

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 8. SANTE ET SECURITE.....	3
8.1. INTRODUCTION	3
8.2. METHODOLOGIE.....	3
8.3. DESCRIPTION DE LA SITUATION EXISTANTE.....	3
8.4. EVALUATION DES IMPACTS – EXPLOITATION	3
8.4.1. Santé.....	3
8.4.2. Sécurité.....	6
8.5. EVALUATION DES IMPACTS – CHANTIER ET FIN DE VIE.....	8
8.5.1. Santé.....	8
8.5.2. Sécurité.....	8
8.6. ALTERNATIVE	8
8.7. SYNTHESE ET CONCLUSIONS	9
8.8. RECOMMANDATIONS.....	10

Liste des cartes propres à ce chapitre

Carte 8.1 – Exposition annuelle aux ombres portées (h/an)

Carte 8.2 – Exposition journalière maximale aux ombres portées (min/jour)

Liste des autres cartes consultées

Carte 2.5 – Description du projet

Carte 4.4 – Cadre bâti

Carte 9.1 – Contraintes et activités à proximité du projet

CHAPITRE 8.

SANTE ET SECURITE

8.1. INTRODUCTION

D'après certains, les éoliennes constitueraient un risque pour la santé humaine ou seraient dangereuses. L'objectif de ce chapitre est de faire le point sur les réalités et les polémiques à ce niveau sur base des informations disponibles et d'évaluations objectives.

8.2. METHODOLOGIE

En ce qui concerne les risques sanitaires, nous évaluons dans ce chapitre les nuisances potentielles en termes d'ombre stroboscopique portée, de rayonnement électromagnétique et de matériaux utilisés.

En ce qui concerne les aspects liés à la sécurité, nous considérons les risques pour les usagers des routes à cause des ombres portées, les risques liés au surplomb, aux tempêtes et à la foudre, les risques pour le trafic aérien ainsi que les risques d'accidents lors des chantiers.

8.3. DESCRIPTION DE LA SITUATION EXISTANTE

Les habitants du plateau de Ster vivent actuellement dans un environnement ne présentant aucun risque particulier. Il n'y a notamment pas de lignes à haute tension (sur le plateau), pas de sources de bruit importantes à proximité, pas de pollution chimique d'origine industrielle.

8.4. EVALUATION DES IMPACTS – EXPLOITATION

8.4.1. Santé

8.4.1.1. Effet Stroboscopique

Introduction et description du phénomène

Un effet stroboscopique se produit dans le voisinage immédiat d'une éolienne, résultant du passage des pales en rotation dans les rayons du soleil illuminant des pièces d'habitation ou des lieux de travail. Ce phénomène correspond donc à l'ombre portée des pales et est très gênant pour les personnes qui y sont soumises. La perception de l'effet stroboscopique diminue avec l'éloignement.

La nocivité de cet effet stroboscopique dû aux éoliennes est un sujet à polémique. D'après certains, il rend nerveux et peut provoquer des accidents. Cependant, aucune étude ne démontre de manière fiable qu'il existe des conséquences négatives de ce phénomène pour la santé.

Notons en outre qu'avec l'augmentation de la taille des éoliennes – mât et rotor (évolution technologique), les vitesses de rotation diminuent et avec elles l'importance de l'effet stroboscopique.

En ce qui concerne les accidents potentiels dus à l'effet stroboscopique, nous renvoyons le lecteur au paragraphe 8.4.2.1.

L'effet stroboscopique ne se produit que lorsque l'ensemble des conditions suivantes sont réunies simultanément :

- temps clair (soleil) ;
- vent (rotation) ;
- orientation du soleil par rapport à l'éolienne portant l'ombre de cette dernière sur un lieu d'habitation ou de travail ;
- orientation des fenêtres du lieu en question vers l'éolienne.

D'après le Cadre de référence, moyennant une distance minimale de 250 m, l'influence de l'ombre des éoliennes sur l'environnement humain est négligeable. Or, pour le projet de Ster, l'habitation la plus proche (maison A) se situe à 255 m au sud de l'éolienne n°1 (il s'agit de la maison du Demandeur, Monsieur Verzue).

