de confinement de l'incendie et de la ventilation naturelle disponible. Des vêtements résistants au feu et des appareils respiratoires autonomes sont recommandés en cas d'incendies dans des espaces confinés et pauvrement ventilés. Un équipement complètement réfractaire est

FICHE DE DONNEES DE SECURITE

"VEUILLEZ LIRE CES INFORMATIONS AVEC SOIN
AVANT D'UTILISER OU D'ELIMINER LE PRODUIT

33013 HAVOLINE XLC 50/50 (OF01)

recommandé pour chaque incendie important
dans lequel ce produit est impliqué.

6. MESURES A PRENDRE EN CAS DE DISPERSION ACCIDENTELLE

Procédures en cas d'échappement
ou de fuite du produit

Ventiler la zone. Eviter d'inhaler les vapeurs.
Utiliser un appareil respiratoire autonome ou à
adduction d'air en cas de déversements
importants ou dans des espaces confinés.
Contenir le déversement si possible. Essuyer ou
absorber sur des substances appropriées et
ramasser à la pelle. Empêcher l'arrivée dans les
égouts et les cours d'eau. Eviter le contact avec
la peau, les yeux et les vêtements.

7. MANIPULATION ET STOCKAGE

Manipulation

Réduire les périodes d'exposition aux
températures élevées. Eviter la contamination
par l'eau.

Stockage

Le transport, la manipulation et l'entreposage
doivent se faire conformément aux
réglementations locales en vigueur, et
seulement dans des conteneurs étiquetés
désignés pour ce produit.

Usage(s) spécifiques(s)

Pour l'utilisation du produit concerné, veuillez vous
référer au Bulletin d'Information Produit (BIL)

8. CONTROLE DE L'EXPOSITION/PROTECTION INDIVIDUELLE

Protection respiratoire

Les concentrations ambiantes doivent être
tenues à des niveaux aussi bas que possibles.
En cas de génération de vapeurs, brouillards ou
poussières, l'utilisation d'un respirateur
approuvé est appropriée. Un appareil
respiratoire adéquat à adduction d'air doit être
utilisé pour le nettoyage d'importants
déversements ou lors de la pénétration dans
des réservoirs, citernes ou autres espaces
confinés. Voir ci-dessous pour les
concentrations admissibles applicables.

Protection des mains et de la peau

Eviter le contact avec la peau. Gants
recommandés. En cas de contamination, laver
la peau exposée avec de l'eau et du savon.

Protection des yeux

Le port de lunettes de protection contre les

FICHE DE DONNEES DE SECURITE

"VEUILLEZ LIRE CES INFORMATIONS AVEC SOIN
AVANT D'UTILISER OU D'ELIMINER LE PRODUIT

33013 HAVOLINE XLC 50/50 (OF01)

Limite d'exposition au produit

produits chimiques est recommandé afin
d'éviter tout contact avec les yeux.
Ethylène glycol : TWA/OEL (8hr) : 50 ppm =
125 mg/m³ ; ACGIH : STEL = 100 mg/m³

9. PROPRIETES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Aspect	Liquide orange
Odeur	Odeur légère
Densité relative	1.0 kg/l @ 15 °C
pH	8,4
Solubilité dans l'eau	100%

10. STABILITE ET REACTIVITE

Conditions à éviter

Sources d'ignition comme flammes, étincelles,
surfaces très chaudes.

Produits à éviter

Eviter le contact avec des oxydants forts.

Produits de décomposition
dangereux

Oxydes de carbone, aldéhydes et cétones.

11. INFORMATIONS TOXICOLOGIQUES

Aigus

Inhalation

Des concentrations élevées de vapeurs ou
brouillards sont probablement irritants pour les
voies respiratoires et peuvent causer des
nausées, des étourdissements, des maux de
tête et des somnolences.

Contact avec la peau

Légèrement irritant pour la peau.

Contact avec les yeux

Ne cause probablement pas plus qu'une
irritation transitoire ou une rougeur en cas de
contact accidentel avec les yeux.

Ingestion

Dangereux. Provoque des maux de têtes, de la
faiblesse, de la confusion, une perte de
coordination, des étourdissements, des difficultés
de la marche de nausées, des vomissements,
une baisse de la pression sanguine, une
accélération du rythme cardiaque, un oedème
poumonaire, des insuffisances rénales,
l'inconscience, des convulsions et le coma. Les
symptômes peuvent apparaître tardivement. Un
empoisonnement grave peut causer la mort.
L'ingestion répétée peut provoquer des lésions
rénales.

Chroniques

FICHE DE DONNEES DE SECURITE

"VEUILLEZ LIRE CES INFORMATIONS AVEC SOIN
AVANT D'UTILISER OU D'ELIMINER LE PRODUIT

33013 HAVOLINE XLC 50/50 (OF01)

Une surexposition répétée peut aggraver une insuffisance rénale existante.

12. INFORMATIONS ECOLOGIQUES

<u>Mobilité</u>	Non déterminé
<u>Persistence et dégradabilité</u>	Selon les critères de la CEE . Considéré facilement biodégradable
<u>Potentiel de bio-accumulation</u>	Ce produit est estimé contenir un faible potentiel de bioconcentrants.
<u>Toxicité aquatique</u>	Estimé de ne pas être toxique pour les espèces aquatiques.
<u>Remarques</u>	Il est peu probable que le déversement de petites quantités aurait des effets adverses sur le fonctionnement d'installations de traitement d'eau. WGK=1

13. CONSIDERATIONS RELATIVES A L'ELIMINATION

<u>Elimination</u>	Rejeter conformément aux législations locales et aux réglementations régissant le rejet des produits chimiques EWC-Nr. : 16 01 14
--------------------	--

14. INFORMATIONS RELATIVES AU TRANSPORT

Transport	Non réglementé
-----------	----------------

15. INFORMATIONS REGLEMENTAIRES

<u>Classification/Information étiquetage</u>	Sous la directive EEC/67/548 (substances dangereuses) et EEC/1999/45 (préparations dangereuses) ; Xn NOCIF
<u>Symbole(notation par une lettre)+ Indication du danger</u>	
<u>Phrases de risques</u>	Xn R 22 Nocif en cas d'ingestion.
<u>Phrases de securite a usage public</u>	S 2 Conserver hors de la portée des enfants. S 46 En cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette.