

Prédiagnostic
Cadrage environnemental



Etudes réglementaires

Expertises et suivis naturalistes

Suivis de chantiers



Assistance à maîtrise d'ouvrage

Conseil environnemental

Industrie / PME



Infrastructures

Projet d'aménagement



Etudes thermiques
et énergétiques

Centrale Eolienne de l'Osière Communes de Priez et Courchamps Département de l'Aisne (02)

**DOSSIER DE DEMANDE
D'AUTORISATION
D'EXPLOITER**

PIECE 4

ETUDE DE DANGER



neoen
renouvelle l'énergie

Maîtrise d'ouvrage :
Centrale Eolienne de l'Osière
Tour Maine Montparnasse
BP 108
33, av. du Maine
75 755 PARIS cedex 15

Octobre 2013

X. RESUME NON TECHNIQUE

PREAMBULE

Dans le cadre de l'évolution de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et de son application aux éoliennes, la demande d'autorisation d'exploiter doit contenir une étude de dangers, dont les objectifs sont :

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

La présente étude de dangers a été réalisée en respectant les prescriptions réglementaires en vigueur. Elle comprend :

- le rappel de la description des installations concernées,
- le rappel de la description de l'environnement et du voisinage en tant qu'intérêts à protéger et/ou agresseur potentiel,
- l'identification et la caractérisation des potentiels de danger,
- un examen de la réduction des potentiels de dangers (quantités de substances dangereuses limitées au juste besoin, utilisation des meilleures technologies disponibles, ...),
- la présentation de l'organisation en matière de sécurité,
- l'analyse de l'accidentologie (historique des accidents déjà survenus sur des installations similaires) et des enseignements tirés,
- l'Analyse Préliminaire des Risques
- l'Analyse Détaillée des risques

INFORMATIONS GENERALES CONCERNANT L'INSTALLATION

Le parc éolien de l'Osière, composé de 7 aérogénérateurs, est localisé sur les communes de Priez et Courchamps, dans le département de l'Aisne (02), en région Picardie. Le porteur de projet est la SAS « Centrale Eolienne de l'Osière ».

L'étude de dangers a été réalisée sur une aire d'étude correspondant à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise de la zone de survol.

DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

URBANISME, HABITAT

Conformément à la réglementation en vigueur, aucune zone d'habitat ne se situe dans un rayon de 500 m autour des éoliennes.

ACTIVITES

On ne recense aucun ERP dans les limites de la zone d'étude, ni Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), ni Installations Nucléaires de Base, ni établissement classé SEVESO. Les principales activités dans la zone d'étude sont presque exclusivement liées à l'agriculture. La production agricole locale est tournée majoritairement vers la monoculture.

ENVIRONNEMENT CLIMATIQUE

D'un point de vue climatique, le climat de l'Aisne est de type atlantique humide et frais. Les vents dominants sont d'ouest. Le régime pluvieux est régulier et le département est caractérisé par une forte nébulosité.

Le mois d'avril est le moins pluvieux avec environ 45 mm alors que le plus arrosé est novembre avec un peu plus de 60 mm. Le mois le plus froid en moyenne est celui de janvier, les plus chauds étant juillet et août. L'influence océanique diminue et tend à laisser la place à un climat plus continental de l'ouest vers l'est du département.

Les vents proviennent majoritairement du secteur Sud-Ouest. C'est aussi dans ces directions qu'ils sont les plus forts. On observe aussi une dominante secondaire au Nord-Est. Comme toutes les régions soumises à ce type de circulation atmosphérique, le vent est surtout présent en hiver et au début du printemps.

Afin d'évaluer précisément le potentiel éolien, un mât de mesures a été implanté à Priez, en avril 2013.

La vitesse moyenne mesurée au niveau 60m est de 4,8 m/s.

RISQUES NATURELS

Dans le secteur du projet éolien, les risques identifiés sont soit nuls, soit faibles

On note la présence de quelques zones classées en aléa moyen pour le risque de glissement de terrains liés au retrait et gonflement des argiles, correspondant aux zones d'affleurement des formations tertiaires du bartonien supérieur : gypse, marnes et travertin.