Carte 4.4 – Cadre bâti

Néanmoins, une modélisation de l'ombre portée des éoliennes est réalisée afin de déterminer plus précisément l'occurrence de cet effet stroboscopique pour le projet étudié.

La distance par rapport à l'éolienne qui doit être considérée comme relevante pour le calcul de l'ombre portée dépend de son orientation ; en effet, plus le soleil est bas sur l'horizon, plus les ombres sont longues. Ces distances sont estimées à environ **300 m vers le nord et jusqu'à 700 m vers l'est et l'ouest**. Cela ne signifie pas pour autant qu'en deçà de ces distances, l'ombre portée interdit l'implantation d'une éolienne. Cela signifie seulement qu'une étude d'impact plus fine doit être réalisée dans ce périmètre.

Le Cadre de référence indique que le seuil de tolérance en usage en Allemagne doit être appliqué. Il est de **30 heures maximum par an et 30 minutes maximum par jour**. Ces valeurs sont calculées sur base du nombre réel d'heures pendant lesquelles le soleil brille et pendant lesquelles l'ombre est susceptible d'être projetée sur l'habitation.

Notons également que l'effet stroboscopique ne constitue pas véritablement un problème dans la mesure où le risque peut être facilement identifié, mesuré et écarté par l'arrêt automatique des pales. Cependant, l'arrêt des pales (maximum 30 heures/an) signifie une perte de revenus pour l'exploitant et l'équipement d'un système d'arrêt automatique sur les éoliennes implique un investissement supplémentaire.

Modélisation des ombres portées

1. Calcul de la carte d'exposition annuelle

Les **zones d'exposition annuelle** aux ombres portées sont calculées et représentées sur la carte 8.1. Celle-ci localise également les habitations les plus proches. Cette modélisation ne tient pas compte de la végétation ni des éléments construits dans l'environnement des éoliennes. Il s'agit donc de la situation la plus désavantageuse où l'on considère que le sol est à nu et qu'il n'y a pas d'obstacle à la propagation de l'ombre (arbres, constructions).

Carte 8.1 – Exposition annuelle aux ombres portées (h/an)

L'habitation du Demandeur (maison A) est l'habitation la plus proche du futur parc éolien (255 m) et elle se trouve, d'après la carte d'exposition annuelle, le plus près, mais en deçà de la valeur seuil de 30 heures/an. Etant donné que l'on se trouve près de la valeur seuil pour le premier critère, la durée d'exposition journalière maximale est également calculée pour s'assurer que ce second critère est également respecté en tout point.

2. Calcul de la carte d'exposition maximale par jour

Les **zones d'exposition journalières** maximales aux ombres portées sont calculées et représentées sur la carte 8.2. Cette modélisation ne tient également pas compte de la végétation ni des éléments construits dans l'environnement des éoliennes. La durée d'exposition journalière maximale de la maison A est de 23,2 minute/jour, ce qui est sous la valeur seuil à respecter.

Carte 8.2 – Exposition journalière maximale aux ombres portées (min/jour)

3. Conclusion

D'après les cartes d'exposition et d'après le calcul au niveau de l'habitation la plus exposée, aucune habitation n'a une exposition annuelle aux ombres portées supérieure à 30 heures/an ni une exposition journalière supérieure à 30 minutes/jour. **Les valeurs d'exposition limites (seuils de tolérance allemands) sont ainsi respectées. Il n'y a donc lieu de ne prendre aucune mesure particulière pour réduire l'effet stroboscopique des éoliennes.**

8.4.1.2. Matériaux utilisés

Les matériaux employés dans la **structure** des éoliennes sont sans effet sur la santé. Ce sont des matériaux non toxiques et d'usage courant : acier ou béton pour les tours, fibres de verre pour les pales, cuivre pour les câbles électriques.

Parmi les **composants mécaniques et électriques** des éoliennes, les seules substances toxiques qui pourraient s'échapper et éventuellement causer des problèmes de santé sont les graisses et huiles lubrifiantes et hydrauliques ainsi que l'huile des transformateurs.

