

PROJET DE PARC ÉOLIEN DE RAGNIES
DEMANDEUR DU PERMIS : NEW WIND SRL
ETUDE D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT
ANNEXES

Namur, le 07 novembre 2023
BEL000369.01

CSD Ingénieurs Conseils SA
Avenue Prince de Liège, 72
5100 Namur (Jambes)
t +32.81.43.40.76
f +32.81.43.47.92
e namur@csdingenieurs.be
www.csd.ch

ANNEXES

- ANNEXE A. Procès-verbal de la réunion d'information du public
- ANNEXE B. Avis préalable des autorités aéronautiques
- ANNEXE C. Pourcentages massiques et coûts de démantèlement des éoliennes
- ANNEXE D. Approche géocentrique des captages
- ANNEXE E. Etude de vent
- ANNEXE F. Avis préalable du DNF- SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement
- ANNEXE G. Inventaires et bases de données oiseaux et chauves-souris
- ANNEXE H. Synthèse des connaissances de l'impact des éoliennes sur les oiseaux et les chauves-souris
- ANNEXE I. Mesures de compensation
- ANNEXE J. Inventaire des PIP et PLVR de l'ADESA
- ANNEXE K. Avis préalables de l'IBPT et de la RTBF
- ANNEXE L. Courbes d'émission acoustique des modèles d'éoliennes considérées
- ANNEXE M. Courrier de la Ville de Thuin
- ANNEXE N. Fiches techniques des constructeurs relatives au système d'arrêt des éoliennes en cas de givre
- ANNEXE O. Formules du calcul de risque
- ANNEXE P. Graphiques des contributions spécifiques en situation 'Worst Case'
- ANNEXE Q. Fiches techniques des constructeurs relatives au 'shadow module'
- ANNEXE R. Étude allemande sur les infrasons

**ANNEXE A. PROCÈS-VERBAL DE LA RÉUNION D'INFORMATION DU
PUBLIC**

RIP
PROJET : parc de 4 éoliennes
LIEU D'IMPLANTATION : Thuin
Procès-verbal de la Réunion d'Information Préalable du 6 septembre 2023

Participants :

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Marie-Ève Van Laethem, Bourgmestre de Thuin, Présidente de séance

Agnès Cadrobbi, Conseillère en Environnement de la Ville de Thuin

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind - Elawan Energy

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Le PV a été relu et corrigé par Agnès CADROBBI

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Monsieur Pascal François se présente et introduit la séance.

La présidence de séance est assurée aujourd'hui par Madame Van Laethem, Bourgmestre de la commune de Thuin. La présidence d'une séance comme celle-ci ne veut en aucun cas signifier qu'il y a déjà une décision, qu'il y a déjà une prise de position par rapport au projet. Une commune à l'obligation de permettre à un développeur de présenter son projet dans les formes dans le cadre d'une soirée comme celle-ci.

Elle est accompagnée de Madame Cadrobbi, Conseillère en environnement à la Ville de Thuin. Monsieur Jérôme Dumont est l'un des porteurs de projet de la société New Wind - Elawan Energy.

L'étude d'incidences sur l'environnement a été confiée au bureau d'ingénieurs CSD Ingénieurs Conseils, ici représenté par Monsieur Guillaume Verbeke, ingénieur.

La réunion d'information préalable se déroulera avec, en première partie (30 minutes), la présentation du projet et l'intervention du bureau d'études et, en seconde partie (1heure), les échanges avec la salle.

Ce qui est intéressant, c'est de pouvoir vous exprimer dans des formes et d'avoir des débats constructifs. Une RIP, c'est l'occasion pour le demandeur de présenter son projet. Pour le public, c'est l'occasion de venir chercher une information en lien avec le projet qui sera débattu et d'émettre des observations et des suggestions, en lien avec le projet. C'est également l'occasion de présenter des alternatives techniques qui peuvent raisonnablement être envisagées par le demandeur. Cela arrive régulièrement que les suggestions pertinentes puissent être intégrées, dans le cadre d'un procès-verbal. C'est aussi l'occasion de mettre en évidence des points particuliers qui, selon vous, doivent être abordés lors de la réalisation de l'étude d'incidence.

Dans le cadre de la RIP, qui suit la conception du projet, les débats seront enregistrés. C'est une soirée formelle, voulue par le législateur. On enregistre les débats pour qu'on puisse retranscrire, de manière rigoureuse, tout ce que vous avez à dire ce soir. L'étude d'incidences va se dérouler,

mais à partir de cette RIP, vous avez aussi la possibilité de réagir pendant 15 jours et je vous expliquerai de quelle manière dans un instant.

La demande de permis interviendra au terme de l'étude d'incidences. Vous pourrez également faire entendre votre voix/opinion au moment de l'enquête publique où vous allez pouvoir consulter les résultats de l'étude d'incidences, voir le projet dans toutes ses dernières évolutions - non plus pour 15 jours, mais pour une période plus longue de 30 jours. L'avis des instances va être sollicitée. La commune n'a pas de pouvoir de décision par rapport à ce projet. C'est la Région Wallonne qui va délivrer ou pas ce permis. Mais la commune a un pouvoir d'avis. Donc notez-le c'est important de le savoir.

Dans un délai de 15 jours, vous avez la possibilité d'envoyer des courriers à la commune de Thuin avec une copie au demandeur. Voici les coordonnées. Je pense qu'elles figurent même dans l'information que vous avez reçue à l'entrée. Si ce n'est pas le cas, je vous remettrai ce slide avec les différentes informations. Notez que les courriers électroniques sont également acceptés.

Je ne serai pas plus long, je vous remercie de votre présence en nombre ce soir. J'espère que la soirée va bien se dérouler, dans un climat constructif. Je le disais, on peut être opposé à un projet, mais ce n'est pas pour autant que les échanges ne seront pas constructifs.

Une précision de la part des gestionnaires du lieu, Mme Lucie Leuret :

Lucie Leuret

Je m'appelle Lucie Leuret, je suis la nouvelle responsable des activités de la communication de la distillerie de Biercée. On voulait préciser un point avant de commencer : la tenue de l'événement ici dans notre établissement ne signale pas et ne signifie pas notre implication dans le projet, que du contraire. Il faut savoir que notre direction s'est impliquée dans l'ASBL Quiétude des Agaises, qui est une ASBL qui s'oppose au projet. C'était un point important pour nous. On est ici aussi pour vous entendre et vous écouter, et c'est pour cela que ce lieu existe. Je vous remercie.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Petite précision qui a le mérite d'être parfaitement claire. Merci beaucoup pour ceci en tout cas, Monsieur Dumont, c'est à vous maintenant pour la présentation de votre société et du projet.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind - Elawan Energy

Je m'appelle Jérôme Dumont et je travaille pour la société Elawan Energy Wallonie et New Wind. Je vous souhaite la bienvenue ce soir. La raison de votre présence ce soir et de la mienne donc, c'est une obligation dans un processus administratif, en vue de l'introduction d'une demande de permis. Ce que je voulais préciser également, c'est que je viens déjà de vous citer le nom de 2 sociétés Elawan Energy, la société qui m'emploie et New Wind. New Wind est une société qui développe les projets éoliens et une fois que les permis sont obtenus, ces permis sont rétrocédés à la société Elawan Energy Wallonie, qui devient la société d'exploitation.

Alors nous sommes développeurs et gestionnaire de parcs éoliens en Belgique depuis 2018 et les sociétés ont intégré Elawan Energy Wallonie en fin 2018. Nous sommes une filiale d'une société qui s'appelle Elawan Energy, qui est une société espagnole. Nous sommes présents dans 13 pays par le monde et nous avons plusieurs centaines de mégawatts en énergies renouvelables en exploitation. Avec une ambition au terme de 2025, d'obtenir 3.000 mégawatts en exploitation. La société espagnole est bien en Espagne. Ils ont parfois des sites avec plusieurs

kilomètres carrés de panneaux photovoltaïques en Europe. En Europe du Nord, en Belgique, c'est un peu plus le vent qui apporte une production plus significative que le photovoltaïque. Nous avons 4 sites en exploitation en Wallonie, pas très loin d'ici, il y a un site sur la commune de Beaumont. Nous avons un site en exploitation, le plus ancien qui se trouve à Feluy. Nous sommes aussi à Hannut, avec 9 machines. Et enfin, sur la commune de Ciney, à proximité de Spontin, avec 5 machines. Et nous avons également 5 permis récents qui ont été délivrés pour 25 éoliennes. Ces permis font encore actuellement face à un recours au Conseil d'État. Nous avons plusieurs dizaines de mégawatts en développement en Wallonie actuellement.

Le projet que je vous présente ce soir se situe intégralement sur la commune de Thuin, entre Ragnies, Thuillies, Donstiennes. Je vais vous montrer ça sur des cartes, ce sera plus parlant par la suite. Le projet concerne 4 éoliennes d'une hauteur maximale de 180m (hauteur en bout de pale). Le recul par rapport aux habitations est conforme aux prescriptions, c'est-à-dire que la réglementation en vigueur attend de nous qu'on ne soit pas plus proches que 4 fois leur hauteur maximale par rapport aux habitations. Quand on parle d'habitation, ici ce sont des habitations situées dans les zones d'habitat définies au plan de secteur. Malgré tout, des habitations se trouvent en dehors des zones d'habitat au plan de secteur et, par rapport à ces habitations qui se trouveraient en dehors des zones d'habitat, nous sommes tenus de respecter un minimum de 400m de distance. Les éoliennes que nous envisageons ont un axe horizontal. Ce sont les éoliennes que vous avez l'habitude de voir dans le paysage. Elles fleurissent un peu partout, depuis quelques années. Elles sont assorties d'une plateforme qui permet leur montage et l'entretien de certains composants, voire également leur démontage et leur démantèlement en fin de vie. Les plateformes sont de l'ordre de 30 à 45m. La hauteur maximale considérée ici (pales comprises) est de 180m. Les puissances unitaires pour ce type de machine vont typiquement tourner au-delà de 3 mégawatts pour peut-être avoisiner les 5 mégawatts selon les modèles.

On identifie par exemple ici les grandes zones jaunes qui sont des zones réservées à la culture et donc à l'agriculture. On prendra les zones vertes par exemple, qui sont des forêts et les zones rouges et hachurées rouges et blancs, ce sont des zones qui sont réservées à l'habitat. Comme je vous le disais, on a des distances de garde qui sont des contraintes pour nous, des distances qui sont à respecter réglementairement. Donc ici, on doit respecter un minimum de 720m par rapport aux zones d'habitat qui sont définies au plan de secteur. Et comme je vous l'ai indiqué, certaines habitations se trouvent en dehors de ces zones d'habitat, on doit respecter 400m de distance minimale par rapport à ces habitations. On y reviendra. Ici, on considère uniquement la distance, c'est à dire que plus tard on parlera du bruit et de l'ombre. La réglementation en termes de bruit et d'ombre s'applique strictement de la même façon que les habitations soient en zone d'habitat ou en dehors.

Par rapport aux forêts qui sont des contraintes biologiques, nous sommes tenus en général de respecter une distance de 200m. Si ceci n'est pas possible, on peut faire face à d'éventuelles recommandations et des choses à mettre en place. Ici, on a représenté les zones de restriction. Alors en 2018, si certains y avaient assisté, une RIP avait eu lieu dans une salle le long de la nationale 53 ici à proximité. On avait présenté un projet de 9 éoliennes que j'ai représenté ici. Le sujet d'aujourd'hui, ce sont bien 4 éoliennes de 180m qui sont représentées par les petits points rouges à l'est du projet qui avait été présenté en 2018. Le projet 2018, les 9 éoliennes, les points orange, on les oublie, ce n'est pas le sujet de ce soir. La raison en est simple aussi, c'est que, la zone dans laquelle ces 9 éoliennes ont été envisagées ont reçu un avis défavorable de la Défense car c'est une zone de dropping c'est-à-dire une zone de parachutage. Le statut de cette zone n'a pas encore changé et à notre connaissance il n'est pas question que le statut de cette

zone change incessamment sous peu. C'est donc ce qui a motivé l'avis défavorable de la Défense et qui nous a fait recueillir un refus pour ce permis.

J'ai représenté également le projet de Luminus - Florinchamps qui se trouve à peu près parallèlement à la ligne aérienne haute tension située du côté de Thuillies.

Les 4 éoliennes qui sont concernées par le projet que je vous présente ce soir, sont représentées ici par les points. On voit Donstiennes dans le sud de la carte, Thuillies à l'Est, Ragnies au nord-ouest et Biesme-sous-Thuin tout au nord.

Il y a un poste de raccordement qui se trouve à Thuillies à une distance approximative de 3 km, c'est un raccordement en moyenne tension et tout raccordement évidemment se ferait par voie souterraine. Il n'est absolument pas question de câblage aérien.

Pour la suite de notre demande de permis, il y a :

- analyse du potentiel énergétique ;
- identification des points de raccordement donc validation avec le gestionnaire du réseau ;
- Évaluation du foncier.
- Il y a une série d'avis (techniques, autorités et administrations) qui sont à recueillir.

La Défense a un avis à rendre sur notre projet. L'IBPT, par exemple, qui s'occupe des télécommunications puisque les éoliennes peuvent représenter un obstacle à la transmission des télécommunications. Le DNF qui devra remettre un avis sur les questions d'ordre biologique.

Une grande partie de la demande de permis est consacrée à l'étude d'incidences sur l'environnement qui est réalisée par un bureau d'études agréé représenté par Guillaume Verbeke de la société CSD Ingénieurs Conseils ici présent.

Alors quand vous aurez le droit à la parole dans peu de temps, vous aurez donc, comme déjà mentionné, la possibilité d'émettre des observations/remarques. Vous avez également la possibilité d'envoyer vos observations par courrier dans un délai de 15 jours. Et si, quand bien même ce délai de 15 jours est révolu, lorsque la demande de permis sera déposée, elle sera suivie d'une enquête publique. Vous pourrez à ce moment-là consulter l'entièreté du dossier technique (qui comprend la demande de permis et l'étude d'incidences sur l'environnement), réalisé par le Bureau d'études agréé où de nombreuses informations techniques très précises seront consultables par le public. Ce sera de nouveau un moment où vous pourrez réagir si vous pensez que dans l'étude quelque chose n'a pas été analysé.

Je vais à présent céder la parole à Guillaume Verbeeck, du Bureau CSD, qui vous expliquera le contenu, les tenants et les aboutissants d'une étude d'incidence sur l'environnement.

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Je vais vous présenter l'étude d'incidences sur l'environnement. Pourquoi réaliser une étude d'incidences sur l'environnement ? Il faut savoir qu'elle est imposée par la législation à partir du moment où le projet éolien dépasse les 3 mégawatts en installation, ce qui est le cas ici. La procédure est régie par le code de l'environnement et le Code du développement territorial. En réalité, l'étude d'incidences est une annexe à la demande de permis.

Cette étude est un outil à plusieurs égards. C'est un outil d'orientation pour le demandeur qui va améliorer la qualité environnementale de son projet en suivant les recommandations du Bureau d'études. C'est aussi un outil d'aide à la décision pour les autorités puisque les autorités vont consulter l'étude pour fonder leur décision sur le projet. Et c'est également un outil

d'information pour le public car au moment du dépôt du dossier, l'étude sera accessible et vous pourrez consulter les résultats.

Cette étude doit être réalisée par un bureau d'étude agréé. Une agrération atteste de l'indépendance des compétences et de l'expérience du bureau d'études dans la réalisation des études de ce type.

CSD ingénieurs est un groupe européen d'ingénierie présent en Belgique depuis plus de 30 ans. Nous réalisons les études d'incidence depuis le développement de l'éolien cad depuis les années 2000. Nous avons réalisé environ 400 études pour des projets éoliens. En parallèle, étant un bureau d'études sur l'environnement, on traite diverses thématiques, comme des études d'incidences sur la mobilité, la dépollution des sols, etc.

On vous a déjà expliqué quel était l'objet de cette réunion. Ce que je tiens à souligner, surtout ici, c'est que cette réunion permet également à vous, public, d'alimenter le contenu de cette étude puisqu'évidemment les gens qui habitent la région connaissent le mieux la région et peuvent communiquer des informations importantes comme par exemple : un ornithologue qui connaît la présence de certaines espèces ou l'implantation de certains nids. Ce sont des éléments pertinents qu'on peut rajouter dans l'étude. C'est également la possibilité de proposer des alternatives en termes de machines elles-mêmes : mettre des machines plus petites, mettre des machines à un autre endroit...ce sont des alternatives qui peuvent être proposées et qui seront étudiées dans l'étude. Le but étant de compléter le contenu standard d'une étude d'incidences.

Une étude d'incidences est composée en plusieurs parties (le milieu éolien, le milieu biologique, le paysage, le bruit et l'ombrage).

La première présente globalement le projet : où sont les machines ? Quel type de machines seront installées, quels sont les distances par rapport aux divers villages, habitations, etc.

Il y a ensuite une analyse de la situation existante : comment est l'environnement sans le projet - caractérisé sur toutes les thématiques.

Ensuite, il y aura une évaluation des incidences : quelles incidences le projet aura sur cette situation existante ?

Ensuite, il y a l'étude des éventuelles alternatives qui peuvent être proposées par les riverains, c'est une obligation de l'étude.

L'étude se termine par toute une série de recommandations, encore une fois sur les diverses thématiques qui sont émises par l'auteur d'étude.

Je vais détailler les 4 principales thématiques en commençant ici par le paysage. La thématique du paysage se fait en plusieurs étapes. Premièrement, il y a une analyse de visibilité. On va modéliser depuis quel endroit du territoire le projet est visible. Visible, ça veut dire quoi ? C'est aussi bien la vue de l'éolienne en entier qu'un bout de pale. Donc si vous voyez un bout de pale à 20 km, ce sera noté comme visible. Sur la carte, en jaune, c'est la visibilité du projet. En gris, ce sont les zones où le projet n'est pas visible. En vert, ce sont tous les massifs boisés depuis lesquels le projet n'est pas visible.

Ensuite il y aura une étude à une échelle plus restreinte (échelle de 5-6 km) où l'on va analyser tous les éléments du patrimoine : les lignes de vue, les points de vue, les périmètres d'intérêt paysager, les éléments classés, les églises classées, etc. Tous ces éléments sont référencés et ont des niveaux d'incidences définis pour chacun d'entre eux.

Le chapitre paysage est accompagné de photomontages - ce sont des photos qui sont faites sur le terrain. On va ensuite modéliser les éoliennes sur les photos pour rendre un aperçu de ce que donnerait le projet. Ces photomontages sont faits dans la région, depuis les principaux lieux de vie, les principaux éléments. Typiquement s'il y a une ligne de vue remarquable qui donne sur le projet, il y aura un photomontage qui est fait depuis cet endroit-là.

La 2ème grande thématique est le milieu biologique. Avant de rédiger la moindre ligne d'une étude, il y a une campagne biologique qui est réalisée sur site durant une année pour identifier la faune qui est présente. Il y a aussi bien des relevés « oiseaux » que des relevés « chauves-souris » et cela dans toutes les périodes de l'année. Les espèces nicheuses, migratrices, etc. seront identifiées pour toutes les espèces qui sont référencées. Il y aura aussi un peu comme le paysage, des niveaux d'incidences qui sont définis pour chaque espèce.

La thématique du bruit se fait également en 2 étapes. La première étape, c'est l'analyse de la situation existante. Un sonomètre sera placé pour caractériser le bruit environnant, sans le projet. Ensuite, en parallèle, on réalise des modélisations informatiques sur le bruit qui pourrait être émis par ces éoliennes. Ces modélisations sont faites de manière maximaliste. On va par exemple considérer que l'éolienne tourne à pleine puissance tout le temps et que le bruit se propage dans toutes les directions, de la même façon. C'est pour ça que vous avez un peu des modélisations circulaires alors qu'en réalité, on sait bien que souvent c'est le vent qui va porter le bruit dans une direction ou dans une autre. Ces modélisations acoustiques sont comparées aux droits de chaque récepteur aux valeurs réglementaires à respecter. Un récepteur est un point qui est mis sur les habitations proches du projet même si les distances sont respectées. Pour l'habitation la plus proche, la réglementation relative au bruit doit également être respectée. Il y a un tout dernier volet où l'on compare les modélisations maximalistes avec la mesure qui a été faite sur le terrain pour voir, même si la réglementation est respectée, si le projet est perceptible ou non et à quelle échelle ?

La 4e grande thématique et la dernière, c'est l'ombrage. C'est le même volet que le bruit. On va aussi réaliser des modélisations maximalistes. On va considérer que l'ombre portée est maximale (que le soleil est rasant) et qu'il y a soleil tous les jours. Comme pour le bruit, la réglementation doit être respectée au droit de chaque récepteur. On met également des récepteurs informatifs, pour les divers éléments qui ne seraient pas considérés par la réglementation. Et aussi bien pour l'acoustique que pour l'ombrage, si des dépassements sont observés, l'auteur d'étude va recommander des modules d'arrêt. L'éolienne va tourner moins vite, fera moins de bruit. Et si elle ne tourne pas, elle ne fera pas d'ombrage.

Il est important de souligner que l'étude d'incidences sera déposée en même temps que la demande de permis. Lors de l'enquête publique, elle sera disponible pour consultation. Ensuite, l'autorité compétente va aussi bien statuer sur la faisabilité du projet que sur la qualité de l'étude. Et donc, à chaque étude qu'on dépose, on a un avis sur notre étude et sur la qualité de cette dernière.