Les communes de Priez et Courchamps ne sont pas soumises au risque inondation et sont classées en zone de sismicité très faible de niveau 1 selon le décret n° **2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.**

VOIES DE COMMUNICATION

Les principales infrastructures routières dans le secteur d'étude sont la RD 973 au nord de la zone d'implantation des éoliennes, qui relie Château-Thierry à Neuilly st Front, la RD 9 au sud de la zone d'implantation des éoliennes, qui relie Château-Thierry à Gandelu, l'autoroute A4 est présente au sud du secteur d'étude, selon un axe nord est-sud ouest.

La RD 82 traverse du sud au nord la zone d'implantation des éoliennes. Elle permet de relier Courchamps à Priez. L'éolienne la plus proche de cette voie est l'éolienne E6, à 330 m de distance.

Le risque lié à la circulation routière sur ces axes est donc faible, étant donné le faible trafic qui caractérise la voie départementale reliant Courchamps à Priez (337 véhicules / jour, dont 4% de poids-lourds selon les comptages effectués par le Conseil Général de l'Aisne, sur la RD 82 entre Priez et Courchamps).

Remarque : une zone de recul minimum de 150 m est prévue entre les éoliennes et les routes goudronnées.

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

Les éoliennes sont des machines utilisant la force motrice du vent pour produire de l'électricité. Il est utilisé le terme de parc éolien ou de ferme éolienne pour décrire l'ensemble de l'unité de production. Une éolienne comprend les principaux éléments suivants :

- La fondation,
- Le mât,
- Le rotor,

- La nacelle qui contient notamment le générateur.

Chaque aérogénérateur a une hauteur de moyeu de 80 mètres environ et un diamètre de rotor de 100 à 110 mètres¹⁰, soit une hauteur totale maximale en bout de pale de 135 mètres.

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

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

FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Une éolienne est une installation de production énergétique transformant l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique puis en énergie électrique qui peut alors être exportée sur le réseau électrique national.

Les trois pales du rotor ont un pas variable et la vitesse de rotation des pales est également variable. Ceci présente un certain nombre d'avantages :

- production optimale dans tous les régimes de vent,
- lissage de la puissance générée conduisant à une grande qualité de courant,
- possibilité d'arrêter l'éolienne sans frein mécanique,
- adaptation des niveaux sonores émis.

Deux girouettes et des anémomètres sont placés au sommet de la nacelle. Les girouettes se contrôlent mutuellement et donnent précisément la direction instantanée du vent. Des moteurs électriques peuvent ainsi maintenir la nacelle face au vent. Lorsqu'il est suffisamment élevé (environ 3 m/s), le vent entraîne le mouvement des pales. Ce mouvement est transmis via l'arbre lent, le multiplicateur et l'arbre rapide à la génératrice. La génératrice est la pièce centrale du système puisqu'elle contient le stator qui génère le courant électrique.

Pour des raisons de sécurité, quand la vitesse du vent devient trop élevée (environ 25 m/s, soit 90 km/h), les pales se mettent en drapeau c'est à dire dans le sens du vent. Ce système réduit énormément la pression exercée par le vent sur les pales et permet à la machine de s'arrêter d'elle même.

SECURITE DE L'INSTALLATION

Les machines installées seront équipées de différents dispositifs de sécurité afin de détecter tout début de dysfonctionnement et de pouvoir stopper le fonctionnement de l'éolienne en toute sécurité (et donc limiter les risques associés à l'installation) suite à la détection de dysfonctionnements ou des conditions climatiques difficiles.

Les machines installées seront équipées de différents dispositifs de surveillance et de contrôle :

- Sécurité au sein des machines :
 - Commande de l'éolienne via un ordinateur de gestion d'exploitation. La commande de l'éolienne est entièrement automatisée. Elle interroge constamment tous les capteurs connectés, traite les données et utilise le résultat pour former les paramètres de commande de l'éolienne.

¹⁰ Le choix de l'éolienne n'a pas été arrêté. Plusieurs modèles sont envisagés.