Quelques précautions peuvent être prises pour réduire tout risque de fuite. Elles sont exposées en détails au chapitre 11 relatif à l'impact du projet sur le sous-sol, le sol et l'eau. Quelques exemples sont donnés ci-dessous :

- Utiliser des transformateurs secs;
- Installer un système de récupération des fuites éventuelles de graisses ou d'huiles;

- Evacuer les déchets dangereux lors des entretiens (composants électroniques et électriques, huiles et graisses usagées, restes de peintures,...) selon la législation en vigueur.

8.4.1.3. Incidences électromagnétiques sur la santé

Un risque sanitaire est à craindre lors de l'exposition à des champs électromagnétiques de forte intensité pendant de longues périodes (il s'agit du même phénomène que lorsque des lignes HT surplombent une maison).

Les câbles de raccordement d'un parc éolien sont sources de champs électriques et de champs d'induction magnétique, du même ordre de grandeur que ceux générés par les câbles de raccordement basse et moyenne tension de la distribution d'électricité.

Dans le cas du projet considéré, les raccordements – qui sont tous enterrés – sont de deux types : les raccordements entre les éoliennes – ceux-ci suivent les chemins d'accès de chaque éolienne vers la cabine de tête qui se trouve au pied de l'éolienne n°2 – et le raccordement de la cabine de tête au transformateur de Brume. Le tracé de ces raccordements est visible sur la carte 2.5.

Carte 2.5 – Description du projet

Dans le cas du projet, aucun risque n'est à craindre des raccordements souterrains de chaque éolienne à la cabine de tête en raison de l'éloignement des habitations.

Les câbles de raccordement de la cabine de tête au transformateur de Brume passeront près de certaines habitations en longeant les routes.

Afin d'éviter tout risque pour la santé, il est recommandé d'enterrer les câbles à une profondeur de 120 cm et de les pourvoir d'un blindage.

L'éolienne elle-même comprend des éléments qui sont des sources potentielles de champs électromagnétiques. Il s'agit des éléments nécessaires à la conversion de l'énergie éolienne en électricité (dans la nacelle) et des transformateurs (généralement dans le mât). Aucun risque n'est cependant à craindre, ces champs électromagnétiques sont de faible intensité et ils sont générés loin des habitations.

8.4.1.4. Bruit des éoliennes

En raison de la plus grande sensibilité de l'opinion publique à la problématique du bruit, l'exposition au bruit des éoliennes est analysée en particulier dans le chapitre 5.

8.4.2. Sécurité

8.4.2.1. Sécurité des usagers des routes

Comme nous le constatons sur les cartes 8.1 et 8.2, l'**ombre portée** n'atteint que très ponctuellement les routes N622 et N633, au total moins de 15 heures/an et au maximum 15 minutes/jour. Ces routes rapides étant en outre situées à minimum 800 m des éoliennes, le phénomène d'ombre portée sur ces routes peut être considéré comme négligeable. Il n'engendre pas de risque pour la sécurité des usagers.

Carte 8.1 – Exposition annuelle aux ombres portées (h/an)

Carte 8.2 – Exposition journalière maximale aux ombres portées (min/jour)

8.4.2.2. Surplomb

Toutes les études, corroborées par l'expérience d'autres pays européens, montrent qu'il n'y a pas à redouter de **chute de pale ou d'autre élément** d'éolienne. De même, l'effondrement d'une éolienne est un accident rarissime.

Vis-à-vis des **routes**, il est recommandé de respecter une distance minimale entre le pied de l'éolienne et le bord de la route égale à la hauteur de l'éolienne, soit 150 m dans le cas du projet étudié. Les routes et autoroutes gérées par le MET se situent à au moins 800 m des éoliennes : il n'y a donc aucun risque pour leurs usagers. Il n'y a également aucun surplomb d'une route communale. Certains chemins communaux et autres sentiers parcourant le plateau de Ster pourront être surplombés par les pales d'une éolienne. Les éoliennes les plus proches de chemins – hors chemins d'accès prévus uniquement pour aller jusqu'à une éolienne – sont les éoliennes n°1, n°3, n°5 et n°7.