Il faut également savoir qu'au moment de l'instruction, si le demandeur ne souhaite pas respecter certaines recommandations du bureau d'études, il doit s'en justifier auprès des autorités compétentes.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Merci beaucoup Monsieur Verbeeck pour toutes ces explications concernant l'étude d'incidences sur l'environnement. On arrive maintenant au moment des questions-réponses, je vous rappelle pour celles et ceux qui nous ont rejoint en cours de soirée, qu'on enregistre les débats en vue de la rédaction d'un procès-verbal et on retranscrit l'ensemble des échanges in extenso pour que ça soit le plus complet possible. C'est la raison pour laquelle je vais vous demander à chaque fois que vous prenez la parole de bien vouloir, s'il vous plaît, me donner votre nom et votre prénom.

Xavier LOSSEAU

J'avais quelques questions concernant le projet lui-même, vous ne parlez pas des voiries pour accéder aux éoliennes. Par où vont-elles passer, comment vont-elles passer ? La 2e chose que j'aurais voulu savoir aussi c'est où vous allez placer la cabine pour cet ensemble ?

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

On va les prendre une par une. La première question, elle concerne les voiries. Est-ce que, à ce stade du projet, vous avez déjà une idée d'où elles vont passer, où elles seront et comment elles seront réalisées ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Oui, bien sûr. Il y a un acheminement des composants principaux qui peut se faire par la nationale 53 qui est reliée à des axes de communication principaux. Ensuite, une fois qu'on s'engage sur des voiries communales, il y a le bureau d'études. Après une analyse sur site, une visite des lieux, on a précisé au bureau d'études par où il était possible de circuler. Le bureau d'études précise également par la cartographie (donc dans l'étude d'incidences sur l'environnement) les cheminements envisagés par le développeur. Puisqu'il est clair que le bureau d'études ne participe pas au développement, on leur soumet nos intentions et à eux d'analyser.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

La question la plus précise : est-ce que vous savez, à ce stade des réflexions, où seront ces chemins, comment ils seront réalisés ou est-ce que c'est encore un point d'interrogation ? Est-ce qu'il sera au bureau d'étude d'objectiver un peu...

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Oui nous le savons, nous avons déjà analysé la situation de notre côté. C'est juste que ce n'est pas représenté aujourd'hui.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Oui, et donc, on peut préciser ou pas ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Je n'ai pas les moyens de vous montrer en fait, pour être franc avec vous. Je vous le dis tout de suite, je pense que c'est un sujet qui risque d'être abordé ce soir. Il y a une demande de permis qui a déjà été déposée il y a quelques semaines. Donc l'étude d'incidences sur l'environnement est déjà pratiquement complète, ce qui va venir la compléter, c'est la réunion d'information publique de ce soir. Donc par exemple, les chemins d'accès, l'ombrage et plein de choses sont déjà disponibles dans la réalisation de l'étude d'incidences sur l'environnement. Et nous sommes contraints de refaire ce soir la présentation du projet, comme elle avait eu lieu en

2018. Lors de l'enquête publique, tout ce contenu sera disponible à la consultation. Vous allez me dire, et pourquoi ne présentez-vous pas ça aujourd'hui ? Si je passe aujourd'hui au détail cette étude d'incidences sur l'environnement, ce n'est pas la nuit qu'on va y passer, c'est le restant de la semaine et peut-être encore plus.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

D'accord, mais essayons quand même d'être concrets par rapport à cette soirée. La 2e question de Monsieur, c'était par rapport à la cabine de tête ? Est-ce que vous avez des précisions par rapport à sa localisation, son implantation, sa puissance ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Oui, de mémoire, elle se trouve sur une parcelle agricole. Je suis incapable de vous dire si c'est au pied de l'éolienne 1-2-3-4 et comment nous les avons numérotés. La cabine de tête se trouve en général à proximité directe de l'implantation des éoliennes. Et de là par un câble qui est sous la responsabilité du gestionnaire de réseau de distribution vers son point de raccordement, donc vers Thuillies.

Xavier Losseau

Je vais donc attendre vos réponses puisque vous ne savez pas me les donner. Et une dernière question qui est beaucoup plus large, est-ce qu'il y aura une incidence sur tout ce qui est panneaux photovoltaïques ? Ici à Ragnies il y a déjà pas mal de coupures. Sur Donstiennes, je n'en ai guère ou je n'en ai pas... le fait d'ajouter ces éoliennes, est-ce que cela aura une incidence ou pas ? Et est-ce que Elia peut nous rassurer à ce sujet-là ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Il n'y a absolument aucune incidence. La raison est simple, c'est que vos panneaux solaires sont raccordés au réseau domestique, au réseau de distribution basse tension. La production électrique dans l'éolienne passe par un transformateur qui envoie l'électricité sur un réseau qui se trouve en général entre 10.000 et 15.000 volts qui est un réseau de tension supérieure aux réseaux de distribution (réseaux de transport au niveau au régional). Pour cette raison, il n'y aura aucune influence sur les réseaux locaux de distribution aux particuliers.

Geoffrey Borgniet

Dommage que vous ne présentiez pas l'étude d'incidences pour savoir si vous avez tenu compte des remarques que j'avais faites en 2018. Notamment, j'avais signalé la présence d'un hibou Grand-duc dans un bosquet qui se trouve justement le long d'un large chemin de terre, ici entre Ragnies et Thuin. Il s'y trouve lui et ses successeurs depuis des dizaines d'années.

Je suis conseiller communal à Beaumont et membre de la commission consultative d'aménagement du territoire depuis 15 ans et on commence à avoir l'habitude des projets éoliens. En général, les stations électriques ne sont pas capables d'accueillir toute l'électricité produite par les éoliennes, donc ici, est-ce que la station de Thuillies dont vous parlez, est capable d'accueillir l'électricité produite par les éoliennes pour ne pas que, comme ça se passe à Barbençon, on coupe les éoliennes parce qu'il y a surcharge sur le réseau.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Il y a effectivement 2 questions.

Par rapport à la présence de grand-duc et ses successeurs, est-ce qu'il en a été tenu compte dans l'étude d'incidences ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Guillaume peux-tu nous parler du grand-duc dans le cadre de l'étude d'incidences, s'il te plaît ?

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Oui, effectivement. Enfin, vu que le dossier n'a pas été déposé, l'étude n'a pas été rendue publique mais ça fait partie des espèces qui sont traitées. Chose que je peux ajouter également, c'est que, en complément de tous les relevés qu'on fait durant un an, on se rend bien compte que si on va lundi, il y a peut-être une espèce qui va passer le mardi ou le lendemain. Donc en complément de tout ça, on commande également toutes les données du DEMNA, la cellule scientifique du DNF et donc toutes les données et toutes les observations qui sont dans les bases de données du DEMNA sont également analysées à l'échelle de la zone.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Et s'agissant de la cabine de tête que l'on a évoquée comme étant située à Thuin, est-ce qu'elle aura la capacité suffisante d'accueillir toute la production ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Oui, ça concerne la capacité d'accueil du point de raccordement. Je n'ai pas le détail du contrat de raccordement. Il est de nos jours très courant de recevoir une demande du GRD, le gestionnaire de réseau de distribution, qui est lui-même raccordé au réseau moyenne tension qui l'alimente dont on parlait avant. Il est souvent demandé d'installer un système pour qu'ils puissent régler la puissance en fait. Parce que, à certains moments, par exemple, l'été, les consommations électriques à certains moments de la journée peuvent être assez faibles, ce qui fait que la tension sur les réseaux monte. Par manque de consommation et par excès entre guillemets de production, on met les infrastructures en danger avec des risques de détérioration de certains matériels. Et donc les gestionnaires de réseau ont à leur disposition un bouton si vous voulez pour réduire la puissance. Un peu moins fort et on vous coupe un peu la puissance pour que le réseau puisse rester fiable et sécuritaire.

Madame Wattlelet

Vous nous présentez un projet de 4 éoliennes. Pouvez-vous nous certifier par écrit qu'il n'y aura aucune extension à ce parc de 4 éoliennes ? Parce que c'est ce qu'on voit un peu partout, donc est-ce que vous pouvez nous dire qu'il n'y aura pas d'extension de ce parc ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Je ne peux rien vous promettre, je vous présente aujourd'hui un projet de 4 éoliennes et ça c'est la demande de permis que nous souhaitons introduire. Vous savez qu'en 2018, on présentait un projet sur une zone voisine avec 9 machines, alors cette zone est bloquée à nos yeux, par un statut, c'est une zone d'opération militaire, c'est une zone de dropping. Si un jour cette zone venait à se libérer, donc si le statut de cette zone pour l'utilisation de la Défense venait à changer, il n'est pas forcément impossible que notre société ou une autre s'y intéresse, mais là en l'état actuel des choses, c'est ce projet-là qui est le seul viable actuellement pour nous.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Ce qu'on entend, c'est que les contraintes qui sont encore aujourd'hui effectives empêchent tout développeur de venir développer des projets connexes au vôtre. Mais ce que vous dites, c'est que si effectivement ces interdictions étaient levées à ce moment-là, il y aurait peut-être vous et d'autres développeurs qui jetteront leur dévolu sur la zone.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Il faut que les choses changent, des choses qui ne sont pas dépendantes de nous.

Madame Wattlelet

Pardon, j'ai encore une autre question. Votre parc serait-il rentable sans les certificats verts ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Oui, la question des certificats verts, elle est souvent abordée. Les certificats verts à l'heure actuelle, ils sont à 0. C'est-à-dire que les certificats sont dépendants du prix de l'énergie, plus le prix de l'énergie monte, plus le prix des certificats verts octroyés à l'exploitant baisse.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

C'est vrai que la question est légitime parce que pendant de nombreuses années, les développeurs éoliens ont eu besoin de certificats verts pour pouvoir enclencher leurs projets, mais aujourd'hui, la réalité est toute autre. Ils sont en effet à 0.

Madame Wattlelet

Donc le projet est bien rentable sans les certificats verts ?

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Oui, sinon j'imagine qu'un industriel ne serait pas là.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Oui, il y a une raison simple, c'est que les fonds nécessaires à la réalisation de tels projets, nous les empruntons à des banques et les banques ont besoin des garanties que nous pourrions leur restituer leur prêt.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Mais les parcs sont rentables pour répondre clairement à la question.

Thérèse Quertinmont

J'embraye sur le côté rentabilité qui n'a absolument pas été démontré. J'ai un peu du mal à comprendre que votre projet soit rentable. J'ai regardé un petit peu la société New Wind avec ce qui était déposé au niveau public à la Banque Nationale, je vois que c'est une société qui n'a pas beaucoup de fonds, qui a des emprunts de 82% sur ses actifs, qui n'a que du stock et donc je me demande comment elle fait pour pouvoir lancer un tel projet sans avoir les fonds ? Les fonds sont empruntés aux sociétés liées, donc les intérêts de ces fonds sont payés en Espagne. Donc je me demandais quelle était la rentabilité de la société, quelles étaient les cautions qu'on pouvait avoir ? Pourquoi pouvons-nous avoir certainement des moins-values de nos habitations dans la région pour une société qui finalement est toute petite en Belgique. Alors Elawan est une grosse société espagnole. Il y a 129 filiales, dans les 129 filiales vous n'êtes pas repris parce que New Wind est tellement petit qu'il ne fait pas partie de 129 filiales. Elle fait partie d'un

groupe de 400 entreprises qui sont d'abord gérées aux Pays-Bas et ensuite cotées en bourse au Japon. Alors je me demande dans quelle mesure nous on s'y retrouve par la cotation en bourse au Japon ?

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Une question qui revient souvent, quasiment posée à tous les développeurs, c'est la question des sociétés de projet qui effectivement ne sont pas richement dotées. C'est le moins qu'on puisse dire.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

New Wind et Elawan Energy sont des sociétés qui sont enregistrées en Belgique. Nous avons nos bureaux à Namur et nous payons nos impôts en Belgique. Nous avons des concurrents dans le secteur qui, par exemple, sont pour ne pas les citer, Luminus, EDF, Engie. Je vous invite par exemple à aller voir comment eux sont organisés puisque vous avez pu gratter. Je vous l'ai dit tout à l'heure, on dépend d'une société espagnole. On ne fonctionne pas très différemment d'eux quelque part... D'autre part concernant la stabilité et la solidité de l'entreprise, et bien nous sommes dépendants d'Elawan Energy qui a été rachetée par Oryx puisqu'on cherchait un partenaire d'investissement. Et le groupe Oryx est le groupe qui nous assure un apport financier solide.

Thérèse Quertinmont

Vous n'avez pas parlé du démantèlement des éoliennes, il n'y a pas de provision évidemment avec un capital de 100.000 €, il n'y a pas de provisions pour démanteler quoi que ce soit. Aucune garantie pour nous. Et il n'y a pas de personnel dans votre société New Wind au 31/12/2022.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Il y a beaucoup de choses dans l'intervention, Madame, on essaie de prendre une par une. Il y a un point important, c'est par rapport au démantèlement. Je pense ne pas me tromper en disant qu'il y a une obligation pour chaque développeur de déposer en cas d'octroi de permis une caution à la Région. C'est le cas de New Wind j'imagine, et vous ne pouvez pas vous dérober. Enfin, j'espère pour vous...

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Oui, il y a une obligation. Ainsi lorsqu'un permis est délivré et qu'on souhaite le mettre en œuvre, avant le début de sa mise en œuvre, il y a l'obligation de déposer une garantie sur les comptes de la Région Wallonne. Et cette garantie bancaire, elle s'élevait il y a quelques années à 80.000€. Elle est ensuite montée à 100.000 et je pense qu'à l'heure actuelle, la garantie se situe sans doute entre 120 et 150.000€ par mat par éolienne. Ce sont des garanties susceptibles de couvrir le démantèlement des éoliennes si les exploitants ne respectaient pas leurs obligations. Tous les permis octroyés mentionnent l'obligation du démantèlement intégral des éoliennes jusqu'à leurs fondations. Une fondation fait typiquement entre 2m50 et parfois 3m. On ne s'arrêtera pas au démantèlement à 2m. Si la fondation en fait 3, ce sera un démantèlement intégral.

Valérie Buscotte

Habitant la région de Beaumont, j'ai déjà assisté à plusieurs RIP et j'ai 2 questions.

La première ça concerne la distance entre les habitations et les mâts d'éoliennes. Je suis un petit peu interpellée par le fait qu'il y ait une différence aussi importante de distance selon que l'habitation soit située en zone d'habitat ou qu'elle soit une habitation isolée. Un être humain,

c'est un être humain. L'impact d'une éolienne est le même qu'il s'agisse d'une habitation en zone d'habitat ou d'une habitation isolée.

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Alors effectivement, les distances sont différentes, mais ça, c'est défini par le cadre de référence. Pour être honnête avec vous, le développeur n'y est pour rien, c'est le bureau d'études qui doit vérifier ça. C'est la même réglementation (bruit et ombrage) qui doit être appliquée aux habitations isolées ce qui permet tout de même de prendre en considération de la même manière ces habitations même si ces habitations sont en dehors de la zone d'habitat au plan de secteur. Il faut savoir que pour les habitations situées entre 4 fois la hauteur et les 400m, une analyse supplémentaire de confort visuel sera réalisée. On va analyser les ouvertures de la maison, les baies vitrées, les lieux de vie, l'orientation des jardins pour mettre en lumière les impacts subis par ces habitations proches et les communiquer aux autorités pour qu'elles puissent prendre leurs décisions.

Valérie Buscotte

Ok, j'espère qu'un jour le législateur tiendra quand même compte de ça.

Ma 2e question c'est plutôt une remarque suivie d'une question. C'est concernant la santé, donc dans toutes les RIP auxquelles j'ai assisté, on parle d'environnement (les chauves-souris, les hiboux grands-ducs etc.). Je suis d'accord qu'on protège la biodiversité mais on ne parle jamais de l'impact des éoliennes sur la santé humaine. Pas une seule étude, rien. Ça me choque profondément parce qu'on tient compte de plusieurs facteurs sauf, ce qui me paraît quand même primordial, celui de la santé humaine.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

On peut comprendre cette réflexion, c'est vrai qu'on parle beaucoup d'espèces protégées, on parle beaucoup de faune, de flore. Et puis il y a la santé humaine qui devrait passer avant d'autant qu'en 2023, la santé humaine est primordiale, au cœur même des préoccupations d'un bureau d'études ou d'un développeur.

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Je vous avoue que, à mon avis, ce sont les premières discussions qui sortent. Contrairement à ce que l'on peut penser, l'humain est au centre de l'étude d'incidences. Donc il n'y aura pas forcément un chapitre qui s'appelle santé humaine, mais tout est étudié au niveau de l'ombrage, l'acoustique, la distance, le confort visuel. Il y a également tout un chapitre concernant les infrasons, une étude concernant le raccordement électrique...mais il faut quand même vérifier que les seuils de santé en termes d'émissions d'infrasons etc. soient respectés au droit du projet, mais également tout le long du raccordement électrique. Et donc c'est vraiment au travers de toute l'étude que l'humain est pris en considération dans tous ces éléments-là.

Valérie Buscotte

J'entends bien vos arguments mais je parle de véritables études sur la santé humaine, sur les ondes électromagnétiques...parce que contrairement à ce qu'on pourrait croire, les éoliennes émettent quand même des particules, génèrent du bruit. Il n'existe pas ou très peu de véritables études indépendantes faites sur la santé humaine, il n'y a quasi rien à ce sujet. On n'a absolument rien du tout là-dessus parce que vous vous basez sur des normes, mais qui a décidé des normes ? Qui a dit voilà, ça doit être comme ça ou ça doit être comme ci, est-ce que c'est basé sur de réelles études scientifiques ?

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Dans ce cas-là, j'ai assisté aussi, vous vous en doutez, à de très nombreuses RIP, y compris dans le domaine éolien. Et j'entends souvent des bureaux d'études et des porteurs de projets dire en off, au moment des discussions qu'il peut y avoir en marge des RIP, finalement on serait demandeur de disposer d'études scientifiques indépendantes qui pourraient objectiver un certain nombre de situations.

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Oui, alors effectivement, on est experts dans diverses thématiques, mais on n'est pas experts dans tout non plus. Typiquement ces études sur la santé devraient être faites par des gens compétents dans la santé, des médecins, etc. Et, comme Monsieur François le dit, nous on est demandeurs. Dès que de nouvelles études sortent, on les implémente ce qui fait que nos études évoluent constamment. Une étude il y a 10 ans faisait 200 pages. Elle en fait 450 maintenant. Pourquoi ? Parce qu'il y a divers éléments nouveaux, de nouvelles études. Évidemment, on ne peut pas être experts en tout, mais notre devoir est de veiller à la parution de nouvelles publications scientifiques ou de nouveaux articles, etc.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Mais il ne revient pas non plus au bureau d'études de remettre en question les normes et les réglementations. Elles ont été décidées et on doit s'y tenir. On doit s'y contraindre.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Mais c'est vrai. Vous rappelez-vous ? J'ai dit en début de séance que la matière était régie par la Région. Il y a un ministre compétent, il y a des députés qui travaillent à éditer effectivement ce genre de réglementation, c'est vers eux aussi qu'il ne faut pas hésiter à se retourner et à leur mettre un petit coup de pression. C'est là que les choses se décident.

Philippe LANNOO

Je voulais rebondir simplement sur ce qu'a dit Madame. Je suis médecin. L'OMS préconise pour des éoliennes de 3 mégawatts, une distance minimale de 3 km par rapport à la première habitation. Alors je sais qu'en Wallonie, on a plus ou moins adapté la réglementation car c'était probablement très compliqué d'avoir 3 km entre la première éolienne et la maison. En Wallonie, ce n'est pas la même chose qu'au Canada et que dans d'autres pays, pourtant la santé du Wallon est la même que celle du Canadien. Il y a une autre chose qui est quand même importante, c'est le syndrome éolien qui a été reconnu pour la première fois en France. En 2021 à Toulouse, un procès a été gagné par un collectif citoyen. L'OMS redemande encore en 2021 des études complémentaires sur ce syndrome éolien qui donne des pathologies cardiovasculaires, neurologiques et ORL.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Il y a régulièrement des médecins comme vous qui prennent la parole dans des assemblées comme celles-ci. On parlait de ce syndrome qui est relativement nouveau, débusqué il y a peu de temps. En tout cas est-ce que vous dans l'étude d'incidences sur l'environnement sur le chapitre humain vous tenez compte de ce nouveau phénomène qui est parfois rapporté ?

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Ce qu'il faut bien différencier, c'est qu'évidemment un article de presse n'est pas quelque chose sur lequel on peut se fonder, il faut que ce soit vraiment une étude scientifique validée par les pairs, etc. Cette décision de justice permettra peut-être d'initier de nouvelles études. Celles-ci doivent se faire aussi sur divers modèles d'éoliennes, divers parcs à différentes distances. Les bureaux d'études n'ont pas la légitimité de réaliser ce genre d'étude, mais ils se tiennent informés.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Celles et ceux qui décident de la réglementation, de ce qui est à étudier formellement, de ce qui peut être imposé, ce n'est pas le bureau d'études et ce sont encore moins des développeurs. Je vous invite donc à interpeller les députés de la région.

Robert Lefebvre

J'habite ici à Ragnies.

Vous nous avez signalé que l'étude d'incidences était en cours ou était finalisées, que le projet est finalisé. Je ne comprends pas la raison pour laquelle vous proposez des slides d'autres pays, d'autres régions et pas de notre région. Alors pouvez-vous vous expliquer à ce sujet ? Je vous remercie.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

C'est le bureau d'études qui a présenté des illustrations qui ne concernaient pas le projet ?

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Oui. Alors évidemment, le contexte ici est particulier...