- Systèmes de sécurité interne garantissant la sécurité des personnes et des installations ainsi qu'un fonctionnement sûr et durable
 - Interrupteur d'arrêt d'urgence
 - Fonction de sécurité
 - Protection contre torsion des câbles
 - Phase de rodage
 - Protection anti-contact/anti-marche
- Opérations de maintenance de l'installation : les éoliennes font l'objet d'une maintenance préventive régulière, effectuée par du personnel spécialisé en électromécanique, hydraulique. Cette maintenance consiste notamment en des inspections systématiques qui visent à vérifier non seulement le bon fonctionnement de la partie mécanique et le bon état des composants électriques, mais également l'état des structures (tours et fondations) et des pales.

STOCKAGE ET FLUX DE PRODUITS DANGEREUX

Conformément à l'article 16 de l'arrêté du 26 août 2011, aucun matériel inflammable ou combustible ne sera stocké dans les éoliennes du parc de l'Osière.

FONCTIONNEMENT DES RESEAUX DE L'INSTALLATION

Au regard de la puissance maximale envisagée (16,1 MW), deux postes de livraison seront implantés.

L'étude détaillée de raccordement, qui sera réalisée par ERDF (EDF Réseau de distribution) à l'obtention de la notification du délai d'instruction du permis de construire, permettra d'entériner le mode de raccordement de la centrale éolienne au réseau électrique.

IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS DE L'INSTALLATION

POTENTIEL DE DANGERS LIES AUX PRODUITS :

Les produits présents (huile, fluide de refroidissement...) sont des produits classiques utilisés dans ce type d'activité, ils ne présentent pas de caractère dangereux marqué et les quantités mises en œuvre sont adaptées aux volumes des équipements. Le risque lié aux produits dangereux n'est de fait pas retenu.

POTENTIELS DE DANGERS LIES AU FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Les dangers liés au fonctionnement du parc éolien de l'Osière sont de cinq types :

- Chute d'éléments de l'aérogénérateur (boulons, morceaux d'équipements, etc.)
- Projection d'éléments (morceaux de pale, brides de fixation, etc.)
- Effondrement de tout ou partie de l'aérogénérateur
- Echauffement de pièces mécaniques
- Courts-circuits électriques (aérogénérateur ou poste de livraison).

ACTIONS PREVENTIVES PERMETTANT LA REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS A LA SOURCE

Dans un premier temps, il est nécessaire de rappeler que l'emplacement des installations a été déterminé en fonction des enjeux potentiellement existants : distance de plus de 500 m par rapport aux habitations et zones urbanisées, 150 m des voies de circulation.

Le choix du type de matériel est également déterminant. Plusieurs modèles sont envisagés dont notamment :

- ✓ L'éolienne **REPOWER** type **MM110**

- ✓ L'éolienne **SIEMENS** type **SWT-2,3-108**
- ✓ L'éolienne **VESTAS** type **V110**

Ces trois modèles sont adaptés pour le secteur du projet éolien de l'Osière et permettent de couvrir une large gamme de vitesse de vent en termes de production.

Quel que soit le modèle retenu, tous comprennent des dispositifs de protection et de prévention adaptés.

ANALYSE DES RETOURS D'EXPERIENCE

Il n'existe actuellement aucune base de données officielle recensant l'accidentologie dans la filière éolienne. Néanmoins, il a été possible d'analyser les informations collectées en France et dans le monde par plusieurs organismes divers (associations, organisations professionnelles, littérature spécialisées, etc.). Ces bases de données sont cependant très différentes tant en termes de structuration des données qu'en termes de détail de l'information.

- En France, on recense un total de 37 incidents entre 2000 et début 2012. Par ordre d'importance, les accidents les plus recensés sont les ruptures de pale, les effondrements, les incendies, les chutes de pale et les chutes des autres éléments de l'éolienne. La principale cause de ces accidents est les tempêtes.
- Au niveau mondial, on recense un total de 236 accidents majeurs entre 2000 et fin 2011. Tout comme pour le retour d'expérience français, ce retour d'expérience montre l'importance des causes « tempêtes et vents forts » dans les accidents. Il souligne également le rôle de la foudre dans les accidents.