L'accumulation de **glace** sur les pales peut constituer un risque de projection. Ce problème peut cependant être résolu, soit par le placement d'éléments chauffants dans les pales, soit par l'arrêt temporaire automatique de l'éolienne en présence de glace. Ceci est d'autant plus nécessaire que des promeneurs sont susceptibles de passer à proximité des éoliennes.

8.4.2.3. Tempêtes

En cas de tempêtes (vent supérieur à 250 km/h pendant 5 secondes ou 180 km/h pendant 10 minutes en France), le rotor doit être mis à l'arrêt (frein) et les pales mises en drapeau.

Des systèmes automatiques sont prévus sur les éoliennes.

8.4.2.4. Foudre

Afin de prévenir les risques dus à la foudre (principalement les incendies), il est obligatoire d'équiper la totalité de l'installation d'un réseau de câbles de mise à la terre, et d'équiper chaque pale d'un système de parafoudre et d'un paratonnerre en bout de pales.

8.4.2.5. Sécurité aérienne

Par mesure de sécurité pour l'aviation civile et militaire, les éoliennes doivent dans certains cas être balisées.

Dans le cas du projet éolien de Ster, Belgocontrol et le Ministère de la Défense ne demandent aucun balisage particulier ; le site se situe en effet dans une zone (zone E) qui ne nécessite pas de balisage pour les éoliennes de moins de 150 m de haut. Néanmoins, le MET souhaite que l'on balise les éoliennes en raison de la proximité de l'aérodrome de Spa. Ceci est détaillé dans le chapitre 9 (Partage de l'espace).

Deux terrains de décollage de parapentes jouxtent le parc éolien à l'ouest de celui-ci. Les éoliennes peuvent constituer un obstacle important pour les parapentistes qui devraient, dans des conditions particulières, atterrir sur le site de décollage ouest.

Carte 9.1 – Contraintes et activités à proximité du projet

Suite à une demande du club de parapente, le Demandeur a modifié la position de l'éolienne n°4 après la consultation du public pour réduire les risques pour les parapentistes. La nouvelle disposition devrait répondre aux attentes des parapentistes.

Il est cependant important que les adeptes de ce sport soient bien informés de la présence des éoliennes et des implications que cela comporte pour l'approche du site.

8.4.2.6. Inspection

Pour minimiser les risques d'accidents, il est important que les futures éoliennes soient certifiées, notamment pour éviter tout défaut de fabrication, et qu'elles soient inspectées au moins une fois par an par un spécialiste.

Les certificats de conformité des éoliennes selon les normes en vigueur pour les éoliennes, les turbines et les installations électriques devront être obtenus par le Demandeur. Nous recommandons également au Demandeur de s'assurer que l'entreprise d'inspection soit compétente et habilitée à effectuer ce genre d'inspection.

8.5. EVALUATION DES IMPACTS – CHANTIER ET FIN DE VIE

8.5.1. Santé

L'impact des phases de construction et de démantèlement des éoliennes sur la santé de la population est jugé inexistant.

Les déchets dangereux comme les huiles usagées des engins de chantier devront être évacués et traités selon la réglementation en vigueur.

8.5.2. Sécurité

Les chantiers de construction et de démantèlement des éoliennes sur le site projeté présenteront des risques d'accidents presque uniquement pour le personnel qui y travaillera car la zone n'est pas habitée. Les risques seront liés à la manutention d'outils, de machines et de véhicules mais également aux différentes opérations qui se feront dans des conditions particulières comme la hauteur (chute d'éléments de grues ou d'éoliennes, chute de personnes ou d'outils). Les chantiers devront être sécurisés sous la **supervision d'un "responsable sécurité"** pour minimiser les risques pour le personnel.

La signalisation des chantiers et l'interdiction d'y accéder devront être mises en place selon la réglementation existante pour prévenir et éviter tout accident aux passants imprudents.