Dans le cadre d'un projet classique, la RIP est la présentation de l'avant-projet et le lancement également de la campagne biologique. Donc on n'a encore rien rédigé et on présente des cartes d'exemples. Ici, évidemment, les cartes ont déjà été réalisées pour le projet étudié mais comme la demande n'a pas été déposée et que ce n'est pas public, je ne peux pas les présenter. L'objet de cette RIP, comme je l'ai dit, c'est de récolter de nouvelles informations, de nouvelles demandes qui devront être prises en compte dans la nouvelle étude d'incidences.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

On peut dire que c'est une contrainte de procédure. Alors ce soir c'est une RIP qui lance un nouveau projet et les résultats de l'étude d'incidences pourront être communiqués que dans le cadre de l'enquête publique où là en effet, on pourra les consulter.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Il est impossible de présenter ce soir les résultats d'une étude d'incidences qui sera d'ailleurs complétée par la réunion de ce soir.

Bruno Van Wilder

Je sais très bien que les administrations communales n'ont qu'un avis consultatif concernant l'implantation de parcs éoliens. Pensez-vous que les administrations communales vont remettre un avis favorable pour ce projet qui va détruire le paysage du plus beau village de Wallonie et d'une région magnifique ? Vous n'imaginez même pas ce que ça peut faire de balafre une région comme ça.

J'ai une seconde question, pourquoi accorde-t-on des mesures agro-environnementales compensatoires ? Ça veut dire que si on paie, on a le droit de détruire.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

En ce qui concerne les avis des communes, je vais vous répondre directement que nous ne nous attendons pas à un avis favorable parce que dans 99% de nos demandes de permis, les avis des communes sont défavorables. Je ne me pencherai pas sur le sujet. Je permets de rappeler également que ce ne sont pas les communes qui délivrent ce type de permis mais ce sont bien les régions. Les communes rendent des avis tout comme le DNF et la Défense. Les Fonctionnaires délégué et technique sont juges des avis qui sont rendus et prennent une décision en fonction des différents avis favorables ou défavorables. Et ils peuvent ne pas suivre un avis, qu'il soit favorable ou qu'il soit défavorable.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Il y avait une autre sous-question à ce que posait monsieur. Il a été évoqué au cours de cette soirée des mesures pour compenser, réduire un certain nombre d'impacts. En résumé, on achète le droit de pouvoir ériger.

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Pour ce qui est des mesures compensatoires, elles ne sont pas applicables pour toutes les thématiques. Il y a des thématiques qui doivent être respectées, point. Pour l'acoustique et l'ombrage, il n'y a pas lieu d'avoir de mesures compensatoires puisque la réglementation doit être respectée au chiffre près. Pourquoi met-on en place des mesures compensatoires pour le milieu biologique et pas pour du paysage ? Ça c'est tout un débat. Parce que si le permis est délivré, nos recommandations doivent être reprises dans les conditions du permis. En revanche, si une habitation a vue sur les éoliennes, on ne peut pas imposer au propriétaire de mettre une haie devant son habitation pour cacher le projet.... Certains propriétaires pourraient l'accepter tandis que d'autres pourraient le refuser car ils préfèrent avoir une vue ouverte. Et donc on ne peut pas, entre guillemets, obliger un propriétaire à planter une haie parce qu'un promoteur vient implanter des éoliennes. Dès lors, les mesures de compensation ne sont en place que pour le milieu biologique. Mais voilà, nous, on a toujours cette logique. Éviter, réduire, compenser. Vous doutez bien que si un projet n'est viable qu'avec des mesures de compensation, c'est aussi notre rôle de dire au demandeur de ne pas développer.

Pierre Gobelet

J'habite à Ragnies.

On a parlé de l'investissement. J'aurais bien voulu connaître le montant total de l'investissement pour les 4 éoliennes. Comme c'est un investissement de rentabilité, j'aurais bien voulu connaître quel était le retour sur l'investissement, en combien de temps vous pourriez rembourser l'investissement, donc à partir de quand c'est rentable ? J'ai entendu 15 ans ?? Concernant l'investisseur, vous avez plus ou moins parlé du groupe espagnol ? Mais est-ce qu'il y a d'autres investisseurs ? vous avez parlé de fonds empruntés, est-ce qu'il y a des fonds propres qui sont apportés sur le projet ? Est-ce que le projet est mis sous forme de société ?

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Je ne sais pas si la question des montages financier va faire avancer le débat, mais voilà, en tout cas on va essayer de répondre clairement aujourd'hui en 2023 par rapport au coût des matériaux, etc.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Je ne vais pas m'étaler sur le sujet mais à l'heure actuelle, le mégawatt installé a un coût de l'ordre de 1 million 7 (si je ne fais pas d'erreur). Donc, pour une machine de 2 mégawatts, vous multipliez par 2. Quant aux bénéfices que ça rapporte, on a pour habitude de ne pas discuter salaire. Enfin annoncez-moi le vôtre et je vous parlerai du mien et on pourra comparer. Ce n'est pas quelque chose qui doit être abordé dans une étude d'incidences sur l'environnement, ça ne va rien changer au fait que vous voyez l'éolienne que vous ne la voyez pas, que ça nuise à une espèce animale ou pas, ou que ça produise du courant ou pas. Ce n'est pas le sujet à aborder.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Pour être concrets, Monsieur reprenez 1.700.000 le mégawatt, vous multipliez par le nombre de mégawatt projetés fois 4 machines. C'est ce que j'aurais dit entre 25 et 30.000.000 d'euros d'investissement pour le parc.

Charles Gillet

Charles Gillet, je suis agriculteur et j'ai été vraiment stupéfait cette semaine de constater que j'ai une éolienne qui se trouve sur une de mes terres. Je n'ai été averti de rien. En plus, c'est celle qui est la plus basse et regardez à quel point elle est loin de toute route, donc à mon avis, ils imaginent créer une route qui passera dans le champ. Je trouve ça incroyable. Et d'autre part, j'aimerais savoir pourquoi des éoliennes aussi hautes de 180m ?

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

On va essayer de clarifier des questions foncières. Monsieur reconnaît une éolienne sur son terrain. Et manifestement, il n'a pas signé avec vous ? Qu'est-ce que ça veut dire ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Ça veut dire que on n'est pas chez Monsieur, qu'on est chez son voisin probablement. Mais voilà, si Monsieur n'a pas été impliqué dans le projet à l'heure actuelle, les accords avec les propriétaires ont été engagés. Si vous êtes occupant de cet endroit, dans ce cas, votre propriétaire aurait dû vous en avertir pour la bonne forme, si ce n'est le cas, ce n'est pas agréable. C'est notamment un des points qui doit être soulevé ce soir et qui fait bien de nous revenir.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Je pense en effet qu'il y a une anguille sous roche. Vous venez de poser un problème par rapport à au moins une machine. Il faudra apporter des réponses à ce couple. Et vous, Madame, Monsieur, je vous invite à rapidement prendre rendez-vous avec le propriétaire de votre terre. La 2e question, c'était pourquoi des éoliennes de 180m ? Puisque finalement, dans le paysage, on a été habitué pendant longtemps, Monsieur Verbeeck, à des éoliennes de 50 M, 120, 150 et aujourd'hui, on est davantage vers 180, ça veut dire quoi, c'est un nouveau standard ?

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Comme toute technologie, elle est amenée à évoluer. Typiquement, les voitures d'avant étaient beaucoup moins puissantes que les voitures actuelles. Au début, les éoliennes étaient de petits modèles d'une puissance de 1,5 mégawatt. Celui présenté aujourd'hui est le plus gros modèle. Il faut savoir qu'en Belgique on a encore un marché avec des, entre guillemets, petites machines. Au Luxembourg, on est plutôt sur du 230, idem en Allemagne. C'est vraiment l'évolution de la

technologie, le but est d'aller plus haut pour avoir des vents plus constants. Et de mettre moins d'éoliennes pour produire la même quantité d'énergie.

Fabienne Marchal

J'ai entendu 2 ou 3 interventions concernant l'économie et la rentabilité. Comme certains d'entre vous le savent très bien, je représente une coopérative citoyenne totalement autonome et indépendante de tout gros développeur, de tout électricien et je représente aussi la Fédération des coopératives en Région Wallonne. Conformément au cadre de référence, je réclame 25% de participation citoyenne, c'est-à-dire une éolienne sur les 4, en gestion complètement indépendante par une des coopératives ou des coopératives localement représentées. Cependant, ici, je vais aller un tout petit peu plus loin et je vais poser une question au développeur et faire une requête à l'auteur d'étude d'incidences. Certains d'entre vous le savent, les développeurs certainement aussi, qu'il y a quelques mois, le Gouvernement Wallon a pris une décision appelé la pax eolienica 2 dans laquelle notamment, il prévoit de rendre obligatoire la démarche d'ouverture à la participation citoyenne et à la participation communale. Donc, outre le fait que je demande officiellement cette participation citoyenne, j'aimerais savoir ce que le développeur a éventuellement prévu ou propose en la matière. J'ai une requête pour l'étude d'incidences : dans celle-ci, il y a un chapitre socio-économique qui en général se limite souvent à l'examen de l'impact ou pas sur le patrimoine. Je demande qu'on intègre une étude des retombées économiques, pour la région et pour la population locale si d'une part, les 4 éoliennes appartiennent à Elawan, New Wind ou tout autre groupe affilié et si, d'autre part, une éolienne du parc appartient à une coopérative citoyenne indépendante et une autre éolienne appartient au pouvoir public.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Merci. En effet, vous avez raison, il y a des recommandations, on parle de 25% qui pourraient aller effectivement en pleine gestion citoyenne par un modèle coopératif ou autre. D'ailleurs, est-ce que vous êtes ouverts à cette discussion sous cette forme-là, Monsieur Dumont ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Sauf erreur de ma part, Le Gouvernement n'a pas encore statué, donc, ou vous avez raison ou je me trompe ? C'est-à-dire que je ne suis pas certain qu'il y ait obligation de participation citoyenne ou des communes, ça c'est une chose.

D'autre part, on peut faire une métaphore. Je suis un boulanger, je vais chercher ma farine, mes œufs, mon lait, j'ai tout mélangé, j'ai mon gâteau, je l'ai fait lever, je l'ai nappé et aujourd'hui, vous ne voulez pas m'acheter un morceau de mon gâteau mais vous voulez manger un morceau de mon gâteau ? Alors nous sommes prêts à vous accueillir pour en discuter dans nos bureaux. De toute façon, vous savez où nous joindre, vous participez dans l'association coopérative CLEF, si je ne me trompe pas, et je pense que vous savez très bien où nous trouver. Nous ne nous sommes pas entendus jusqu'aujourd'hui. Nos portes sont ouvertes.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Mais en tout cas, reconnaissez que pour une coopérative ou pour un citoyen lambda, une soirée comme celle-ci est l'occasion de formuler des requêtes, ce que Madame a fait

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Et c'est surtout que nous n'irons pas chercher les gens, mais les gens peuvent frapper à notre porte.

Bruno Lambert

Je suis le bourgmestre de l'entité voisine, donc de Beaumont.

On a l'habitude de se côtoyer. J'ai une question très précise, vous avez un petit peu flirté sur la question de la diminution du nombre de pylônes. Nous sommes souvent habitués à avoir des petits projets et puis le bébé tend à grossir, il y a des extensions. Donc je souhaiterais que ce soit acté au procès-verbal. Ensuite, je voudrais savoir si aujourd'hui il y a des pourparlers avec la Défense nationale pour revoir finalement la zone de parachutage ? Je vais l'appeler comme ça. Question qui est posée puisque vous nous avez quitté - et donc on vous souhaite bon vent sans bon mauvais jeu de mots - pour aller dans l'entité voisine, chez les amis Ragnicoles. Mais je pense que vous allez avoir des velléités sous peu. D'où ma question. Merci beaucoup.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Si on vous entend bien par rapport à l'explication que vous avez donnée, le projet de 9 éoliennes est mis au congélateur, est-ce qu'on peut le décongeler en cas de modification d'attitude ? Est-ce que vous allez revenir avec ce projet ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Est-ce que nous participons à libérer des zones militaires ou pas ? On aimerait bien, je serais tenté de dire mais ce n'est absolument pas quelque chose qui est envisageable ni possible. Nous ne sommes pas invités à la table des discussions sur ce sujet. La zone qui était concernée en 2018, elle est bloquée et son statut n'a pas changé, donc nous n'avons pas de possibilité de développement sur cette zone dans l'état actuel.

?

J'habite Ragnies, à la rue du Tambourin. Je vois des éoliennes de ma chambre, je pense que ce sont celles de Barbençon, Erpion, on les voit déjà bien. Ici, elles feront 180m. Ça me surprend quand même parce qu'elles ne seront pas très loin de chez moi et 180m, ça va être impressionnant. Ce n'est pas vraiment une question mais c'est une opposition.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Bien entendu, bien reçu et en tout cas bien enregistré au procès-verbal.

Christian Thonnard

J'habite Beaumont.

Je m'exprime ici essentiellement pour la population beaumontoise. Nous avons dans notre paysage 17 éoliennes qui sont situées à Erpion et Barbençon. Nous en avons 4 à **Grandrieu**. Plus éventuellement 9 et 8 à ???? mais c'est en recours au Conseil d'État, plus 4 ici à Ragnies, plus celles à Strée et dans les environs. À terme, on envisage ni plus ni moins 88 éoliennes sur la zone alors qu'il y a 7.100 habitants à Beaumont. Ça va bientôt ressembler à un ghetto entouré d'une forêt d'éoliennes tous azimuts. Il n'y a que du côté français qu'il n'y en a pas parce que là, il y a un parc national naturel.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Ce que vient de dire Monsieur s'agit de l'hypothèse maximisée des éoliennes qui pourraient se trouver tout autour du territoire. Mais il y a peut-être une question à poser au bureau d'études

par rapport à ça, est-ce que la covisibilité, le nombre d'éoliennes, ce surplus possible d'éoliennes est quelque chose qui fait l'objet d'un chapitre de l'étude d'incidence ? Vous étudiez ça effectivement, cette démultiplication par ?

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Oui, ça apparaît dans tous les chapitres. On étudie l'impact du projet lui-même, mais aussi l'impact du projet avec les autres, ce qu'on appelle les impacts cumulatifs. Tout projet est considéré à partir du moment où il y a une RIP qui est faite, donc le projet est public et on va vraiment analyser à travers les différents statuts. On va, par exemple, analyser le projet avec les éoliennes autorisées existantes mais aussi avec les éoliennes en projet, donc toutes les éoliennes en projet dans la région sont considérées dans les analyses, en termes de covisibilité d'encerclement d'un point de vue paysager, en termes d'impact cumulatif, pour l'avifaune migratrice, en termes de bruit. Si un village est situé entre 2 parcs, cet aspect est pris en compte dans toutes les thématiques.

Sébastien Brousse

Depuis 15 ans, j'assiste à ce type de réunions et je trouve un peu dommage que depuis 15 ans, les promoteurs n'aient pas évolué sur le plan pédagogique pour présenter leurs projets. À titre personnel, je vous dirais que depuis 15 ans, je suis pour l'éolien, mais pas n'importe quel éolien. Vu certaines réactions suite à certaines réponses que vous avez formulées aujourd'hui, je pense que vous allez encore plus motiver les gens à se battre contre vos projets, votre projet, et donc je pense que vous avez raté le coche. Toujours commercialement parlant, je vais suivre la seule intervention que j'ai appréciée puisqu'il y a énormément de fausses informations qui sont données dans ce genre de réunion. C'est vrai qu'il y a la Pax eolienica qui est proposée par la Région Wallonne. Si depuis 15 ans, les promoteurs avaient travaillé à l'envers c'est-à-dire aller rencontrer la population et essayer d'inclure la population, d'essayer d'inclure la commune. Je pense que la moitié des personnes présentes ce soir ne seraient pas là, voire des personnes qui sont opposées, auraient pu vous rallier. Et je terminerai donc (car je n'avais pas de question) en une information puisque pour une fois il y a une centaine de personnes réunies en soirée : il faut savoir que la Ville de Thuin s'est positionnée pour placer 4 éoliennes sur son entité. Je pense que la plupart des gens ne le savent pas ici. Je ne dis pas que la Ville de Thuin s'est positionnée sur votre projet puisque à titre personnel, je ne le soutiendrai pas de la manière dont il était présenté aujourd'hui mais je pense qu'il faut savoir qu'on doit travailler ensemble, communes, citoyens, pour défendre une production locale.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Vous parliez d'une approche commerciale. Je ne fais absolument aucune approche commerciale ce soir. Si je ne vous l'ai pas dit d'entrée, ma présence ici, ce n'est pas pour essayer de vous convaincre. Je ne cherche pas à vous convaincre que notre projet est bon ou est néfaste. Je ne cherche absolument pas votre approbation. C'est là où éventuellement vous pourriez-vous tromper. Je ne cherche pas à vous convaincre et je n'attends pas non plus que vous vous ralliez à nos intentions. Je suis ici pour recueillir des inputs afin d'alimenter une étude d'incidences. Par exemple, sur un site de construction en présence d'un géomètre, nous avons retrouvé des éclats de bombes de la Seconde Guerre mondiale. Pendant qu'on fait une visite de site, on détecte des anciennes mines et on procède à l'évacuation d'anciens explosifs de la Seconde Guerre mondiale. Y a-t-il eu par exemple ici des batailles ou des échauffourées sur les prairies environnantes ? Est-ce qu'on est susceptibles de retrouver des restes d'un dinosaure, d'une villa romaine, de que sais-je ? C'est typiquement ce genre d'input qu'on attend d'une RIP. Les

discussions sur les certificats sur les bénéfiques et tout le reste, on peut y passer la soirée mais au niveau de l'étude d'incidences sur l'environnement, ce sont des discussions stériles.

Marie-Ève Van Laethem, Bourgmestre de Thuin, présidente de séance

Je ne comptais pas prendre la parole aujourd'hui parce que je suis là aussi pour vous écouter et que nous avons d'autres canaux pour faire valoir nos questions. Mais je ne peux pas laisser dire ce que je viens d'entendre. Donc Monsieur Brousse, ancien conseiller écologiste, donne lui-même de fausses informations et je ne peux pas laisser passer ça. La Ville de Thuin travaille depuis plusieurs années à l'élaboration d'un plan énergie durable et climat. Dans ce plan, il y a toute une série de propositions qui permettent d'atteindre les objectifs que nous nous sommes engagés à atteindre dans le cadre de la Convention des maires. Ces objectifs sont chiffrés et pour atteindre les objectifs de production d'énergie durable et de réduction de gaz à effet de serre, il y a 1.000 formules. Il n'y a pas que les éoliennes dans le plan en question qui nous a été proposé, il y a toutes les formules et tous les outils qui permettraient à la Ville d'atteindre ces objectifs. Évidemment, si on les additionne tous et si on faisait tout ce qu'il y a dans ce plan, on atteindrait tous les plafonds et donc ce n'est pas du tout l'objectif. En ce qui concerne les éoliennes, une pourrait éventuellement trouver sa place sur le territoire de la Ville de Thuin. Sur un zoning par exemple, il y a une entreprise qui a fait une demande pour mettre une éolienne mais ça n'a pas été possible parce qu'elle était trop près d'une zone Natura 2000, mais on aurait pu l'envisager éventuellement à cet endroit-là.

Sur le territoire de Thuin, il y a une entreprise qui exploite une unité de biométhanisation. Il y en a une seconde qui est installée chez un agriculteur. Il y a même de l'hydro électrique qui nous a été proposé. (Je ne suis pas sûre qu'avec nos ruisseaux on pourrait produire). Tout ça est dans ce plan. Alors, que les techniciens qui ont travaillé sur ce plan disent qu'on pourrait installer 4 éoliennes, je ne le conteste pas mais dire que la ville de Thuin s'est engagée sur 4 éoliennes et en plus sur celles-là, sincèrement c'est de la malhonnêteté intellectuelle et je m'excuse pour tout le monde mais je ne pouvais pas le laisser passer. Par contre, puisque j'ai le micro, je voudrais compléter la question d'une dame, je ne sais plus son nom qui a parlé tout à l'heure d'éoliennes citoyennes : est-ce que vous voulez bien dans l'étude que Madame a demandé, ajouter la rentabilité au cas où le pouvoir public, c'est-à-dire la commune exigerait d'avoir elle aussi les 24,99% auquel elle peut souscrire.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

OK, c'est une demande qui est faite et qui s'adresse directement, donc pas aux promoteurs mais au bureau d'études dans le chapitre socio-économique. C'est demandé et donc ça devrait logiquement faire l'objet de l'étude. Merci Madame la bourgmestre pour ces précisions parfaitement limpides.

Emmanuel Roger

J'habite sur Thuillies et je m'étonne que votre projet soit situé en plein milieu d'une zone de nidification de corbeaux freux. Est-ce qu'il en a été tenu compte ?

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Monsieur Verbeke, est-ce que vous avez connaissance de cette particularité ? Si pas, vous en aurez connaissance maintenant.

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Évidemment, c'est consigné dans le PV. C'est une information supplémentaire. Comme je l'ai dit précédemment, toutes les espèces présentes dans le périmètre sont traitées et analysées. Je peux même ajouter qu'il y a des nids de busards à proximité et qu'il y a une étude sur les busards et sur leur fréquentation du site.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Ok, on arrive dans la toute dernière ligne droite de cette réunion, même si on est opposé, je voudrais déjà vous remercier pour la qualité des échanges. On peut être opposé à des projets et dire les choses sereinement, ce qui, qu'un, cette assemblée. Donc pour ça merci.