Ces retours d'expérience doivent être pris avec précaution, étant donné les biais qu'ils comportent notamment la non-exhaustivité des événements, la non-homogénéité des aérogénérateurs inclus dans ce retour d'expérience, les importantes incertitudes sur les causes et sur la séquence qui a mené à un accident.

ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

L'analyse des risques a pour objectif principal d'identifier les scénarios d'accident majeurs et les mesures de sécurité qui empêchent ces scénarios de se produire ou en limitent les effets.

Conformément à la circulaire du 10 mai 2010, certains événements initiateurs (ou agressions externes) peuvent être exclus de l'analyse des risques : chute de météorite, séisme d'amplitude supérieure aux séismes maximums de référence, crues d'amplitude supérieure à la crue de référence, événements climatiques d'intensité supérieure aux événements historiquement connus, chute d'avion hors des zones de proximité d'aéroport ou aérodrome, rupture de barrage, actes de malveillance.

Traditionnellement, deux types d'agressions externes sont identifiés :

- les agressions externes liées aux activités humaines : accident entraînant la sortie de voie d'un ou plusieurs véhicules, chute d'aéronef, rupture de ligne Très Haute Tension, accident sur d'autres aérogénérateurs, générant des projections d'éléments.
- les agressions externes liées à des phénomènes naturels : Vents et tempête, foudre, glissement de sols/ affaissement miniers, séisme.

SCENARIOS ETUDIES DANS L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES.

Le tableau de la page suivante présente une proposition d'analyse générique des risques. A chaque événement est associée une fonction de sécurité clairement définie par le constructeur.

Ce tableau présentant le résultat d'une analyse des risques peut être considéré comme représentatif des scénarios d'accident pouvant potentiellement se produire sur les éoliennes.

Au regard de l'ensemble de ces scénarios, quatre catégories de scénarios peuvent être exclues de l'étude détaillée, en raison de leur faible intensité :

- Incendie de l'éolienne (effets thermiques),
- Incendie du poste de livraison ou du transformateur,
- Chute et projection de glace dans les cas particuliers où les températures hivernales ne sont pas inférieures à 0°
- Infiltration d'huile dans le sol

Il en résulte le maintien de cinq catégories de scénarios étudiées dans l'étude détaillée des risques :