8.6. ALTERNATIVE

L'alternative proposée d'implanter des éoliennes moins hautes (hauteur avec pales de 120 m au lieu de 150 m) n'impliquerait aucune différence significative d'impact sur la santé et la sécurité par

rapport à ce qui a été développé ci-dessus. Notons cependant que le balisage des éoliennes ne serait alors plus demandé par le MET.

8.7. SYNTHESE ET CONCLUSIONS

Les valeurs d'exposition limites aux ombres portées seront respectées. Il n'y aura donc aucun impact lié à l'effet stroboscopique des éoliennes sur la santé de la population locale ni sur la sécurité des usagers des routes nationales les plus proches.

L'unique risque sur la santé lié aux matériaux présents sur le parc est dû à l'utilisation de divers liquides, tels les huiles de transformateur, qui pourraient se répandre sur le sol suite à une fuite. Ce risque est néanmoins très limité, et le risque qu'il y ait ensuite un impact sur la santé des personnes est l'est encore plus. Des recommandations sont données dans le cadre du chapitre 11 "Sol, sous-sol et eaux".

Aucune incidence électromagnétique sur la santé n'est à craindre venant des éoliennes et du câblage électrique en raison de l'éloignement des habitations des éoliennes. Afin d'éviter tout risque pour la santé, il sera néanmoins recommandé d'enterrer les câbles à une profondeur de 120 cm et de les pourvoir d'un blindage.

Aucune route (gérée par le MET ou communale) n'est surplombée par une éolienne. Certains chemins communaux et autres sentiers parcourant le plateau de Ster pourront être surplombés par les pales d'une éolienne.

L'accumulation de glace sur les pales peut constituer un risque de projection. Ce problème peut cependant être résolu par le placement d'éléments chauffants dans les pales ou par l'arrêt temporaire automatique de l'éolienne.

Des systèmes automatiques sont prévus sur les éoliennes pour garantir la sécurité en cas de tempête, de foudre.

Pour la sécurité aérienne, aucun balisage des éoliennes n'est théoriquement requis. Néanmoins, le MET souhaiterait que les éoliennes soient balisées en raison de la proximité de l'aérodrome de Spa. Pour la sécurité des parapentes, l'éolienne n°4 a été reculée par le Demandeur par rapport au projet présenté à la réunion de consultation. Ceci devrait répondre aux exigences des parapentistes.

Un maximum de sécurité sera garanti par l'obtention des certificats de conformité des éoliennes selon les normes en vigueur pour les éoliennes, les turbines et les installations électriques. De même, pour les contrôles périodiques, l'entreprise d'inspection devra être compétente.

Les chantiers de construction et de démantèlement des éoliennes sur le site projeté présenteront des risques d'accidents pour le personnel qui y travaillera, mais qui pourront être limités par l'application de règle de sécurité et par le placement des chantiers sous la supervision d'un responsable sécurité.

8.8. RECOMMANDATIONS

Concernant l'incidence électromagnétique, afin d'éviter tout risque pour la santé, il est recommandé d'enterrer les câbles à une profondeur de 120 cm et de les pourvoir d'un blindage.

Nous recommandons au Demandeur de s'assurer que les éoliennes choisies sont bien munies d'un dispositif contre la projection de glace, d'un système d'arrêt et de mise en drapeau automatique en cas de tempête et d'un système anti-foudre.

Pour la sécurité des parapentistes et des avions de l'aérodrome de Spa, des informations concernant la présence d'éoliennes devront être clairement diffusées sur les lieux de décollage.

Le Demandeur devra obtenir les certificats de conformité des éoliennes selon les normes en vigueur pour les éoliennes, les turbines et les installations électriques. Nous lui recommandons également de faire appel à une entreprise d'inspection compétente et habilitée à effectuer des inspections d'éoliennes.

Les chantiers devront être sécurisés sous la supervision d'un "responsable sécurité" pour minimiser les risques pour le personnel. La signalisation des chantiers et l'interdiction d'y accéder devront être mises en place selon la réglementation existante pour prévenir et éviter tout accident aux passants imprudents.