Brigitte

Concernant l'étude d'incidence sur les impacts d'ombrage et le bruit, On a parlé de brider les éoliennes mais qui peut prouver que l'éolienne est bien bridée ? Existe-il des entreprises qui vérifient ce bridage ? Si c'est réellement bridé ou pas ?

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Vous avez évoqué cette possibilité de brider des éoliennes en fonction d'un certain nombre de situations, de la possibilité.

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Pour ces thématiques-là dans les recommandations, il y a un suivi post implantation du parc. Malgré toutes les modélisations maximalistes qu'on met en place, il y a également, une fois que les éoliennes sont implantées et qu'elles tournent, une obligation de faire le suivi du parc. Un rapport doit être rédigé et envoyé à la Région Wallonne. Évidemment si le Bureau d'études qui fait le suivi mentionne des dépassements, le demandeur doit rectifier le tir.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Si du bridage est recommandé, cela doit apparaître dans l'étude d'incidences sur l'environnement et au moment de l'enquête publique, le citoyen pourra obtenir l'information ?

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Oui. Ça fait partie des recommandations et elles sont aux droits de chaque chapitre. S'il y a du bridage acoustique, ce sera dans le chapitre acoustique. Mais il y a également un récapitulatif à la fin qui reprend l'ensemble des recommandations. J'ajouterais même que tous les bridages y sont recommandés. Un bridage peut être recommandé pour les chauves-souris. Et éventuellement pour certaines espèces d'oiseaux migratrices. Ces éléments sont pris en compte dans l'étude de productible et toutes ces pertes vont également être intégrées dans le productif qui est défini dans le projet.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

En matière de plainte, c'est la police de l'environnement qui est à solliciter dans ces cas-là. Monsieur. Bonsoir.

Eddy Vieslet

J'habite à Ragnies.

Voici nos questions à propos de la neutralité du bureau d'études. Effectivement, il est agréé par la Région Wallonne. Il se situe dans le même bâtiment que le promoteur. Donc j'aimerais savoir qui paye ? Est-ce la Région Wallonne, le promoteur ? Pour le premier projet de 9 éoliennes, on

a placé un sonomètre, un anémomètre. Sauf erreur de ma part, aucun habitant n'a eu un sonomètre dans son jardin.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Il me semble qu'il y en avait 2 là. La première c'était effectivement sur l'indépendance du bureau et Monsieur souligne le fait que le bureau CSD (je ne sais pas si c'est encore le cas d'ailleurs) se trouve dans les mêmes locaux que New Wind.

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

On est situé à Namur, mais pas dans les mêmes bureaux. Ce que je peux vous dire pour ce qui est de l'indépendance, comme je l'ai dit dans la présentation, pour toutes les études qui sont déposées, le SPW statue sur la qualité de l'étude et également sur l'opportunité du projet. Si au cours d'une année, le SPW estime que plusieurs études réalisées par un bureau d'études agréé ne sont pas de qualité, biaisée ou mal réalisée, le bureau d'étude perd son agrément. Perdre l'agrément. Évidemment, on est payé par le demandeur.

Eddy Vieslet

Pourquoi ce projet de 4 éoliennes avez-vous créé la nouvelle société New Wind qui, d'après ce que j'ai entendu, se trouve vraiment très, très petite dans le groupe Elawan. Je crains un peu pour le démantèlement si jamais cette société vient à faire en faillite, qu'en est-il ? Est-ce que le démantèlement sera à charge du propriétaire du terrain pour lequel apparemment son locataire n'est même pas au courant ? Où est-ce que ce sera bêtement encore le citoyen de la Région Wallonne qui devra payer ?

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

On a déjà répondu à cette question il y a une obligation de dépôt de caution. Justement en cas de faillite, s'il y a démantèlement, les cautions doivent servir au démantèlement. Ça c'est la garantie que le législateur a prévue. Il y a un second point qui consistait à demander qu'on pose peut-être un sonomètre chez les personnes qui pourraient en faire la demande dans le périmètre du développement envisagé.

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Il y a une analyse acoustique qui a été faite en 2 temps avec la pose d'un sonomètre. Je vous invite à demander aux autres voisins, mais l'étude a été réalisée, elle a été incluse dans l'étude d'incidences qui sera déposée ici à la suite de la RIP. La position du sonomètre est indiquée dans l'étude. Et il y a également des images aériennes qui peuvent permettre de préciser la maison dans laquelle ça a été installé.

Annick Tisbain

J'ai laissé parler les locaux parce que moi je viens de Gerpinnes où New Wind... Je voudrais demander une petite précision, vous avez parlé de la profondeur du socle, vous avez dit 2m, 2m50, 3m. Bon franchement, soyez précis, ce n'est pas que le socle, il y a le mât également et vous aviez dit lors de la RIP organisée chez nous que vous ne l'enlevez pas et la profondeur du mat, qu'en est-il ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Je ne vois pas où vous voulez en venir parce que lorsque l'on parle de socle, on parle de fondation, donc la partie enfouie. Cette partie enfouie représente 2 à 3m de profondeur. C'est un élément de béton avec du ferrailage.

Annick Tisbain

La fondation, mais je parle du mât de l'éolienne en profondeur...

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

L'éolienne, c'est aérien, ce n'est pas dans le sous-sol

Annick Tisbain

Elle tient comme ça. Vous la posez au sol, elle tient toute seule.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Par sa fondation.

Annick Tisbain

C'est bizarre, vous n'avez pas dit la même chose à Gougnyes.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Vous n'avez pas dû comprendre mes propos je pense.

Annick Tisbain

Vous avez parlé du pieux que vous ne retiriez pas.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Vous me parlez d'une construction sur pied, on ne parle pas de mat. Alors selon le type de sol, la fondation peut être conçue selon différentes techniques. Nous avons 2 sites, un à Feluy, l'autre à Hannut. La nature du sol a nécessité une construction sur pieux. Alors ce sont des pieux coulés, donc on fera un grand trou, avec une grande mèche. La mèche est creuse, on injecte du béton, on retire la mèche, il reste le béton dans le sol. Le béton prend. Alors, ces pieux vont à une profondeur de à peu près une quinzaine de mètres. Ça dépend du sous-sol. Et la construction sur pieux dépend de la nature du sol. Je ne pense pas qu'ici on soit sur la même nature de sol qu'à Feluy et Hannut. Dans la région, il y a des maisons en pierres, cela prouve que le sol regorge de pierres. Donc, je ne pense pas qu'ici la construction nécessite des pieux.

Annick Tisbain

On ne parle pas des maisons, on parle de l'éolienne ici.

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Et dans ce cadre-là, retirer les pieux n'est pas rendu obligatoire par le permis. Et, d'autre part, c'est techniquement très compliqué d'aller extraire quelque chose qui se trouve à 15m de profondeur. Ce qui importe au niveau du permis, c'est l'imposition de restituer le terrain, de remettre le terrain en l'état où il était avant l'installation d'une éolienne et le rendre à nouveau propre à la destination à laquelle il faisait l'objet. Donc, le remettre en état propre pour l'agriculture, pour l'exploitation agricole.

Pierre Goblet

Vous avez indiqué que vous aviez déjà réalisé une étude d'incidences, donc je suppose que vous avez étudié le sol ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Oui, mais pas dans le cadre de la conception des fondations. L'étude de la conception des fondations se fait au à partir du moment où les permis sont délivrés par un bureau d'études spécialisé dans la stabilité, la géologie, la conception et le dimensionnement des fondations.

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Je me permets de répondre puisqu'il est fait référence à l'étude d'incidences. J'ai présenté les grandes thématiques pour faire une présentation assez succincte, mais tout ce qui en lien avec le sol, les eaux souterraines ou de surface, c'est étudié dans l'étude. Les couches géologiques sont présentées et donc par exemple, dans une région karstique, il sera recommandé de faire des études de sol supplémentaires pour la stabilité de la machine.

Andy Demoor

Alors je vais rebondir sur la sur la question de Madame...Si je comprends bien, le pieu reste dans le sol, c'est donc une source de pollution. À qui incombe la dépollution si finalement il y a une pollution du sol et que vous laissez comme ça ? Vu la quantité de béton injecté dans le sol, est-il prévu d'étudier la pédoflore, la pédofaune ainsi que l'impact de ce béton sur l'agriculture à long terme ?

Guillaume Verbeke, ingénieur chez CSD ingénieurs

Lors du démantèlement, la fondation est retirée sur 3m. Ce sont déjà des travaux conséquents d'un point de vue environnemental. Creuser sur 15m pour aller chercher tous les pieux est beaucoup plus destructeur que de laisser quelque chose d'inerte dans le sol. Je ne me fais pas le défenseur des pieux. Du béton, c'est inerte. L'impact sur l'agriculture est identifié en termes de surface, donc l'emprise au sol. Il y a les analyses en phase d'exploitation mais aussi en phase de démantèlement.

Marc Hatoir

En 2017-2018, le projet de parc sur Florenchamps avait été annulé par les bourgmestres de la région. Je me souviens qu'à l'époque, pour l'abandon de ce projet, ces Bourgmestres avaient été soutenus par le ministre de l'Environnement Carlo Di Antonio. Je suis inquiet car nous sommes dans une région agricole. Je suis petit-fils d'un ancien agriculteur et vous allez détruire nos terres agricoles. C'est la raison pour laquelle je ne suis pas d'accord avec vos projets. Lorsque je vais dans la région de Quévy -Mons que je vois le nombre d'éoliennes que l'on construit sur le parc éolien de Quévy, ça me rend malade, merci de m'avoir entendu.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Merci Monsieur pour cette intervention parfaitement claire et applaudie par le public. Madame, vous êtes la dernière à intervenir ce soir sur un point qui n'a pas encore été évoqué. Allez-y.

Bénédicte Brine

J'habite à Thuillies et je me pose des questions concernant le démantèlement. Vous parlez de l'éolienne en elle-même mais les routes, les accès pour arriver à ces éoliennes-là, est-ce que cela fait aussi partie du démantèlement ou pas ?

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

C'est une bonne question. On parle de l'installation industrielle sur laquelle se situe effectivement des éoliennes. Les chemins d'accès sont-ils rendus à la nature eux aussi ou font-ils partie effectivement du plan de réhabilitation ?

Jérôme Dumont, représentant de la société New Wind Elawan Energy

Tout ce qui a servi à l'exploitation et ses auxiliaires, que ce soit une cabine de tête, un chemin d'accès, une plateforme faisant partie du permis, doit être démonté intégralement pour être remis dans son état d'origine afin que le site retrouve son statut d'origine à savoir agricole.

Pascal François, Modérateur pour AFP Pro

Ok, je voudrais très sincèrement et chaleureusement vous remercier déjà de votre présence, de la qualité de votre attention tout au long des présentations et surtout de cette partie consacrée aux questions-réponses, qui a été effectivement assez claire. J'espère que vous avez pu les uns les autres vous exprimer. En tout cas, sachez que l'ensemble des débats in extenso, tout ce que vous avez dit du début à la fin sera retranscrit dans un procès-verbal que vous pourrez consulter également. Donc on ne pourra pas dire à un moment donné d'une procédure « Tiens, on a zappé tel ou tel élément », puisque les choses seront intégralement versées au procès-verbal puisqu'on a enregistré les débats. Merci de votre présence et de la qualité des échanges.

* * *
* *

En date du 9 octobre 2023, le Collège a pris connaissance du procès-verbal ci-dessus.

Présents : Mme M-E Van Laethem, Bourgmestre-Présidente
Mme K. COSYNS, MM. P. VRAIE, P. NAVEZ, V. DEMARS, F. PACIFICI, Echevins
Mme I. LAUWENS, Directrice générale

La Directrice générale,

La Bourgmestre,

Ingrid LAUWENS

Marie-Eve VAN LAETHEM

Royaume de Belgique
Province de Hainaut
Arrondissement de Thuin



VILLE DE THUIN
Grand'Rue n° 36
6530 THUIN
Service : AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Thuin, le 30 NOV. 2018

ELAWAN ENERGY WALLONIE S.A.
Avenue des Dessus de Lives 2

5101 LOYERS

V/Réf. :

N/Réf. : AC/AC - 271118/248/2018

Objet : Projet de parc éolien sur les communes de Ragnies et Strée - ELAWAN ENERGY WALLONIE S.A. -
Réunion d'information préalable à l'étude d'incidences.

Madame,
Monsieur,

Nous avons l'honneur de vous transmettre en annexe, les documents suivants :

- Le procès-verbal de la réunion d'information préalable qui s'est tenue le 13 novembre 2018;
- Les observations, suggestions et objections formulées par la population ;

Nous vous en souhaitons bonne réception et vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, nos salutations distinguées.

Par ordonnance,

La Directrice générale,


Michelle DUTRIEUX.



Le Député-Bourgmestre,


Paul FURLAN.

Agent traitant : Agnès CADROBBI, Attachée Spécifique, n° d'appel direct : 071/55.94.16
Mail : agnes.cadrobbi@thuin.be
Tout courrier doit être adressé à Monsieur le Bourgmestre.

Procès-verbal de la réunion d'information préalable à l'étude d'incidences

Objet : Construction et exploitation d'un parc éolien à RAGNIES et STREE

Demandeur : ELAWAN ENERGY WALLONIE S.A.

Date, heure et lieu de la réunion : le mardi 13 novembre 2018 à 19h à Thuillies, salle de réception Emotion Event.

Intervenants :

Benoît Henriët : ELAWAN ENERGY WALLONIE S.A.

Jean-Christophe Genis : Directeur environnement du bureau d'études CSD Ingénieurs Conseil SA

Modérateur : Pascal François de La boîte à Com

Le PV a été relu et corrigé par Agnès CADROBBI, Conseillère en Environnement de la Ville de THUIN

Noms des personnes ayant assisté à la réunion : voir liste annexée au présent PV

Pascal François :

Vous êtes possiblement opposés au projet. S'il y a des raisons objectives, si vous avez des remarques, des questions, des suggestions, des alternatives qui peuvent être étudiées, c'est le moment aujourd'hui de pouvoir les faire valoir.

Je m'appelle Pascal François, je suis modérateur. Je travaille pour la plupart des développeurs du secteur et je modère un certain nombre de soirées par année, organisées par des développeurs de projets. Le projet vous sera présenté par Benoît Henriët d'Elawan Energy Wallonie, qui est le demandeur. Cette réunion d'information préalable du public est voulue par le législateur wallon pour lancer le coup d'envoi de l'étude d'incidences sur l'environnement, c'est le contexte de cette soirée. Jean-Christophe Genis, Directeur du bureau CSD Ingénieurs qui réalisera l'étude d'incidences, représente le bureau d'études et vous expliquera la forme et le contenu de l'étude d'incidences. Ensuite, nous passerons aux questions-réponses.

D'expérience, je sais qu'il ne sert à rien de faire durer en longueur des soirées comme celle-ci. Je propose donc qu'on la rende dense, constructive en une heure trente chrono.

Le développeur et le bureau d'études s'engagent à présenter leur projet et l'étude d'incidences sur l'environnement en trente minutes maximum. L'objectif est de vous laisser la parole pendant tout le temps restant c'est-à-dire une heure.

Retenez bien l'objectif d'une soirée comme celle-ci, c'est extrêmement important. C'est pour permettre au demandeur de présenter son projet. C'est permettre au public de s'informer et d'émettre ses observations ou suggestions concernant le projet. Dans chaque territoire où nous présentons des projets, il y a des particularités qui doivent être portées au procès-verbal, que le développeur ignore sans doute et que le bureau d'études, chargé de l'étude sur l'environnement ignore probablement. Donc si vous avez connaissance de situations particulières qui rendraient l'existence d'une éolienne incompatible, c'est le moment de le faire valoir puisqu'on enregistre les

débats. Cela fera l'objet d'un procès-verbal dès lors je vous demanderais, à chaque fois que vous prenez la parole, de bien donner votre nom et prénom.

Cette étude a aussi pour objectif de mettre en évidence des points particuliers qui pourraient être abordés dans l'étude d'incidences et de présenter des alternatives techniques pouvant raisonnablement être envisagées par le demandeur afin qu'il en soit tenu compte lors de la réalisation de l'étude d'incidences.

Vous connaissez bien votre territoire de vie, votre région, c'est le moment de nous faire part de choses particulières qui peuvent être mises en évidence dans le cadre de l'étude d'incidences.

La présentation du projet, c'est une étape parmi bien d'autres dans la construction d'un projet éolien. En général, c'est très long, il y a de nombreux recours, des difficultés qui entravent la vie d'un projet. Aujourd'hui, nous sommes à l'étape de la réunion d'information préalable, ce qu'on appelle une RIP, avant le dépôt de la demande de permis.

On dresse un PV de réunion qui sera annexé à l'étude d'incidences. Les débats seront enregistrés et consignés dans un procès-verbal qui sera annexé à l'étude d'incidences et mis à disposition de la population.

Vous pouvez adresser des courriers jusqu'au 28/11/2018 à la commune avec une copie au demandeur.

Je propose que pendant 25-30 minutes, on donne la parole aux deux interlocuteurs se trouvant en face de vous. Puis je viendrai vous trouver pour la séance de questions-réponses.

Beaucoup de projets sont présentés, tous ne passeront pas, c'est une évidence. Ceci est un projet parmi d'autres dans la région. Vous êtes là pour recevoir une information, pour émettre des observations et je compte sur vous pour que cette soirée se passe dans la plus grande cordialité.

Je donne la parole à Monsieur Henriët d'ELAWAN ENERGY.

ELAWAN ENERGY WALLONIE (Benoît Henriet) :

Elawan Energy Wallonie est une filiale d'une société espagnole, Elawan Energy, présente dans 12 pays dans le monde. Pour l'instant on possède 900 MW de puissance installée (éoliennes) et il y a 400 MW en construction et plus d'un millier en projet partout dans le monde.

Notre but en Belgique est de développer, de construire et d'exploiter les parcs éoliens.

Elawan est une grosse structure, on a notre propre control center. D'Espagne, on monitore toutes les éoliennes dans le monde. C'est une société qui se dédie à l'énergie éolienne, active depuis 2008 en Wallonie.

On a construit 2 parcs éoliens, un à Feluy de 7 éoliennes, à Vergnies où on a rajouté 6 éoliennes et 9 éoliennes sont en cours de construction sur Hannut (opérationnelles à partir de mai 2019). On vient de recevoir un permis pour 3 éoliennes le long de l'autoroute E411 aux alentours de Ciney.

Comment choisit-on l'implantation, pourquoi ici sur la plaine entre les différents villages que sont Ragnies, Strée, Donstiennes et Thuillies ?

Tout d'abord, il faut trouver une grande plaine et vérifier la présence d'habitations pour lesquelles il y a lieu de garder certaines distances de sécurité. C'est la pré-étude, c'est ça qui nous permet de savoir, à ce stade de développement, si par rapport aux habitations, zones forestières et certaines contraintes, on peut installer des éoliennes. C'est tout ce que l'on a fait pour l'instant ainsi qu'une étude de vent très théorique. Un mât de mesure sera posé durant une année afin de nous permettre de valider la zone et durant cette année, on réalise aussi l'étude d'incidences.

On a un raccordement imposé par Ores soit à Thuillies soit à Lobbes.

Notre but est d'installer dans une zone un maximum d'éoliennes. Ensuite, l'étude d'incidences indiquera si on est trop ambitieux et si c'est le cas, il faudra diminuer le nombre d'éoliennes ainsi que leur hauteur.

C'est pour cette raison qu'on envisage des éoliennes de 188m de hauteur pales comprises. Il y a quelques temps, les éoliennes avaient une hauteur de 150m, mais les technologies évoluent. Plus la surface des pales est grande, plus la production d'énergie est importante. On essaie donc de monter le plus haut pour avoir des meilleurs vents en altitude. La production estimée suite à cette étude est de plus ou moins 70.000MWh /an.

Vue sur carte : localisations des éoliennes sur carte

Je vais vous présenter les différentes contraintes. On voit sur la carte les différents chemins, les zones d'habitat.

- Zones d'habitat en rouge avec les distances de sécurité des éoliennes de 150m. Il faut respecter une distance de 4 fois la hauteur totale de l'éolienne. Donc pour une éolienne de 150m on doit respecter une distance de 600m de sécurité.
- Zones forestières : idéalement, il faut respecter une distance de 200m ; toutefois, 100m sont tolérés avec certaines mesures compensatoires comme par exemple, des modules d'arrêt des éoliennes à certains moments de l'année.
- Différents raccordements : possibilités à Thuillies ou Lobbes

Pour la réalisation de l'étude d'incidences, il y a lieu d'effectuer des relevés de terrain en automne et au printemps pour le suivi de l'avifaune, ce qui prend plus ou moins un an.

Une fois la demande de permis déposée, une enquête publique de 30 jours sera organisée, période pendant laquelle vous pourrez émettre vos critiques, remarques. Si le permis est délivré, vous avez la possibilité d'introduire un recours devant le ministre dans un premier temps et éventuellement après devant le conseil d'état.

Suite à cette réunion, vous avez 15 jours pour remettre vos commentaires et observations adressés par courrier postal à la commune et une copie à notre société (ce n'est pas obligatoire mais vous pouvez le faire).

Pascal François:

Une précision par rapport à la commune qui a décliné l'invitation du promoteur à plusieurs reprises alors que le cadre législatif wallon impose à la commune de permettre à un promoteur d'organiser ce type de soirée. Mais cela n'empêche pas la tenue de la réunion d'information et ne change rien au déroulement de la soirée.

Intervention de Pierre NAVEZ et Karine COSYNS Echevins de la Ville de Thuin :

Effectivement, la commune a décliné car elle est contre l'installation des éoliennes. Nous ne serons donc pas présents pour présider cette réunion.