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

N°	Evénement initiateur	Evénement intermédiaire	Evénement redouté central	Phénomène dangereux
G01	Conditions climatiques favorables à la formation de glace	Dépôt de glace sur les pales, le mât et la nacelle	Chute de glace lorsque les éoliennes sont arrêtées	Impact de glace sur les enjeux
G02	Conditions climatiques favorables à la formation de glace	Dépôt de glace sur les pales	Projection de glace lorsque les éoliennes sont en mouvement	Impact de glace sur les enjeux
I01	Humidité / Gel	Court-circuit	Incendie de tout ou partie de l'éolienne	Chute/projection d'éléments enflammés Propagation de l'incendie
I02	Dysfonctionnement électrique	Court-circuit	Incendie de tout ou partie de l'éolienne	Chute/projection d'éléments enflammés Propagation de l'incendie
I03	Survitesse	Echauffement des parties mécaniques et inflammation	Incendie de tout ou partie de l'éolienne	Chute/projection d'éléments enflammés Propagation de l'incendie
I04	Désaxage de la génératrice / Pièce défectueuse / Défaut de lubrification	Echauffement des parties mécaniques et inflammation	Incendie de tout ou partie de l'éolienne	Chute/projection d'éléments enflammés Propagation de l'incendie
I05	Conditions climatiques humides	Sur tension	Court-circuit	Incendie poste de livraison (flux thermiques + fumées toxiques SF6) Propagation de l'incendie
I06	Rongeur	Sur tension	Court-circuit	Incendie poste de livraison (flux thermiques + fumées toxiques SF6) Propagation de l'incendie
I07	Défaut d'étanchéité	Perte de confinement	Fuites d'huile isolante	Incendie au poste de transformation Propagation de l'incendie
F01	Fuite système de lubrification Fuite convertisseur	Ecoulement hors de la nacelle et le long du mât, puis sur le sol avec infiltration	Infiltration d'huile dans le sol	Pollution environnement
F02	Renversement de fluides lors des opérations de maintenance	Ecoulement	Infiltration d'huile dans le sol	Pollution environnement
C01	Défaut de fixation	Chute de trappe	Chute d'élément de l'éolienne	Impact sur cible
C02	Défaillance fixation anémomètre	Chute anémomètre	Chute d'élément de l'éolienne	Impact sur cible
C3	Défaut fixation nacelle – pivot central – mât	Chute nacelle	Chute d'élément de l'éolienne	Impact sur cible
P01	Survitesse	Contraintes trop importante sur les pales	Projection de tout ou partie pale	Impact sur cible
P02	Fatigue Corrosion	Chute de fragment de pale	Projection de tout ou partie pale	Impact sur cible
P03	Serrage inapproprié Erreur maintenance – desserrage	Chute de fragment de pale	Projection de tout ou partie pale	Impact sur cible
E01	Effets dominos autres installations	Agression externe et fragilisation structure	Effondrement éolienne	Projection/chute fragments et chute mât
E02	Glissement de sol	Agression externe et fragilisation structure	Effondrement éolienne	Projection/chute fragments et chute mât
E05	Crash d'aéronef	Agression externe et fragilisation structure	Effondrement éolienne	Projection/chute fragments et chute mât
E07	Effondrement engin de levage travaux	Agression externe et fragilisation structure	Effondrement éolienne	Chute fragments et chute mât
E08	Vents forts	Défaillance fondation	Effondrement éolienne	Projection/chute fragments et chute mât
E09	Fatigue	Défaillance mât	Effondrement éolienne	Projection/chute fragments et chute mât
E10	Désaxage critique du rotor	Impact pale – mât	Effondrement éolienne	Projection/chute fragments et chute mât

ETUDE DETAILLEE DES RISQUES

L'étude détaillée des risques vise à caractériser les scénarios retenus à l'issue de l'analyse préliminaire des risques en termes de **probabilité, cinétique, intensité et gravité**.

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

Scénario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale 57 256 m ²	Rapide	exposition forte	D (pour des éoliennes récentes) ¹¹	Sérieuse
Chute de glace	Zone de survol 9 503 m ²	Rapide	exposition modérée	A	Modérée
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol 9 503 m ²	Rapide	exposition forte	C	Sérieuse
Projection de pales ou de fragments de pales	Zone de survol 785 400 m ²	Rapide	exposition modérée	D (pour des éoliennes récentes) ¹²	Sérieuse, sauf pour E2 et E7 : modérée
Projection de glace	1,5 x (H + 2R) autour de l'éolienne 255 200 m ²	Rapide	exposition modérée	B	Modérée pour E1, E2, E4 et E7 Sérieuse pour E3, E5 et E6,

Légende de la matrice

Niveau de risque	Acceptabilité
Risque très faible	acceptable
Risque faible	acceptable
Risque important	non acceptable

CONCLUSION

En référence à la grille d'acceptation des risques, aucun des risques estimés n'est considéré comme inacceptable. Les risques d'effondrement d'éoliennes, de projection de pales ou de fragments de pales, ainsi que de projection de morceaux de glace (dans le cas des éoliennes E1, E2, E4 et E7) restent très faibles. Seuls les scénarios « chute de glace », « chute d'éléments de l'éolienne » ou projection de morceaux de glace dans le cas des éoliennes E3, E5 et E6 présentent un niveau de risque faible, mais restant acceptable.

Aussi, de façon globale, les risques d'accidents majeurs liés aux activités sur le futur parc éolien peuvent être considérés comme maîtrisés et aucun plan d'action particulier n'est à prévoir.

¹¹ Voir paragraphe VIII.2.1

¹² Voir paragraphe VIII.2.4