Jean-Christophe Genis – CSD Ingénieurs

Je représente le bureau CSD ingénieurs qui a été notifié par la société ELAWAN pour réaliser l'étude d'incidences sur ce projet.

Il faut savoir que ce projet a une importance suffisante qui justifie la réalisation d'une étude d'incidences. Dès qu'on installe plus d'une éolienne, une étude d'incidences est imposée par la Région wallonne.

Il y aura deux volets à la demande de permis qui va éventuellement être déposée par la société Elawan :

- Un volet urbanisme (pour la construction des éoliennes), régi par le CODT
- Un volet environnement régi par le Code de l'Environnement

La demande de permis peut être déposée fin 2019 ou en 2020.

L'étude d'incidences sera annexée à la demande.

Cette étude d'incidences est un outil pour le demandeur. En effet, au cours de l'année 2019, nous allons réaliser différentes études et analyses dont les conclusions et recommandations seront communiquées à la société ELAWAN. Le promoteur peut ensuite modifier son projet pour répondre aux exigences de notre bureau d'études.

Il y a une vingtaine d'instances qui remettent un avis lors de l'instruction des dossiers éoliens en se basant notamment sur l'étude d'incidences.

L'étude d'incidences est un outil d'information pour les riverains car elle comporte une analyse de l'environnement, une description du projet.

L'EIE doit être réalisée par un bureau agréé. Notre bureau possède cette agrément car nous avons les compétences et l'expérience. Cet agrément se renouvelle tous les 5 ans sur base de la qualité du travail.

CSD est un groupe européen présent dans plusieurs pays. On est en Belgique depuis 25 ans. On a un bureau à Namur, Liège et Bruxelles et c'est l'équipe de Namur qui réalise ce dossier.

Nous faisons de la dépollution des sols, travaillons sur la performance énergétique des bâtiments,... et faisons aussi beaucoup d'études d'impact sur les projets éoliens.

Le but de cette réunion est de viser les points particuliers qui doivent être abordés dans l'étude d'incidences (mesure acoustique, phénomène d'ombrage, demande de photomontage, ...) c'est prévu par la réglementation mais à signifier dans les 15 jours par écrit.

L'étude d'incidences est un document de +/-300-400 pages, il y a un résumé de 40-50 pages. Tous les aspects sont abordés. Les grands chapitres sont :

- Le milieu biologique
- L'impact paysager
- Les nuisances acoustiques (modélisations cartographiques)

Le but est de fournir des recommandations au droit du projet, de l'améliorer, de voir si chaque éolienne est compatible avec son environnement proche.

Montre cartographie sur la présentation d'un projet éolien similaire

Ici on est en milieu agricole, un peu comme à Ragnies. On réalise la cartographie des habitats et tout élément ligneux est cartographié pour voir son intérêt.

Il y a des relevés biologiques qui vont commencer en hiver et se terminer en automne 2019, c'est un inventaire exhaustif de tout le milieu biologique de la zone du projet qui dure une année.

On réalisera une voire deux mesures acoustiques pour décrire la situation existante. Puisque potentiellement à Ragnies on peut avoir un environnement très calme, la Région wallonne nous demande de caractériser cet environnement avant l'implantation des éoliennes.

Vue sur carte de modélisation

On identifie le niveau en décibel proche des habitations pour voir les nuisances éventuelles.

La même chose est réalisée avec l'ombrage stroboscopique. L'ombrage de la pale des éoliennes peut être porté à plusieurs centaines de mètres.

Maintenant les éoliennes peuvent être stoppées lors de certaines circonstances pour limiter au maximum les nuisances.

Le projet actuel d'Elawan qui vous a été présenté est un avant-projet. Il va y avoir l'étude d'incidences, les suggestions des riverains, etc... il est dès lors possible que le projet déposé dans environ un an soit différent du projet présenté aujourd'hui.

Mais ce sera à ce moment-là un projet définitif, avec des plans et une étude d'incidence complète.

Vous pourrez émettre vos suggestions/réclamations pendant l'enquête publique qui dure 30 jours.

Pascal François :

On est parti pour 1H de questions réponses, c'est le temps qu'on prévoit pour être efficace.

Il est intéressant de savoir pour quelles raisons vous vous opposez au projet, s'il y a des situations particulières qui doivent être portées à la connaissance du bureau d'études et du promoteur. Nous souhaitons avoir votre expérience d'habitant de cette région et entendre vos arguments.

Vous avez 15 jours pour vous manifester par écrit en dehors de cette soirée, vous avez les coordonnées dans le feuillet qui vous a été remis.

Jacques Fauconnier (Erquelinnes)

L'étude d'incidences n'est pas complète.

Il faut faire une étude de l'impact des éoliennes sur la production d'énergie en Belgique.

Les chiffres sont calculés sur un an. Or les énergies éoliennes donnent une énergie intermittente, variable, avec des arrêts.

J'ai regardé les chiffres sur le site officiel d'Elia et sur le site de la Région wallonne. Elia nous annonce des vents pour le 26 novembre pratiquement nuls. Et la production pour la Belgique est prévue à environ 130 MW de puissance ce jour-là.

Il faut donc prendre la production instantanée et pas sur un an.

Cela fait un mois en Belgique que nous importons massivement de l'électricité venant des Pays-Bas et de la France, car un seul réacteur fonctionne en Belgique. On importe de l'énergie de pays étrangers.

On installe des éoliennes qui fournissent de l'énergie dont on n'a pas besoin et quand on en a besoin elles ne produisent rien. C'est inutile, c'est un gaspillage de ressources.

Il faut regarder l'énergie produite instantanément.

Benoît Henriët :

Effectivement une éolienne produit quand il y a du vent (c'est leur inconvénient) et les chiffres sont bien sur une année.

De Cartier D'Yves Englebert

Etant titulaire du droit de chasse, je parcours la campagne, dès lors, je connais bien la faune qui y circule, idem pour Natura 2000. Pourquoi installer des éoliennes aussi proches des plus beaux sites Natura 2000 tels que le bois des Agaises recensant les plus beaux chênes de la région, c'est problématique sur le plan sylvicole. D'autre part, on constate la réapparition des chauves-souris, chouettes des marais, aigrettes, ...or 3 éoliennes sont prévues dans un corridor où circulent tous ces animaux (dont certains sont déjà en voie de disparition comme la chouette des marais). La commune de Thuin a la chance d'avoir un des plus beaux villages de Wallonie, un des attraits touristiques majeurs, tous ceux qui visitent Thuin passent par Ragnies.

À 860m, les 6 premières éoliennes se trouvent dans un corridor migratoire.

Pascal François :

Cela va devoir être étudié par le bureau d'études, c'est pour cela qu'on dresse un procès-verbal.

Jean-Christophe Genis :

Le dossier ne fait que commencer, les informations communiquées sont en effet intéressantes. On s'est rendu compte de l'importance de la population de chauves-souris à différents endroits.

Geoffrey Borgniet

Je suis conseiller communal à Beaumont, habitant de Strée, membre de la commission consultative d'aménagement du territoire de Beaumont depuis une quinzaine d'années.

On parlait de faune : à ma connaissance il y a quelques années, dans un bosquet entre Strée et Ragnies, il y avait un grand-duc qui nichait.

Le parc éolien de Barbançon est opérationnel, il y a d'autres projets dans les environs. Or, le réseau n'est pas capable d'accueillir toute l'énergie produite par les éoliennes. D'ailleurs c'est pour cette raison que les éoliennes sont souvent arrêtées à Barbançon car on n'a pas la capacité de capter toute l'énergie qui est produite. Elia ne veut pas faire d'investissement et notre intercommunale d'électricité ne veut pas assumer non plus.

Êtes-vous surs de la capacité d'absorption par le réseau électrique de ce qui serait produit par les éoliennes?

Benoît Henriet :

Le projet a sa réservation sur le poste de Thuillies. En cas de problème, Ores propose Lobbes.

Henry Fabrice (Ragnies)

Je dois signaler la présence de chouettes hulottes, de chauves-souris, ..

Je me suis rendu à Vergnies, qui est sous le vent des éoliennes. J'ai constaté que même au-delà des 800 mètres, il y avait des nuisances sonores.

Dans les plaines agricoles, avec le vent, le son est porté beaucoup plus loin que dans d'autres régions.

Le vent, souvent du Sud-Ouest, porte les sons vers Ragnies. J'aimerais attirer l'attention de la propagation du son par le vent.

Jean-Christophe Genis :

Des mesures acoustiques seront effectuées du côté de Ragnies.

Dans notre modèle nous prenons un vent dominant dans toutes les directions.

Il y a un cadre réglementaire et des normes très strictes à respecter.

Il y a un suivi acoustique obligatoire dans les 6 premiers mois d'exploitation des éoliennes.

Si elles ne respectent pas les normes, elles devront être bridées.

Henry Fabrice

Je tiens à signaler la présence de cigognes.

On est clairement dans un couloir migratoire.

Jean-Luc Algrain

Vous dites que les maisons isolées sont situées à 850m des éoliennes mais pour moi les maisons isolées sont à une distance de 450m.

Qu'allez-vous faire pour ces maisons concernant les nuisances sonores ?

Jean-Christophe Genis :

La distance minimale est de minimum 605m (voir carte) en liseré bleu.

Il n'y a pas de distinction entre les zones d'habitat et les habitations isolées.

Les distances seront vérifiées par le bureau d'études.

Anne Paye (Thuillies)

Quelle garantie offrez-vous aux riverains que le parc ne produira pas de nuisances sonores ? Les éoliennes produisent des infrasons.

A Leuze, une mesure a été effectuée avec un sonomètre agréé : à une distance de 450m d'un parc de 12 éoliennes, à un niveau infrasonore de 0,8 Hz, on a enregistré une puissance sonore de 97,8 dB. Même si on ne l'entend pas, l'onde infrasonore, on la ressent, on la reçoit. Allez-vous prendre en compte ce genre de phénomène dans votre étude ?

Allez-vous mesurer les infrasons ?

Jean-Christophe Genis :

Il faut toutefois vérifier que la mesure est faite correctement. Il serait intéressant d'envoyer cette étude dans les 15 jours.

Nos sonomètres sont équipés pour mesurer les infrasons. On peut faire des mesures d'infrasons.

Anne Paye (Thuillies)

Le bureau CSD a son siège social à la même adresse que ELAWAN. Quelle garantie d'indépendance idéologique et économique ?

Jean-Christophe Genis :

Effectivement nous sommes au même endroit.

Nous faisons des études pour des projets immobiliers, pour des carrières, on possède les agréments.

Ces agréments sont valables pendant 5 ans. On s'est investi dans les projets éoliens depuis des dizaines d'années.

La cellule bruit du SPW remet un avis sur la modélisation acoustique. Si celle-ci renfermait des informations incorrectes, nous aurions perdu notre agrément.

Le bureau CSD vise une image de qualité auprès des administrations.

Anne Paye (Thuillies)

J'ai lu qu'il y avait beaucoup d'erreurs, des manquements et vous n'êtes jamais dérangé par ça.

Vous allez brider les éoliennes pour qu'elles fassent moins de bruit. Comment va-t-on pouvoir vérifier que les éoliennes sont bien bridées ? On n'a aucun moyen de vérifier que le promoteur va brider les éoliennes.

Benoît Henriet

Dans les 6 mois de la mise en service du parc éolien, il y a un contrôle acoustique qui dure 3 mois. Donc, on mesure le bruit des éoliennes sans bridage.

Toutefois, un bridage est souvent prévu et imposé dans l'étude d'incidences. En fonction de ce bridage, on vérifie ce que ça donne sur le terrain.

Jean-Christophe Genis :

L'obligation de suivi acoustique date d'il y a un an. Pour les anciens projets, ce n'était pas obligatoire.

Pascal François :

Aujourd'hui le suivi est beaucoup plus contraignant.

Léon Bourdouxhe (Ragnies)

On doit aussi signaler la présence de râles des genêts, une espèce patrimoniale.

Les vents dominants soufflent du Sud-Ouest, dès lors Ragnies subira des nuisances sonores.

- Pollution visuelle : Ragnies est un des plus beaux villages de Wallonie. Depuis des décennies, les paysages n'ont jamais été défigurés. Ragnies est un village typique des écosystèmes des plaines agricoles. La Région wallonne a ratifié la convention européenne des paysages approuvées en 2000 par tous les états membres. L'implantation d'un nouveau parc engendrera des problèmes de covisibilité, Ragnies sera entouré de parcs éoliens. Il existe 4 périmètres d'intérêt paysager à Ragnies qui est le seul village en RGBSR.
- Modification de la voirie existante pour la création du parc éolien qui entraînera un démantèlement des éléments fixes, induira une augmentation du charroi -> nuisances pour les riverains lors de l'implémentation du parc.
- Les agriculteurs « achetés » ne se rendent pas compte qu'ELAWAN est une multinationale avec comme but des profits à courts termes. Qu'advient-il si le parc fait faillite ou s'il est revendu au Chinois (comme le parc éolien d'Estinnes)? Qu'advient-il des fondations, mâts ?

Jean-Christophe Genis :

Concernant la covisibilité, la Région wallonne s'est dotée d'un cadre de référence en 2013 qui a remplacé celui de 2002. Il y a différents critères concernant l'encerclement des villages auxquels on se réfère.

Il y a des angles de vue sans éolienne à respecter.

Le cas particulier de Ragnies, protégé à différents niveaux, est une contrainte supplémentaire prise en compte par les autorités.

Il est probable qu'au cours de l'année 2019, tous les projets étudiés ici ne seront pas tous mis en œuvre.

Pascal François :

Tous les projets ne verront pas le jour. Certains devront être revus.

Benoît Henriet :

La Région wallonne impose une garantie bancaire par éolienne en cas de démantèlement/faillite.

La garantie est de 110 000€.

Sophie Lurquin (Ragnies)

Qu'en est-il des agrandissements des parcs une fois construits ?

Agrandissement du parc de Vergnies et Barbençon : de 10 à 16 éoliennes

Nous sommes dans un environnement où il y a plusieurs projets. Qu'est-ce qui garantit à la population qu'on ne va pas se retrouver avec 10, 20,30 éoliennes ?

Pascal François :

Ici le promoteur ne peut parler que de son projet.

Sophie Lurquin (Ragnies)

Il y a aussi le projet de Florenchamps.

Le projet de parc éolien de la société EDF-LUMINUS est situé à environ 5 km du projet de Ragnies.

Benoît Henriet :

Je pense que ce n'est pas possible que les 2 parcs puissent coexister ici.

Pascal François :

Il y a de réelles incompatibilités entre certains projets.

Il est impossible que tous les projets cohabitent.

Certains projets sont présentés aujourd'hui mais tous ne passeront pas.

Marie-Rolande Josse (Ragnies)

Je suis quasiment née à Ragnies et je ne comprends pas pourquoi on envisage ce projet car on a un patrimoine remarquable.

Pourquoi on vient détruire quelque chose de magnifique, c'est regrettable.

Eddie Vieslet (Ragnies)

Je suis interpellé car la société a changé de nom en juillet, qu'elle est en perte financière. Si un jour la société fait faillite ou est rachetée, qu'en est-il du démantèlement ?

Benoît Henriet :

Elawan existe depuis 2008, le premier projet est sorti fin 2015.

On a dépensé beaucoup d'argent pour financer les études.

Chaque parc éolien est dans une situation particulière. Tout l'actif passe dans la société d'exploitation Elawan Energy.

Elawan Energy Wallonie est une société de développement pure.

Eddie Vieslet (Ragnies)

Questionnement sur l'indépendance du bureau d'étude. Si les sonomètres sont placés de la même façon que les panneaux annonçant la réunion, je m'inquiète de cette indépendance.

Pascal François :

Ce n'est pas le bureau d'études qui place les panneaux mais un prestataire.

Il y a des obligations en matière de publicité. Il y a un nombre de panneaux imposés dans un périmètre donné.

Il y a aussi des informations dans les communes, dans les valves etc. Certaines acceptent d'autres refusent.

Il y a des communications par voie de presse (minimum deux), il y a un cadre à respecter.

Le promoteur a une obligation de publicité au travers des panneaux.

Benoît Henriet :

Il y a bien eu des toutes-boîtes.

Robert Lefevre (Ragnies)

On a un délai court de 15 jours pour se manifester auprès de la commune.

Vous avez présenté une carte avec une distance de 800m minimum entre l'éolienne et les habitations, ensuite une 2^e carte est arrivée avec une autre distance beaucoup plus courte.

Le bridage d'une éolienne peut être imposé pendant 6 mois, pourquoi pas un bridage définitif ?

Pascal François :

Les deux cartes étaient déjà préparées.

Benoît Henriet :

Il y a une évaluation des éoliennes pendant 3,4 mois et ensuite on peut établir un plan de bridage qui sera définitif.

Si jamais il y a une plainte, la Région wallonne demandera de présenter le plan de bridage et de fournir un rapport.

Jean-Christophe Genis :

L'étude d'incidences définit éventuellement un plan bridage, c'est communiqué aux constructeurs.

Les constructeurs ont amélioré les pales, installation de peignes pour diminuer les nuisances sonores de 2, 3 décibels.

La Région wallonne indiquera dans le permis qu'il faut favoriser ce style de modèle (peignes) ce qui constitue déjà un élément de bridage.

Le suivi acoustique s'arrête une fois que les normes sont correctement respectées.

Céline Bally (Strée)

Où se trouve la limite communale car le projet est à cheval sur Thuin et Beaumont ?

Je n'ai pas entendu parler de l'administration de Beaumont. Est-elle également invitée ou coorganisatrice ?

Pascal François :

La commune la plus impactée se charge de l'organisation de la soirée.

Les autres sont invitées mais pas coorganisatrices.

Benoît Henriet :

Les 3 éoliennes au sud sont situées sur la commune de Beaumont.

Jean-Christophe Genis :

Les textes de loi précisent clairement que la RIP doit avoir lieu dans la commune où il y a le plus d'éoliennes.

Céline Bally (Strée)

Est-ce que le PV sera envoyé à tous les participants ?

Pascal François :

On peut procéder autrement : vous envoyez un mail au promoteur.

Jean-Christophe Genis :

Le bureau d'études attend que la population lui communique des éléments précis et particuliers, pas besoin d'attendre le procès-verbal pour rédiger un courrier.

Pascal François :

Le PV peut être envoyé aux personnes présentes ce soir ?

Benoît Henriet :

Oui

Pascal François :

Le promoteur s'engage à vous envoyer le PV.

Où à le déposer sur le site d'Elawan.

Endhia Demoor (Ragnies)

À qui va profiter l'électricité ?

Benoît Henriet :

Elle sera injectée dans le réseau.

Endhia Demoor (Ragnies)

Lors de cette réunion d'information, vous devez être transparent. Que vont gagner les fermiers qui cèdent leur terrain ?

Benoît Henriët :

Je ne préfère pas donner ce renseignement. Ça ne regarde que moi mais et les propriétaires concernés

Endhia Demoor (Ragnies)

Mes fenêtres donnent sur les champs où seront implantées les éoliennes. Il va y avoir une perte de la valeur des biens immobiliers.

Quelle sera l'indemnité pour le citoyen ?

Pascal François :

Actuellement, il n'y a pas d'indemnité, la chambre des notaires se penche sur la question mais il n'y a rien de significatif actuellement.

Endhia Demoor (Ragnies)

Lors de la construction du parc éolien, vous allez réaliser des travaux qui vont gêner la circulation ? Vous allez creuser et mettre du béton dans les champs qui présentent une pédofaune et flore importantes. La terre à cet endroit ne sera plus utilisable.

Sébastien Brousse

Je suis pour la défense de la production d'énergie locale. Mais je suis à l'opposé de groupes comme le vôtre.

Vous avez une communication lissée. Vous devriez avoir une autre réflexion, une pédagogie plus ouverte et transparente.

Je rêve de voir un promoteur qui vient implanter sur notre territoire mais il faudrait que les bénéficiaires des éoliennes citoyennes puissent être investis dans des projets locaux. Mais des groupes comme le vôtre voient à chaque fois sur du court terme.

Pascal François :

Y a-t-il une possibilité de collaboration citoyenne ?

Benoît Henriët :

A la base on préfère proposer un partenariat aux communes car c'est difficile de travailler avec les coopératives citoyennes et le retour sur investissement n'est pas assuré pour le coopérant.

Ce n'est donc pas très utile pour la communauté.

Notre volonté a toujours été de dire aux communes que nous sommes prêts à mettre de l'argent pour des projets communaux et trouver un terrain d'entente. Aucune commune n'a jamais dit oui.

Madame Dendow

Le chemin de terre où j'habite n'est pas adapté. Il y a un dénivellement d'1,5m.

Benoît Henriët :

Certains chemins doivent être élargis de 4 à 5m. Ce n'est pas toujours possible.

S'il y a un talus, c'est interdit. Donc on trouve des solutions alternatives, un passage provisoire par des terrains privés.

Agnès Cadrobbi – Conseillère en environnement à la Ville de Thuin

Il y a bien un agent communal, j'ai pris des notes, j'aimerais recevoir le PV pour l'adapter.

Pascal François :

On vous donnera le contenu texte et la bande sonore de la soirée.

Yves Bouillot (Ragnies)

J'habite à 650m de l'éolienne la plus proche.

Qu'est-ce qui fait penser au porteur de projet que le projet va être accepté ?

Pourquoi s'engager dans des frais alors qu'il y a déjà eu de nombreux refus ?

Jean-Christophe Genis :

À notre niveau, c'est la première fois qu'on étudie cette zone.

Il y a eu de nombreux permis à Florenchamps, c'est un autre dossier.

Agnès Cadrobbi - Ville de Thuin

La Ville de THUIN a déjà eu un contact pour cette plaine. Electrabel avait rencontré le Collège pour un projet sur Ragnies. A l'époque, il y avait le projet d'EDF Luminus et un autre projet sur Clermont (Alternative Green) qui a été abandonné.

Jean-Christophe Genis :

Le projet est réel seulement après une RIP.

Yves Bouillot (Ragnies)

Est-ce que l'étude d'incidences peut étudier et évaluer l'impact sur l'immobilier ?

Jean-Christophe Genis :

Ça ne fait pas partie de l'étude d'incidences.

Nicolas Adam (Thuillies)

Jusqu'où iriez-vous pour protéger l'écologie ?

Si on supprime les certificats verts, allez-vous encore placer des éoliennes en Wallonie ?

Benoît Henriët :

Non.

Nicolas Adam (Thuillies)

L'argent des certificats verts pourrait être utilisé comme subsides pour les personnes défavorisées qui ne savent pas isoler correctement leur maison. Il faudrait utiliser cet argent non pas pour produire plus d'énergie mais pour en produire moins. De plus, on crée de l'emploi local dans le domaine de l'isolation.

Henry Fabrice

Vous parlez d'une zone d'écartement de plus ou moins 800m avec la zone d'habitat et avec une zone d'habitations « isolées ». Quelle est la différence entre les 2 et comment définit-on la zone ?

Jean-Christophe Genis :

C'est la délimitation au plan de secteur.

Les habitations isolées sont celles construites en zone agricole avant l'approbation du Plan de secteur.

Henry Fabrice

Car les maisons au bout de la rue du Tambourin ne peuvent pas être considérées comme étant « isolées ».

Stefano Piesch (Strée)

Allez-vous construire des cabines Haute Tension à côté des éoliennes ?

Benoît Henriët :

Ce n'est pas notre objectif, on se connecte sur le réseau moyenne tension.

Une simple cabine de 7m² suffit pour l'électricité générée par les éoliennes.

Jean-François Rasseaux (Ragnies)

Quel est l'avantage pour le citoyen de Ragnies d'avoir des éoliennes ?

Quel est le coût d'une éolienne ?

A partir de combien d'éoliennes est-ce rentable pour un promoteur ?

Benoît Henriët :

Il n'y a pas d'avantage direct de notre part.

Une éolienne coûte environ 1.300.000 € par MW installé.

La Région wallonne n'accepte pas les projets de moins de 5 éoliennes. Tout dépend de la distance de raccordement, mais à partir de 5 éoliennes c'est rentable.

La Région wallonne nous demande de maximaliser les sites éoliens, c'est obligatoire.

La Région wallonne autorise les communes à lever une taxe éolienne entre 12.500€ et 17.000€/an pour une éolienne.

Endhia Demoor

Vous parlez d'une cabine ? à quelle distance des éoliennes ? esthétique ?

Benoît Henriët :

La cabine sera proche du parc. Il n'y a pas d'étage à la cabine.

Endhia Demoor

Vous souhaitez installer de grandes éoliennes mais vous n'avez pas l'intention d'impliquer le citoyen. Plusieurs projets ont déjà été refusés alors pourquoi ne pas faire un projet qui implique le citoyen ?

Pourquoi ne pas injecter l'électricité dans le réseau qui serait utilisé uniquement pour desservir le territoire impacté ?

Benoît Henriët :

Au niveau de la Région wallonne on a tout tenté. La Région wallonne pourrait racheter l'électricité et l'utiliser pour eux.

Endhia Demoor

Sur une année, quels sont vos bénéfices financiers pour un parc de 9 éoliennes ?

→ Pas de réponse

Sophie Lurquin

Quelle est la durée de vie des éoliennes ?

Benoît Henriët :

30 ans.

Sophie Lurquin

Et du matériel ?

Pascal François :

La génération d'éolienne d'aujourd'hui est beaucoup plus durable et robuste.

Sophie Lurquin

Et la durée du certificat vert ?

Pascal François :

15 ans

Sophie Lurquin

Car à partir de 15 ans ce n'est plus rentable.

Céline Bailly

Je regrette qu'on n'ait pas suffisamment bien expliqué le contexte de délivrance permis.

Qui délivre ? pourquoi ? quels sont les potentiels de recours ?

Est-ce que d'emblée vous proposez des mesures compensatoires pour les riverains et communes ?

Pascal François :

Ils ont déjà répondu non.

Céline Bailly

Si le projet aboutissait, y aurait-il des charges d'urbanisme ?

Benoît Henriet :

La commune ne remet qu'un avis consultatif parmi d'autres avis. Ça n'a pas plus de valeur qu'un autre avis.

C'est la Région wallonne qui décidera in fine et choisira les projets qui respectent les normes.

Pascal François :

C'est aujourd'hui un promoteur qui vous présente son projet.

Tous les projets ne peuvent coexister.

C'est le fonctionnaire à la Région wallonne qui va devoir émettre son avis après avoir consulté un certain nombre d'organismes.

Ce qui est à retenir ce soir, c'est que vous avez la possibilité vous aussi de motiver tous vos commentaires pendant 15 jours mais également bien plus tard, lors de l'enquête publique. Cette soirée est un espace de parole, il y en aura d'autres.

Josse Marie

Est-ce qu'il y a un recours après l'avis du fonctionnaire délégué ?

Benoît Henriet :

Il peut y avoir un recours devant le ministre puis devant le conseil d'état.

Pascal François :

Le premier espace de communication, c'est la commune avec copie au promoteur.

C'est la commune qui transmet votre courrier à l'autorité supérieure, c'est la procédure à suivre.

Jean-Christophe Genis :

Le dossier ne pourra pas être déposé avant 2020. Suite à cela il y aura une enquête publique.

Ensuite, tout est envoyé au fonctionnaire technique et au fonctionnaire délégué, ils prennent leur décision.

Suite à cela, les gens ont 60 jours pour introduire un recours auprès du ministre (via un formulaire à remplir).

Une fois la décision du ministre prise, s'il y a refus, c'est terminé.

Si le permis est délivré, vous avez de nouveau 60 jours pour introduire un recours au conseil d'état (avec un appui juridique).

Pascal François :

Remerciements.

FIN.

ANNEXE B. AVIS PRÉALABLE DES AUTORITÉS AÉRONAUTIQUES

Elawan Energy Wallonie
Avenue des dessus de lives 2
5101 Loyers

Direction générale Transport Aérien
Direction Espace aérien, Aéroports et Supervision
Aéroports
City Atrium - 6ème étage
Rue du Progrès 56
1210 Bruxelles
Tél. 02 277 43 11

Votre contact
Kelly Kroydt
Expert administratif
Tél. : 02 277 44 01
e-mail : bcaa.airports@mobiliteit.gov.be

Numéro d'entreprise 0 308 357 852

métro : Rogier
train : Gare du Nord
arrêt de bus et de tram : Gare du Nord
parking vélo gardé : Gare du Nord

Votre courrier du :	Vos références :	Nos références :	Dossier :	Annexe(s) :	Bruxelles le :
27/09/2018	Ragnies	LA/A-POR/KKR/19-0377	WT1944	Avis Défense	8/04/2019

Monsieur

Suite à votre lettre avec références sous rubrique, je suis au regret de vous annoncer que la Direction générale Transport aérien (DGTA), après consultation de Belgocontrol et la Défense, émet un avis négatif (point de vue aéronautique) au sujet du projet d'implantation d'un parc de 9 éoliennes, d'une hauteur maximale de 150m AGL (au dessus du sol) à Ragnies.

Le projet en objet se situe dans la TMA (Terminal Manoeuvring Area, zone de responsabilité des contrôleurs aériens militaires) de la base de Florennes. Pour la Défense il est primordial que le signal primaire du radar soit protégé au maximum dans les limites de cette zone contre les effets négatifs des éoliennes. La Défense demande, conformément à sa nouvelle méthodologie radar, qu'une évaluation 'simple engineering study' lui soit présentée.

Comd du CE Para émet un avis DÉFAVORABLE pour l'ensemble des éoliennes du projet d'implantation. La construction des éoliennes entraînerait la perte des différentes capacités de largage.

Vous trouverez plus de détails en annexe de la Défense.

Les coordonnées Lambert des éoliennes refusées du projet sont:

	X:	Y:
T1:	142842.0	108862.0
T2:	142927.0	109334.0
T3:	143358.0	109669.0
T4:	143343.0	108681.0
T5:	143580.0	109145.0
T6:	143791.0	109682.0
T7:	143708.0	108457.0
T8:	144459.0	108958.0
T9:	144566.0	109452.0

La zone d'implantation se trouve dans une région de catégorie E.

Le contenu complet de cet avis doit être transmis au maître d'œuvre et le demandeur est prié d'informer la Direction générale Transport aérien par écrit de la suite donnée à son avis.

Nous attirons votre attention sur le fait que si les remarques reprises ci-dessus n'étaient pas prises en compte, la Direction générale Transport aérien déclinerait toute responsabilité en cas de problèmes éventuels. Nous nous réservons par ailleurs le droit de faire respecter ces prescriptions par toute voie de droit.

Veuillez agréer, Monsieur l'assurance de ma considération distinguée.

Pour le Directeur général,
Pour Serge Delfosse, absent,
Par suppléance,



Ruth Merckx
Attaché

Copie:

Belgocontrol (DGI/PA/U/Wind-1909/IUR-2018-0837)
La Défense (MITS : 19-50039705, dossier 3D/2885)

Note : Vous disposez d'un délai de 60 jours après réception de cette décision administrative pour introduire un recours fondé sur l'article 14 des lois coordonnées sur le Conseil d'Etat. Ce recours contenant un exposé des faits et des moyens de droit doit être introduit auprès du Conseil d'Etat par lettre recommandée (rue de la Science, 33 - 1040 Bruxelles) ou via la plateforme digitale d'échange de pièces de procédure "e-ProAdmin" (<http://eproadmin.raadvst-consetat.be>).

Nos bureaux sont ouverts de 9 à 12h et de 14 à 16h. Les particuliers dans l'impossibilité de se libérer durant ces heures, peuvent solliciter un entretien le mardi ou le vendredi jusque 20h.

Défense



Direction Générale Ressources Matérielles
Division CIS & Infra
Section Infrastructure

Bruxelles, le
MITS: 19-50039705
Annexe : -

Service public fédéral Mobilité et Transports
Transport Aérien
City Atrium
Rue du Progrès, 56
1210 BRUXELLES

OBJET : Thuin – Projet d’implantation d’un parc de 9 éoliennes

- Références :**
1. Votre email (KK) du 04 octobre 2018
 2. Notre dossier 3D/2885
 3. Votre dossier WT1944
 4. Circulaire GDF-03 du 12 juin 2006 – Directives concernant le balisage d’obstacles pour l’aviation
 5. Réunion avec EDORA du 13 juin 2017
 6. EUROCONTROL-GUID-130

Madame,

Par la présente, nous revenons à votre email du 04 octobre 2018.

Nous sommes au regret de vous annoncer que la Défense émet un avis défavorable quant au projet en objet.

AERONAUTIQUE

Le projet se situe dans la "PANS-OPS box" de l'aéroport de Florennes. Une évaluation d'obstacle par un IFPD (Instrument Flight Procedure Designer) a démontré que les obstacles du projet n'ont pas d'impact sur les OLS (Obstacle Limiting Surfaces) des procédures de vol IFR (Instrument Flight Rules) à la hauteur demandée (max 150 m).

Le projet situe en zone catégorie E. Si un obstacle atteint 150m AGL, un balisage conforme aux normes de la catégorie E, selon la Ref 4, est demandé.

Nous attirons votre attention sur le fait que si les éoliennes étaient érigées sans un balisage conforme, la Défense déclinerait toute responsabilité en cas de problèmes ultérieurs. Nous nous réserverions par ailleurs la possibilité de faire respecter ces prescriptions par toute voie de droit.

Copie : Comopsair A3

Correspondante : Mercedes ROMERO
Assistante administrative
Tel : 02/44.16.356
Fax : 02/44.39.446
E-mail: mrci-geomatic3d@mil.be



DGMR - Division CIS & Infra
Section Infrastructure – Sous-section Support
Bureau Géomatique
Quartier Reine Elisabeth
Rue d’Evere, 1
1140 BRUXELLES



DROPZONE

Le Comd du CE Para émet un avis DÉFAVORABLE pour l’ensemble des éoliennes du projet d’implantation. La construction des éoliennes entraînerait la perte des différentes capacités de largage sur la DZ SIMBA EB 10. La capacité largage en automatique de nuit sans NVG doit être impérativement préservée, et ceci dans le cadre de la coopération EATC (HANTES WIHÉRIES étant une des toutes dernières DZ disposant encore de cette capacité de largage).

RADAR: TMA Florennes

Le projet en objet se situe dans la TMA (Terminal Manoeuvring Area, zone de responsabilité des contrôleurs aériens militaires) de la base de Florennes. Pour la Défense il est primordial que le signal primaire du radar soit protégé au maximum dans les limites de cette zone contre les effets négatifs des éoliennes.

Un simple engineering assessment conforme à l’EUROCONTROL-GUID-130 est demandé afin de démontrer qu’il n’y a pas d’impact négatif sur le bon fonctionnement du radar d’approche de Florennes. Si ceci n’est pas strictement appliqué, notre opinion en ce qui concerne le parc éolien devrait être considéré comme défavorable.

L’engineering assessment devra prendre en compte les éoliennes existantes (construites et / ou pour lesquelles un permis a été accordé) se trouvant à proximité des nouvelles éoliennes.

L’étude réalisée doit être soumise à nos services pour évaluation de la conformité et interprétation de la conclusion.

L’étude est à commander auprès d’une firme spécialisée par et aux frais du demandeur.

En ce moment la Défense n’est pas au courant de mesures de mitigation pour les éventuels effets des éoliennes sur le radar de Florennes.

Sur base des éléments précédents la Défense ne peut donc pas autoriser de nouvelles éoliennes dans la TMA de Florennes et émet un avis NEGATIF.

Tout courrier qui nous sera adressé, devra mentionner le numéro 3D/2885 ainsi que la position exacte des éoliennes en coordonnées Lambert 72 ainsi que leur hauteur totale.

Veuillez agréer, Madame, l’expression de notre considération distinguée.

Le Chef de la Section Infrastructure
Par délégation

20/02/2019

Signed by: Vincent De Smet (Authentication)

Vincent DE SMET, ir
Capitaine-commandant
Chef du Bureau Géomatique

Défense



Direction Générale Ressources Matérielles
Division CIS & Infra
Section Infrastructure

Bruxelles, le
 DocID : 20-50105876
 Arch : 707
 Annexe : -

Service public fédéral Mobilité et Transports
 Transport Aérien
 City Atrium
 Rue du Progrès, 56
 1210 BRUXELLES

OBJET : Thuin – Projet d’implantation d’un parc de 6 éoliennes

Références : 1. Votre email (NP) du 03 juin 2020
 2. Notre dossier 3D/3490-1
 3. Votre dossier WT2323
 4. Circulaire GDF-03 du 12 juin 2006 – Directives concernant le balisage d’obstacles pour l’aviation

Cet avis est valable pour une durée de 2 ans pour autant que les critères actuels ne changent pas.

Monsieur,

Par la présente, nous revenons à votre email du 03 juin 2020.

Veillez trouver, ci-dessous, les avis relatifs à la dimension aérienne, Drop Zone et aux aspects radar.

AERONAUTIQUE

Le projet situé en zone **catégorie E**. Si un obstacle atteint 150m AGL, un balisage conforme aux normes de la catégorie E, selon la Ref 4, est demandé.

Nous attirons votre attention sur le fait que si les éoliennes étaient érigées sans un balisage conforme, la Défense déclinerait toute responsabilité en cas de problèmes ultérieurs. Nous nous réservons par ailleurs la possibilité de faire respecter ces prescriptions par toute voie de droit.

DROPZONE

Le Comd du CE Para émet un avis **DÉFAVORABLE** pour l’**éolienne 1 (X : 145072 – Y : 110132)** du projet d’implantation. La construction de cette éolienne entraînerait la perte des différentes capacités de largage sur la DZ SIMBA EB 10. La capacité largage en automatique de nuit sans NVG doit être impérativement préservée, et ceci dans le cadre de la coopération EATC (HANTES WIHÉRIES étant une des toutes dernières DZ disposant encore de cette capacité de largage).

Correspondante : Mercedes ROMERO
 Assistante administrative
 Tel : 02/44.16.356
 E-mail: mrci-geomatic3d@mil.be



DGMR - Division CIS & Infra
 Section Infrastructure
 Bureau Expertise Domaniale
 Quartier Reine Elisabeth
 Rue d’Evere, 1
 1140 BRUXELLES



RADAR SKEYES: TMA Florennes

Le projet en objet se situe dans la TMA (Terminal Manoeuvring Area, zone de responsabilité des contrôleurs aériens militaires) de la base de Florennes. Pour la Défense il est primordial que le signal primaire du radar soit protégé au maximum dans les limites de cette zone contre les effets négatifs des éoliennes.

Une **Simple engineering assessment** conforme à l’EUROCONTROL-GUID-130 est demandée afin de démontrer qu’il n’y a pas d’impact négatif sur le bon fonctionnement du radar d’approche de Florennes. Si ceci n’est pas strictement appliqué, notre opinion en ce qui concerne le parc éolien devrait être considéré comme défavorable.

L’engineering assessment devra prendre en compte les éoliennes existantes (construites et / ou pour lesquelles un permis a été accordé) se trouvant à proximité des nouvelles éoliennes.

L’étude réalisée doit être soumise à nos services pour évaluation de la conformité et interprétation de la conclusion.

L’étude est à commander auprès d’une firme spécialisée par et aux frais du demandeur.

La Défense ne peut donc pas exprimer d’avis définitif quant à l’implantation des éoliennes mentionnées en objet. L’avis final sera donné lorsque les résultats du Simple engineering assesment sera connu. L’avis pour WT1 reste négatif.

Tout courrier qui nous sera adressé, devra mentionner le numéro 3D/3490-1 ainsi que la position exacte des éoliennes en coordonnées Lambert 72 ainsi que leur hauteur totale.

Le présent avis vous est transmis sans aucune reconnaissance préjudiciable et sous réserve de tous les droits de l’Etat belge.

En particulier, il ne peut être tiré aucun droit du présent avis et l’Etat belge se réserve le droit de modifier sa position dans le cours futur de ce dossier.

Veillez agréer, Monsieur, l’expression de notre considération distinguée.

Le Chef de la Section Infrastructure
 Par délégation

1/07/2020

X

Signed by: Vincent De Smet (Authentication)

Vincent DE SMET, ir
 Capitaine-commandant
 Chef du Bureau Expertise Domaniale

Défense



Bruxelles, date : voir signature
DocID: 22-50150685
Page(s) :2
Arch :707
Annexe : -

Direction Générale Ressources Matérielles

Division CIS & Infra
Section Infra

bcaa.airports@mobilite.fgov.be

fhenriet@me.com

**OBJET : Thuin- Projet d'implantation d'un parc de 4 éoliennes (180m)
Simple Engineering Assesment**

- Références :** 1. Votre email (WW) du 12 mai 2022
2. Notre dossier 3D/3490-4
3. Votre dossier WT2801
4. SEA – INTERSOFT Electronics – 21/06/22
5. Circulaire GDF-03 du 12 juin 2006 – Directives concernant le balisage d'obstacles pour l'aviation

Cet avis est valable pour une durée de 2 ans pour autant que les critères actuels ne changent pas.

Monsieur,

Par la présente, nous revenons à votre email du 12 mai 2022.

Veillez trouver, ci-dessous, les avis relatifs à la dimension aérienne et aux aspects RADAR.

AÉRONAUTIQUE

Le projet se situe en zone **catégorie E** et nécessitera l'apport d'un balisage en accord avec les normes de la circulaire mentionnée en référence 4.

Nous attirons votre attention sur le fait que si les éoliennes étaient érigées sans un balisage conforme, la Défense déclinerait toute responsabilité en cas de problèmes ultérieurs. Nous nous réserverions par ailleurs la possibilité de faire respecter ces prescriptions par toute voie de droit.

Si le projet est situé à moins de 5NM des frontières nationales, il est recommandé que la DGTA contacte la CAA/MAA (Civil Aviation Authority /Military Aviation Authority) du pays voisin afin de leur donner la possibilité d'évaluer tout impact transfrontalier.

RADAR SKEYES: TMA Florennes

La Défense donne un avis favorable sans conditions supplémentaires à remplir.

RADAR

Impact sur les radars de Saint Hubert:

La Défense donne un avis favorable sans conditions supplémentaires à remplir.

Après délivrance du permis de bâtir, il y aura lieu de prévenir nos services, par écrit à l'adresse complète ci-dessous, au plus tard 30 jours ouvrables avant le début des travaux de construction, afin de nous permettre d'avertir le personnel navigant concerné. Tout courrier qui nous sera adressé, devra mentionner le numéro 3D/3490-1, la position exacte des éoliennes en coordonnées Lambert 72 ainsi que leur hauteur totale. De plus, le demandeur est prié de notifier toute information utile (placement de grues, ...) à temps via l'adresse email suivante : comopsair-a3-air-ctrl-ops@mil.be.

Dans le même esprit, nous vous prions de nous avertir de la mise en service des éoliennes ainsi que lors de leur démantèlement ultérieur.

La Défense émet un avis positif sous conditions : les conditions mentionnées ci-dessus sont à respecter.

Le présent avis vous est transmis sans aucune reconnaissance préjudiciable et sous réserve de tous les droits de l'Etat belge.

En particulier, il ne peut être tiré aucun droit du présent avis et l'Etat belge se réserve le droit de modifier sa position dans le cours futur de ce dossier.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de notre considération distinguée.

Le Chef de la Section Infrastructure
Par délégation

 **Signature récupérable**

X 

Signé par : Christophe Leroy (Signature)

Christophe LEROY, ir
Capitaine de corvette Ingénieur du Matériel Militaire
Chef de Bureau Expertise Domaniale

Correspondante : Mercedes ROMERO
Assistante administrative
Tel : 02/44.16.356
E-mail: mrci-geomatic3d@mil.be

DGMR - Division CIS & Infra
Section Infrastructure
Bureau Expertise Domaniale
Quartier Reine Elisabeth
Rue d'Evere, 1 – Boite 28
1140 BRUXELLES



Défense



Bruxelles, date : voir signature
DocID: 22-50150685
Page(s) :2
Arch :707
Annexe : -

Direction Générale Ressources Matérielles

Division CIS & Infra
Section Infra

bcaa.airports@mobilit.fgov.be

fhenriet@me.com

**OBJET : Thuin- Projet d'implantation d'un parc de 4 éoliennes (180m)
Simple Engineering Assesment**

- Références :** 1. Votre email (WW) du 12 mai 2022
2. Notre dossier 3D/3490-4
3. Votre dossier WT2801
4. SEA – INTERSOFT Electronics – 21/06/22
5. Circulaire GDF-03 du 12 juin 2006 – Directives concernant le balisage d'obstacles pour l'aviation

Cet avis est valable pour une durée de 2 ans pour autant que les critères actuels ne changent pas.

Monsieur,

Par la présente, nous revenons à votre email du 12 mai 2022.

Vous trouverez, ci-dessous, les avis relatifs à la dimension aérienne et aux aspects RADAR.

AÉRONAUTIQUE

Le projet se situe en zone **catégorie E** et nécessitera l'apport d'un balisage en accord avec les normes de la circulaire mentionnée en référence 4.

Nous attirons votre attention sur le fait que si les éoliennes étaient érigées sans un balisage conforme, la Défense déclinerait toute responsabilité en cas de problèmes ultérieurs. Nous nous réserverions par ailleurs la possibilité de faire respecter ces prescriptions par toute voie de droit.

Si le projet est situé à moins de 5NM des frontières nationales, il est recommandé que la DGTA contacte la CAA/MAA (Civil Aviation Authority /Military Aviation Authority) du pays voisin afin de leur donner la possibilité d'évaluer tout impact transfrontalier.

RADAR SKEYES: TMA Florennes

La Défense donne un avis favorable sans conditions supplémentaires à remplir.

RADAR

Impact sur les radars de Saint Hubert:

La Défense donne un avis favorable sans conditions supplémentaires à remplir.

Après délivrance du permis de bâtir, il y aura lieu de prévenir nos services, par écrit à l'adresse complète ci-dessous, au plus tard 30 jours ouvrables avant le début des travaux de construction, afin de nous permettre d'avertir le personnel navigant concerné. Tout courrier qui nous sera adressé, devra mentionner le numéro 3D/3490-1, la position exacte des éoliennes en coordonnées Lambert 72 ainsi que leur hauteur totale. De plus, le demandeur est prié de notifier toute information utile (placement de grues, ...) à temps via l'adresse email suivante : comopsair-a3-air-ctrl-ops@mil.be.

Dans le même esprit, nous vous prions de nous avertir de la mise en service des éoliennes ainsi que lors de leur démantèlement ultérieur.

La Défense émet un avis positif sous conditions : les conditions mentionnées ci-dessus sont à respecter.

Le présent avis vous est transmis sans aucune reconnaissance préjudiciable et sous réserve de tous les droits de l'Etat belge.

En particulier, il ne peut être tiré aucun droit du présent avis et l'Etat belge se réserve le droit de modifier sa position dans le cours futur de ce dossier.

Vous en remercions, Monsieur, l'expression de notre considération distinguée.

Le Chef de la Section Infrastructure
Par délégation

 **Signature récupérable**

X 

Signé par : Christophe Leroy (Signature)

Christophe LEROY, ir
Capitaine de corvette Ingénieur du Matériel Militaire
Chef de Bureau Expertise Domaniale

Correspondante : Mercedes ROMERO
Assistante administrative
Tel : 02/44.16.356
E-mail: mrci-geomatic3d@mil.be

DGMR - Division CIS & Infra
Section Infrastructure
Bureau Expertise Domaniale
Quartier Reine Elisabeth
Rue d'Evere, 1 – Boite 28
1140 BRUXELLES



Direction Générale Affaires International & Publiques

Service: Urbanisme

Référence : DGI/PA/U/WIND 1909/IUR-2022-0647

Date : voir signature électronique

Secrétariat Urbanisme

Tél : 02/206.24.42

E-mail : urba@skeyes.be

New Wind
Monsieur **François Henriët**

Office Park

Avenue des Dessus de Lives , 2

5101 Loyers (Namur)
Concerne: Préavis - 4 éoliennes à Ragnies

Monsieur,

Suite à votre demande d'avis pour l'implantation de 4 éoliennes à Ragnies introduite par mail le **12/05/2022**, le service Urbanisme a examiné votre demande.

Chaque demande d'avis pour des éoliennes est analysée quant à leur impact potentiel sur les installations techniques (entre autres celles afférentes à la communication, la navigation et la surveillance) que gère skeyes. On vérifie en complément si l'implantation, à l'emplacement demandé, ne perturbe pas les opérations et les procédures de vol pour les aéroports que contrôle skeyes

Sur base de l'étude effectuée, skeyes émet un avis **positif** concernant l'implantation de ces éoliennes d'une hauteur de **180mAGL**.

Toutefois, skeyes ne peut garantir une réponse positive si une demande éventuelle pour agrandir le parc à cet endroit serait demandée.


Cet avis est valable pour une durée de 2 ans. Pour des demandes d'avis officiels, l'implantation de l'obstacle demandée est à nouveau soumise aux critères d'évaluation. Il peut alors y avoir une différence par rapport à l'avis préalable.

Veuillez noter que ceci ne concerne que l'avis de skeyes. Toutefois, il est possible que d'autres instances soient impactées. Dès lors, veuillez-vous adresser à la «DGTA» afin d'obtenir un avis global qui reprend la synthèse des positions de tous les intervenants en matière de protection aérienne.

Service Public fédéral Mobilité et Transports, Direction générale Transport aérien («DGTA»)
Rue du Progrès 56, 1210 Bruxelles

E-mail : BCAAAirports@mobilitt.fgov.be

Je vous prie d'agréer, Monsieur, mes salutations distinguées.

 Digitally signed by
Annabel Backs
Date: 2022.05.17
14:11:46 +02'00'

Head of Public Affairs



New Wind
Avenue Albert 1er 36 bte 52
5000 Namur

Votre courrier du :	Vos références :	Nos références :	Dossier :	Annexe(s) :	Bruxelles le :
12/05/2022	Ragnies	LA/A-POR/WWO/22-1264	WT2801	Avis Défense & Skeyes	12/09/2022

Monsieur, Madame,

Suite à votre lettre avec références sous rubrique, j'ai l'honneur de vous faire savoir que la Direction générale Transport aérien (DGTA), en accord avec Skeyes et la Défense, n'émet pas d'objection (point de vue aéronautique) au sujet du projet d'implantation d'un parc de 4 éoliennes, d'une hauteur maximale de 180m AGL (au-dessus du sol), à Ragnies, à condition que la CAA/MAA (Civil Aviation Authority /Military Aviation Authority) française et les homologues français de Skeyes soient informés.

Les coordonnées Lambert des éoliennes acceptées du projet sont:

	X:	Y:
T1:	145580.0	110094.0
T2:	145339.0	109608.0
T3:	145830.0	109562.0
T4:	145388.0	109110.0

La zone d'implantation se trouvant dans une région de catégorie E, le sommet de chaque éolienne (bout de pale en position verticale haute) ayant une hauteur supérieure à 150m AGL (c'est à dire 150m au-dessus du niveau du sol) les éoliennes seront balisées de jour et de nuit comme décrit dans le paragraphe 7.3.3 de la Circulaire GDF03 (http://www.mobilitt.belgium.be/fr/transport_aerien/circulaires/gdf/).

Au cas où le balisage ne serait pas placé, nous vous prions de bien vouloir considérer le présent avis comme étant négatif.

Nous vous invitons à prévenir par écrit, au plus tard 60 jours avant le début des travaux de construction, les instances reprises ci-dessous. Ce courrier précisera la date du début des travaux, de l'implantation de la construction, de la fin des travaux ainsi que du démontage éventuel de la construction avec mention de la position exacte des obstacles en coordonnées Lambert ainsi que la hauteur totale afin, si cela s'avère nécessaire, de modifier les cartes aériennes et d'informer le personnel navigant. De plus, le demandeur est prié de notifier toute information utile (placement de grues, ...) à temps à COMOPSAIR Airspace Control Ops comopsair-a3-air-ctrl-ops@mil.be et à Skeyes via Urba@skeyes.be où <https://www.skeyes.be/fr/services/urbanisme/grues-et-installations-temporaires/>

- **la Direction générale Transport aérien** (M. Serge Delfosse avec mention des références sous rubrique);
- **la Défense** (Cpt de corvette Christophe Leroy avec mention des références suivantes :
MITS : 22-50150685, dossier 3D/3490-4);
- **Skeyes** (Mme. Annabel Backs avec mention des références suivantes :
DGI/PAU/Wind 1909/IUR-2022-0654).

Les installations à énergie éolienne doivent être équipées d'un système d'alarme automatique qui avertit une centrale en cas de pannes (lampe défectueuse, rupture de courant,...). Les pannes doivent être immédiatement communiquées au «Military Detachment for Coordination» (02/752.44.52). Le balisage lumineux doit être réparé et son fonctionnement correct rétabli dans les 48 heures. En cas de panne grave, un rapport détaillé journalier doit être transmis à ce service.

Cet avis peut être modifié en fonction de l'état de l'environnement dans lequel est prévu le projet lors d'une éventuelle demande introduite par une administration. En outre une réponse positive n'est pas garantie en cas d'une demande éventuelle pour agrandir le parc à cet endroit. Cet avis est valable pour 2 ans.

Le contenu complet de cet avis doit être transmis au maître d'œuvre et le demandeur est prié d'informer la Direction générale Transport aérien par écrit de la suite donnée à son avis.

Nous attirons votre attention sur le fait que si les remarques reprises ci-dessus n'étaient pas prises en compte, la Direction générale Transport aérien déclinerait toute responsabilité en cas de problèmes éventuels. Nous nous réservons par ailleurs le droit de faire respecter ces prescriptions par toute voie de droit.

Veuillez agréer, Monsieur, Madame, l'assurance de ma considération distinguée.

Pour le Directeur général,



Signature numérique
de Serge Delfosse
(Signature)
Date : 2022.09.12
11:09:45 +02'00'

Serge Delfosse
Chef de service

Copie:

Skeyes

Direction Générale Administration et Finances,
Service Urbanisme,
Mme Annabel Backs
Tervuursesteenweg 303
1820 Steenokkerzeel
Tel: +32 (0)2/206 22 17
urba@skeyes.be

La Défense

Direction Générale Ressources Matérielles
Division CIS & Infra, Section Infrastructure,
Sous-section Support,
M. Christophe Leroy
Quartier Reine Elisabeth,
Rue d'Evere, 1
1140 Bruxelles
Tel: +32 (0)2/441 63 58
mrci-geomatic3d@mil.be

Direction générale de l'aviation civile
Direction de la sécurité de l'aviation civile –
Délégation Nord – Pas-de-Calais
Aéroport de Lille-Lesquin BP429
59814 LESQUIN Cédex (France)
Tel: 00 33 3 20 16 18 12
snia-urba-nord-bf@aviation-civile.gouv.fr
dsacn-lille-obstacles-bf@aviation-civile.gouv.fr

Note : Vous disposez d'un délai de 60 jours après réception de cette décision administrative pour introduire un recours fondé sur l'article 14 des lois coordonnées sur le Conseil d'Etat. Ce recours contenant un exposé des faits et des moyens de droit doit être introduit auprès du Conseil d'Etat par lettre recommandée (rue de la Science, 33 - 1040 Bruxelles) ou via la plateforme digitale d'échange de pièces de procédure "e-ProAdmin" (<http://eproadmin.raadvst-consetat.be>).

**ANNEXE C. POURCENTAGES MASSIQUES ET COÛTS DE
DÉMANTÈLEMENT DES ÉOLIENNES**

Turbine type	Hub height [m]	Decommissioning	Cranes	Foundation Disposal	Other disposal (GRP parts, oil-station)	Transformer/Transformer Compact	Total estimated costs (excl. VAT)
V90-2MW	105	€ 11.450	€ 31.100	€ 8.650	€ 8.500	€	59.700
V100/V110	95	€ 12.300	€ 33.100	€ 10.500	€ 9.000	€	64.900
	100	€ 12.300	€ 33.100	€ 10.500	€ 9.000	€	64.900
V112	94	€ 13.194	€ 35.200	€ 12.500	€ 10.170	€	71.064
	119	€ 15.194	€ 45.200	€ 14.500	€ 10.170	€	85.064
	140	€ 16.713	€ 47.200	€ 14.500	€ 10.170	€	88.583
V117	91,5	€ 13.194	€ 35.200	€ 12.500	€ 11.170	€	72.064
	116,5	€ 15.194	€ 45.200	€ 14.500	€ 10.170	€	85.064
	141,5	€ 16.800	€ 47.200	€ 14.500	€ 12.170	€	90.670
V126	87	€ 15.200	€ 40.200	€ 13.500	€ 11.170	€	80.070
	117	€ 17.194	€ 45.200	€ 14.500	€ 11.170	€	88.064
	137	€ 25.800	€ 47.200	€ 15.500	€ 13.170	€	101.670
V136	82	€ 16.800	€ 35.200	€ 13.500	€ 13.170	€	78.670
	112	€ 24.800	€ 37.200	€ 13.500	€ 13.170	€	88.670
	132	€ 25.800	€ 47.200	€ 15.500	€ 13.170	€	101.670
	149	€ 28.800	€ 47.200	€ 18.500	€ 13.170	€	107.670
	166	€ 31.800	€ 67.200	€ 18.500	€ 13.170	€	130.670
V150	105	€ 23.500	€ 46.500	€ 15.000	€ 13.370	€	98.370
	125	€ 25.800	€ 47.200	€ 16.900	€ 13.370	€	103.270
	145/148	€ 27.800	€ 49.200	€ 17.900	€ 13.370	€	108.270
	166/169	€ 31.800	€ 67.200	€ 18.900	€ 13.370	€	131.270
V162	119	€ 25.050	€ 46.200	€ 17.100	€ 17.930	€	106.280
	148/149	€ 28.050	€ 49.200	€ 18.100	€ 17.930	€	113.280
	166	€ 31.550	€ 67.200	€ 19.100	€ 17.930	€	135.780

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.

De: Gijs van Vloten <giv@vestas.com>
Envoyé: mercredi 7 septembre 2016 13:25
A:
Cc:
Objet: RE: Dismantling Cost

Dear

Please consider the 110k for the moment for all models

Yours sincerely / Met vriendelijke groet

Gijs van Vloten
Senior Account Manager
Wind Power Plant Sales / Vestas Central Europe

Vestas Central Europe
T +31264971 581
M+31653826673
giv@vestas.com
<http://www.vestas.com>



Company reg. name: Vestas Benelux B.V.
This e-mail is subject to our e-mail disclaimer statement.
Please refer to www.vestas.com/legal/notice
If you have received this e-mail in error please contact the sender.

From:
Sent: woensdag 7 september 2016 09:43
To: Gijs van Vloten
Cc:
Subject: Dismantling Cost

Hi Gijs,

I come back with an old question ☺

Have you got a dismantling cost for each of your models?
Or do you still consider the general cost of 110k€/WT ?

Thank you,

Best regards,

Élément de Cout	Couts Estimés
Préparation des plateformes de grutage et chemins d'accès	14.000 € pour 3 Eol
Montage et Démontage de la grue (y inclus le risque standby vent)	106.000 € pour 3 Eol
Couts de personnel	41.000 € pour 3 Eol
Recyclage de l'acier, Broyage des fondations, élimination du béton	92.335 € pour 3 Eol
Élimination du plastique renforcé de fibre de verre et du plastique renforcé de fibre de carbone des pales du rotor (ca. 39 Tonnes par Eol à un cout de ca. 300 €/t)	35.000 € pour 3 Eol
Élimination des déchets spéciaux à une moyenne estimée des coûts individuels des différentes substances de 360 €/ t et une quantité de déchets spéciaux d'un maximum de 2800 kg / eol.	3.000 € pour 3 Eol
Recettes provenant du recyclage des matériaux (armatures en acier de la tour, acier de la turbine, acier de l'échelle dans la tour, transformateur, cuivre, aluminium)	- 69.960 € pour 3 Eol
Total des couts de démantèlement pour trois éoliennes en 2014	221.375 € pour 3 Eol
Total des couts de démantèlement pour une éolienne en 2014	73.792 € pour 3 Eol
Total des couts de démantèlement pour trois éoliennes en 2034 sous inflation de 2,3 % par an	341.009 € pour 3 Eol
Total des couts de démantèlement pour une éolienne en 2034 sous inflation de 2,3 % par an	113.670 € pour 1 Eol

Source: X16-11-ECM055 v1.0, Beschreibung der Rückbaumaßnahmen G132 – 3.3 MW 114m, Gamesa, 24/02/2016

Sales document

Deconstruction effort for wind turbines

Wind turbine class K08 gamma

Types: N80/2500, N90/2500, N100/2500, N117/2400



K0801_025550_EN

Revision 03 / 2016-10-12

- Translation of the original instructions -
Document is published in electronic form.

Signed original at Nordex Energy GmbH, Engineering Department.

Technical modifications

This document was created with utmost care, taking into account the currently applicable standards.

However, due to continuous development, the figures, functional steps and technical data is subject to change without prior notice.

Copyright

Copyright 2017 by Nordex Energy GmbH.

This document including its presentation and content is the intellectual property of Nordex Energy GmbH. The information in this document is intended exclusively for Nordex employees and employees of trusted partners and subcontractors of Nordex Energy GmbH and Nordex SE and must never (not even in extracts) be disclosed to third parties.

Any disclosure, duplication or translation of this document or parts thereof in printed, handwritten or electronic form without the explicit approval of Nordex Energy GmbH is explicitly prohibited.

All rights reserved.

Contact details

For questions relating to this documentation please contact:

Nordex Energy GmbH

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Germany

<http://www.nordex-online.com>

info@nordex-online.com

1.	Introduction	4
2.	Factors affecting the costs of WT deconstruction	5
2.1	Site-specific factors	5
2.2	Regional factors	5
2.3	Additional factors	5
3.	Wind turbine data.....	6
4.	Applied costs and returns.....	9
4.1	Rotor and rotor hub.....	9
4.2	Nacelle	10
4.3	Tower	10
4.4	Electronic scrap	10
4.5	Foundation	10
4.6	Transformer substation/substation.....	10
4.7	Cabling/underground cable.....	11
4.8	Crane hard standing areas and access roads	11
4.9	Cranes and disassembly costs	11
4.10	Hazardous waste	12
5.	Calculation example for the deconstruction of an individual WT	13
6.	Comments	14
7.	Sources.....	14
8.	Revision index.....	15

1. Introduction

Due to the necessity for reducing the greenhouse gas CO₂, the number of wind turbines has greatly increased during recent decades.

Every wind turbine (WT) has been designed for a limited service life. After expiry of this time it must be disassembled, disposed of and the site returned to its original condition – the condition prior to the erection of the wind turbine. The operator must save up provisions for this purpose. Nordex provides disassembly instructions for the wind turbine and this compilation of the deconstruction effort.

The calculated service life of a WT is 20 years. In reality, however, a turbine life can be longer or shorter (keyword repowering). The estimated costs for the deconstruction are already saved up and put aside for financial security while the WT is still operating.

However, it has become apparent that the old wind turbines above approx. 150 kW power capacity are not normally scrapped but disassembled and exported abroad. If the WT is sold, careful planning, execution and documentation of the following steps is important for deconstruction: disconnection through the grid operator, disassembly of the WT (backwards – in line with the erection), packing and transport. Selling the WT or parts of the WT is always more favorable than scrapping.

Individual components, especially motors or transformers, can be overhauled and reused. They will then no longer be classified as electronic scrap and can continue yielding revenue. Partial or complete reuse, however, cannot be considered here as the market for old turbines and spare parts always changes and any sales return is a matter of negotiation.

The deconstruction is completed with the deconstruction of the foundation, of all ancillary buildings, the cabling to the supply grid, and the access roads.

2. Factors affecting the costs of WT deconstruction

2.1 Site-specific factors

The costs for the deconstruction of wind turbines depend on the site-specific conditions, such as landscape, costs for access roads and crane costs. Therefore, the figures calculated here for access roads can only represent guide values for the actual costs in Germany. Another guide value are the originally incurred costs during the erection of the wind farm. These, however, are often not known to Nordex.

In interconnected wind farms there are additional costs, e.g., for a substation, separate met mast or buildings. On the other hand, fixed costs, such as planning and mobilization costs for the cranes, are allocated to the entire wind farm.

2.2 Regional factors

The disposal costs and sales returns depend on the individual disposal companies and the region. For a particular project, i.e., a specific location, the current regionally applicable costs and prices must in each case be obtained and applied afresh.

For the transport costs arising, a distance of max. 50 km has been applied.

2.3 Additional factors

The disposal costs and the sales returns for scrap metal and electronic scrap depend to a large extent on the economy. In addition, changed legal requirements might have an effect on disposal and its costs.

The costs for planning, documenting and monitoring the deconstruction may differ greatly and cannot be considered here. Legal concerns, e.g., lease agreements, can also not be considered. The economies of scale in the deconstruction of several wind turbines are also not considered.

3. Wind turbine data

The figures refer to wind turbines of the type Nordex N80/2500, N90/2500, N100/2500 or N117/2400 with their different hub heights (towers) and a standard shallow foundation built in accordance with German standards (DIBt). In other countries different construction regulations apply. This results in different foundation designs.

The following chart shows the reference values for components and materials which must be disposed of during deconstruction.

Rotor

Material		WT type			
		N80:	N90:	N100:	N117:
GRP	t	3 x 9.0	3 x 10.2	3 x 9.8	3 x 8.3
CRP	t	-	-	-	3 x 1.7
Steel	t	25	25	28	29
Electronic scrap	t	0.8	0.8	0.8	0.8

Nacelle

Material		WT type			
		N80:	N90:	N100:	N117:
GRP	t	2.3			2.3
Steel	t	76.7			80
Electronic scrap	t	11.5			11.5
Copper (from cables)	t	1.0			1.0

Tower

Material		WT type and hub height in [m]									
		N80 :	N90:				N100:				
		60	65	70	80	100	75	80	100	140 ^a	140 ^b
- Steel	t	107	116	165	182	270	159	174	286	133	72
- Aluminum	t	0.6	0.5	0.8	0.8	1.0	0.4	1.3	1.5	0.9	0.9
- Volumes of concrete	m ³	-	-	-	-	-	-	-	-	564	402
- Mass of reinforcement	t	-	-	-	-	-	-	-	-	104	45
- Mass of tendons	t	-	-	-	-	-	-	-	-	22	46
Foundation ^c											
- Volumes of concrete	m ³			305	305	367	^d		579	663	673
- Mass of reinforcement incl. anchor cage	t			30	30	38			75	107	93
Cabling ^e (tower+ buried cable)	t	5.0	5.0	6.7	6.7	7.7	6.7	6.7	7.7	12	12
Electronic scrap (transformer, switchgear, switch cabinet in the tower base etc.)	t	13									

- Hybrid tower (in-situ concrete tower RB)
- Hybrid tower (tower of prefabricated concrete sections PH)
- Deconstruction requirements according to the requirements in the building permit or other documents
- Customer is responsible for the foundation
- For transformer inside tower, approx. 2.4 t cable less

Material		WT type and hub height in [m]									
		N117:									
		91		91 optimized		120		120 optimized		141 ^a	
- Steel	t	196		185		361		330		100.5	
- Vibration damping systems	t	-		-		14		6		-	
- Aluminum	t	0.6		-		0.25		-		0.9	
- Volumes of concrete	m ³	-		-		-		-		393	
- Mass of reinforcement	t	-		-		-		-		35	
- Mass of tendons	t	-		-		-		-		34	
Foundation ^b		with buoyancy	without buoyancy	with buoyancy	without buoyancy	with buoyancy	without buoyancy	with buoyancy	without buoyancy	with buoyancy	with buoyancy
- Volumes of concrete	m ³	516	-	559	481	664	664	667	667	667	555 / 611
- Mass of reinforcement incl. anchor cage	t	64	-	65	57	108	98	98	92	92	72 / 77
Cabling ^c (tower+ buried cable)	t	7.2				10				12	
Electronic scrap (transformer, switchgear, switch cabinet in the tower base etc.)	t	13									

- Hybrid tower (tower of prefabricated concrete sections PH (N04 as reference))
- Foundation (with buoyancy / without buoyancy) Deconstruction requirements according to the requirements in the building permit or other documents
- For transformer inside tower, approx. 2.4 t cable less

Furthermore hazardous waste accumulates, such as lubricating oil, grease, transformer oil (only in separate transformer substations), coolants and lead-acid batteries, with a weight of approx. 2.23 t.

4. Applied costs and returns

The most important cost factors are: rotor (with rotor hub), nacelle, tower (incl. cabling), switchgear, transformer with substation and the crane hard standing areas as well as the crane, transport and personnel costs. All disassembly costs are considered in chapter Chapter 4.9.: The transport costs are considered in the respective prices/returns.

Only the materials steel, aluminum, copper and GRP are listed separately. The quantities of other materials are negligible. Electronic scrap and hazardous waste must be disposed of separately by law. Returns from cast iron are a little higher than those from steel. All prices stated in this document are net prices rounded to whole numbers. Since raw material costs may fluctuate greatly, the actual daily prices may differ significantly.

- Sale of steel: €190.00 per t
- Sale of copper with insulation: €1,600.00 per t
- Sale of aluminum: €900.00 per t
- Sale of electronic scrap: €100.00 per t
- Costs for hazardous waste: €360.00 per t
- Costs for GRP material, crushing and disposal: approx. €268.00 per t
- Costs for foundation break-up, transport, disposal and backfilling: from €50.00 per m³*
- Costs for earth work, crane hard standing areas and access roads: from €15.00 per m²
- Crane costs: €8,000.00 per day
+ one-time amount of €25,000.00 to €80,000.00
- Personnel costs: €4,000.00 per day

The individual items are further explained in the following chapters.

4.1 Rotor and rotor hub

The rotor must be dismantled with the aid of a crane. The rotor blades are crushed on site, picked up and passed to thermal or material recycling. Metal parts, such as lightning protection, are neglected here.

Already the crushing of waste places high demands due to the size of the rotor blades and for reasons of dust protection and may account for approx. 30 % of the costs.

4.2 Nacelle

The nacelle must be disassembled using a crane. The nacelle can be disassembled into the individual parts drive train (rotor shaft and gearbox), generator and the support frame construction, then transported away and recycled.

4.3 Tower

The tubular steel tower of the wind turbine must be disassembled using a crane. The aluminum installations and copper cables are removed. The tower is disassembled on site and transported away. A concrete tower is blown up. The concrete is broken up, the reinforcement scrapped.

4.4 Electronic scrap

The electrical components present in the wind turbine and in the compact transformer substation must be disposed of separately as they are subject to the regulations on electronic waste. This affects particularly switch cabinets, transformer and medium-voltage switchgear. The electronic scrap is sorted and recycled by specialist companies.

Depending on the degree of sorting, the recycling company and the raw material prices, the returns or costs may differ greatly.

4.5 Foundation

The foundation in accordance with DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik - German Institute of Construction Technology) is a round shallow foundation with steel reinforcement. The foundation must be broken up partially or completely in accordance with the specifications of the building permits or other regulations. Blowing up the foundation might be the most effective method. The concrete must be disposed of and the reinforcement scrapped.

Depending on authority directives or the technology used it may be cheaper to break up and dispose of the entire foundation; this case was applied here.

4.6 Transformer substation/substation

The substation (1 per wind farm) and the transformer (1 per WT) must be disassembled and transported away. This results in transport and disposal costs and sale returns. There is no foundation.

4.7 Cabling/underground cable

During wind turbine disassembly a significant amount of copper and aluminum cables is recovered. These run from the generator through the tower via the switch cabinet to the transformer. The "transformer inside tower" version requires a lot less cabling than a transformer in a separate transformer substation. Here, the separate transformer substation is considered.

The cabling between the wind turbines within the wind farm is not considered here, because the number of wind turbines and distances differ between projects.

4.8 Crane hard standing areas and access roads

In accordance with the Nordex sales documentation crane hard standing areas and access roads are necessary for the wind turbine and exist since its erection. These areas must be deconstructed again after completion of the deconstruction work (excavation and backfill with soil). A minimized crane hard standing area is assumed.

The access roads between the wind turbines within the wind farm are not considered here, because the number of wind turbines and distances differ between projects.

4.9 Cranes and disassembly costs

An 800 t crane and a 120 t auxiliary crane are required for deconstruction work. So-called one-off mobilization costs of €25,000.00 to €80,000.00 arise for the crane delivery. The large margin can be explained by the unpredictable local conditions. For each working day – in wind farms also for the additional logistics requirements for the cranes – additional crane costs arise.

4 days were estimated for the dismantling of the wind turbine and transport of the turbine components.

The figures given here as an example assume a 100 m tower. The crane costs depend greatly on tower height and maximum required hook load (degree of disassembly of the WT).

A crane and auxiliary crane with the following specifications are required for deconstruction:

Hub height		60 m	80 m	100 m	141 m
Main crane:					
- Maximum hook load	[t]	54	67	74.5	60
- Maximum hook load at hub height	[t]	54	58	58	60
Hook height for main crane	[m]	70	90	110	150
Hook load for auxiliary crane	[t]	25	35	40	30

Depending on the crane type, the minimum radius is 15-30 m for a main crane and 6-12 m for an auxiliary crane.

4.10 Hazardous waste

The hazardous waste materials arising from a wind turbine must be collected separately and recycled or disposed of by special companies. This includes batteries, coolants and lubricants. A list of used coolants and lubricants including quantities will be provided by Nordex.

Batteries are present in the rotor hub, switch cabinet in the tower base and – where applicable – in switch cabinets for obstacle lights and any other installed options.

5. Calculation example for the deconstruction of an individual WT

This table lists as an example the costs for deconstructing and scrapping a wind turbine N100/2500 with 100 m hub height including crane hard standing area. The other machine types with their various towers and foundations can easily be derived from the figures in the table on page Chapter 3:

Calculation example: Deconstruction of an N100/2500 with a hub height of 100 m

Item	Measures	Quantity	Unit price [€]	Total price (100 m tower) [€]
Rotor blades, nacelle	GRP disposal	29.4 + 2.3 t	268	8496
Nacelle, rotor hub	Sale of steel	104.7 t	- 190	- 19,893
	Sale of copper	1.0 t	- 1600	- 1,600
	Sale of electronic scrap	12.3 t	- 100	- 1,230
Tower 100 m	Sale of steel	286 t	- 190	- 54,340
	Sale of aluminum	1.5 t	- 900	- 1,350
Switch cabinets, switchgear, transformer	Sale of electronic scrap	Approx. 13 t	- 100	- 1,300
Foundation	Deconstruction, transport, disposal	579 m ³	50	28,950
	Sale of reinforcement	75 t	- 100	- 7,500
Cabling/underground cable	Sale of copper	7.7 t	- 1600	- 12,320
Hazardous waste	Waste disposal	Max. 2230 kg	0.36 ^a	800
Personnel costs	Disassembly	4 days	4,000	16,000
Crane costs	Incl. installation and dismantling	4 days		84,500 ^b
Crane hard standing areas	Deconstruction, disposal	875 m ²	15	13,125
Deconstruction costs				52,338

a. Average value of the individual costs of the different materials

b. Average value of the mobilization costs + daily rate

The following costs for the concrete tower must be considered in the cost calculation of the 140 m hybrid tower:

- Blowing-up, transport, disposal of the concrete tower 564 m³: €35,000
- Sale of reinforcement 126 t: -12,600

6. Comments

The rather low deconstruction costs result mainly from the 100 m tower and the high volume prices for the steel scrap.

This result considers only the returns to be generated from the sale of the metal scrap (steel, copper, aluminum, electronic scrap). Smaller fractions or other valuable materials were not considered.

The scrap prices are subject to very large price differences. These depend on the region. All prices assumed here for scrap correspond to the prices in the Bremen/Hamburg region. Differences from these figures are possible – both by region and by season.

The costs for the disposal change over the years on account of the further development of recycling. Strong fluctuations are also possible due to economy, 30 % within half a year are quite possible.

7. Sources

- Nordex sales documentation, last updated 06/2010
- Rückbaugutachten [Deconstruction expertise], Energie- und Umweltpark Thüringen e. V. Langewiesen, 2001, ordered by Nordex

8. Revision index

Rev.	Date	Reason for revision	AST	Author
03	2016-10-12	<ul style="list-style-type: none">• Additions to chapter 3: Tables from WT operating instructions incorporated; R91opt tower added; N117 foundation information added; PH141 value changed and model reference given in the footnote• Chapter 4.9: Crane specification from WT operating instructions incorporated• Chapter 5: Calculation example revised	9894	B. Nienberg

Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Germany
<http://www.nordex-online.com>
info@nordex-online.com

Sales document

Deconstruction effort for wind turbines

For all wind turbines Nordex K08
Generation delta



K0801_041841_EN

Revision 10 / 2017-06-02

- Translation of the original instructions -
Document is published in electronic form.
Signed original at Nordex Energy GmbH, Engineering.

Technical modifications

This document was created with utmost care, taking into account the currently applicable standards.

However, due to continuous development, the figures, functional steps and technical data is subject to change without prior notice.

Copyright

Copyright 2017 by Nordex Energy GmbH.

This document including its presentation and content is the intellectual property of Nordex Energy GmbH.

Any disclosure, duplication or translation of this document or parts thereof in printed, handwritten or electronic form without the explicit approval of Nordex Energy GmbH is explicitly prohibited.

All rights reserved.

Contact details

For questions relating to this documentation please contact:

Nordex Energy GmbH

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Germany

<http://www.nordex-online.com>

info@nordex-online.com

1. Introduction

Due to the necessity for reducing the greenhouse gas CO₂, the number of wind turbines has greatly increased during recent decades.

Every wind turbine (WT) has been designed for a limited service life. After expiry of this time it must be disassembled, disposed of and the site returned to its original condition – the condition prior to the erection of the wind turbine. The operator must save up provisions for this purpose. Nordex provides disassembly instructions for the wind turbine and this compilation of the deconstruction effort.

The calculated service life of a WT is 20 years. In reality, however, a turbine life can be longer or shorter (keyword repowering). The estimated costs for the deconstruction are already saved up and put aside for financial security while the WT is still operating.

However, it has become apparent that the old wind turbines above approx. 150 kW power capacity are not normally scrapped but disassembled and exported abroad. If the WT is sold, careful planning, execution and documentation of the following steps is important for deconstruction: disconnection through the grid operator, disassembly of the WT (backwards – in line with the erection), packing and transport. Selling the WT or parts of the WT is always more favorable than scrapping.

Individual components, especially motors or transformers, can be overhauled and reused. They will then no longer be classified as electronic scrap and can continue yielding revenue. Partial or complete reuse, however, cannot be considered here as the market for old turbines and spare parts always changes and any sales return is a matter of negotiation.

The deconstruction is completed with the deconstruction of the foundation, of all ancillary buildings, the cabling to the supply grid, and the access roads.

2. Factors affecting the costs of WT deconstruction

2.1 Site-specific factors

The costs for the deconstruction of wind turbines depend on the site-specific conditions, such as landscape, costs for access roads and crane costs. Therefore, the figures calculated here for access roads can only represent guide values for the actual costs in Germany. Another guide value are the originally incurred costs during the erection of the wind farm. These, however, are often not known to Nordex.

In interconnected wind farms there are additional costs, e.g., for a substation, separate met mast or buildings. On the other hand, fixed costs, such as planning and mobilization costs for the cranes, are allocated to the entire wind farm.

2.2 Regional factors

The disposal costs and sales returns depend on the individual disposal companies and the region. For a particular project, i.e., a specific location, the current regionally applicable costs and prices must in each case be obtained and applied afresh.

For the transport costs arising, a distance of max. 50 km has been applied.

2.3 Additional factors

The disposal costs and the sales returns for scrap metal and electronic scrap depend to a large extent on the economy. In addition, changed legal requirements might have an effect on disposal and its costs.

The costs for planning, documenting and monitoring the deconstruction may differ greatly and cannot be considered here. Legal concerns, e.g., lease agreements, can also not be considered. The economies of scale in the deconstruction of several wind turbines are also not considered.

3. Wind turbine data

The values refer to Nordex K08 generation delta wind turbines on a steel or hybrid tower and a standard shallow foundation. They should be considered only an example as all foundations are designed for the specific project.

Masses/volumes of the wind turbine components

WT type	N100		N117							
	3300	3000	3600							
Rotor masses										
Blade										
- GRP	Approx. 32								Approx. 31	
- Copper	0.9								0.9	
- Electrical components	Approx. 0.2								Approx. 0.2	
Hub										
- Steel	30.2								30.2	
- Electrical components	1.6								1.3	
- GRP (spinner)	0.5								0.5	
Nacelle masses										
- GRP									3.5	
- Steel									100.3*	
- Electrical components									12.5	
- Copper (from cables)									1.0	
Hub heights/designation	[m]	75/ R75	100/ R100	91/ R91	120/ R120	141/ PH141	91/ TS91	106/ TS106	120/ TS120	141/ TCS141
Tower masses										
- Steel as per tower drawing	[t]	161	311	217	470	98.9	190.7	293	336.8	105.3
- Aluminum	[t]	0.4	0.5	0.4	0.5	0.9	0.4	0.5	0.5	0.9
- Volumes of concrete	[m ³]					413				427
- Mass of reinforcement	[t]					40				70.0
- Mass of tendons	[t]					41				28.0
Foundation	[m ³]									
- Volumes of concrete		519	630/ 806 ³⁾	515/ 623 ³⁾	616/ 726 ³⁾	611	500/ 650 ³⁾	476/ 535 ³⁾	554/ 672 ³⁾	554/ 633 ⁴⁾
- Mass of reinforcement (incl. anchor cage)	[t]	67	94/ 111 ³⁾	70/76 ³⁾	101/ 114 ³⁾	95	70/75 ³⁾	74/84 ³⁾	71/82 ³⁾	80/82 ⁴⁾
Cabling¹⁾	[t]	2.7	3.2	2.7	3.2	4.2	2.7	3.2	3.2	4.2
Electrical components (transformer, MV switchgear, switch cabinet in the tower base etc.)	[t]	Approx. 13.5 external transformer substation: approx. 13								
Hazardous waste (oils, greases, transformer oil, coolant, etc.) ²⁾	[t]	Approx. 2.8 Approx. 2.8								

WT type	N131				
	3000	3000 / 3300	3300		
Rotor masses					
Blade					
- GRP and CRP				Approx. 42	
- Copper*				0.9	
- Electrical components				Approx. 0.2	
Hub					
- Steel				39.5	
- Electrical components				1.3	
- GRP (spinner)				0.5	
Nacelle masses					
- GRP				3.5	
- Steel				106.2**	
- Electrical components				12.5	
- Copper (from cables)				1.0	
Hub height/designation	[m]	99 / R99	114 / R114	134 / PH134	164 / PH164
Tower masses					
- Steel as per tower drawing	[t]	221.5	291.9	84.6	106.1
- Aluminum	[t]	0.4	0.5	0.9	0.9
- Volumes of concrete	[m ³]			393	518
- Mass of reinforcement	[t]			35	47
- Mass of tendons	[t]			34	53
Foundation					
- Volumes of concrete	[m ³]	500-650 ³⁾	660-760 ³⁾	611	611 / 702 ⁴⁾
- Mass of reinforcement (incl. anchor cage)	[t]	70-78	78-86	72	72/99.1 ³⁾
Cabling¹⁾	[t]	2.7	3.2	4.2	4.2
Electrical components (transformer, MV switchgear, switch cabinet in the tower base etc.)	[t]	Approx. 13.5 external transformer substation: 13			
Hazardous waste (oils, greases, transformer oil, coolant, etc.) ²⁾	[kg]	Approx. 2800 (greases: 120; coolant: 200; oils: 750; transformer oil: 1300)			

WT type	N131							
Performance class [kW]	3600/3900	3600	3600 / 3900					
Rotor masses								
Blade								
- GRP and CRP	Approx. 42							
- Copper*	0.9							
- Electrical components	Approx. 0.2							
Hub								
- Steel	39.5							
- Electrical components	1.3							
- GRP (spinner)	0.5							
Nacelle masses								
- GRP	3.5							
- Steel	106.2**							
- Electrical components	12.5							
- Copper (from cables)	1.0							
Hub height/designation	m	84 / TS84	106 / TS106	112 / TS112	114 / TS114	120 / TS120	134 / TS134	134 / TCS134
Tower masses								
- Steel as per tower drawing	t	174.4 incl. damper	293.0 incl. damper	360.3	303.4***	336.8	423.0	90.4
- Aluminum	m ³	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.9	0.9
- Volumes of concrete	t	-	-	-	-	-	-	427
- Mass of reinforcement	t	-	-	-	-	-	-	70.0
- Mass of tendons	t	-	-	-	-	-	-	28.0
Foundation								
- Volumes of concrete	m ³	380/450 ³⁾	476/535 ³⁾	Approx. 778 ⁵⁾	553/608 ³⁾	553/608 ³⁾	542/664 ⁴⁾	554/633 ⁴⁾
- Mass of reinforcement (incl. anchor cage)	t	60 / 70	79-89	86.7-100.7 ⁵⁾	82-92 ³⁾	82-92 ³⁾	86-104 ⁶⁾	82-82 ⁴⁾
Cabling¹⁾	t	2.7	2.7	3.2	3.2	3.2	4.2	4.2
Electrical components (transformer, MV switchgear, switch cabinet in the tower base etc.)	t	Approx. 13.5 external transformer substation: 13						
Hazardous waste (oils, greases, transformer oil, coolant, etc.) ²⁾	kg	Approx. 2800 (greases: 120; coolant: 200; oils: 750; transformer oil: 1300)						

1) Transformer in the tower means approx. 0.1 t less cable; HCV means approx. 0.1 t more

2) Transformer oil for external transformer substations; synthetic esters possible for internal transformers

3) Values depend on variant with or without buoyancy

4) Small or large foundation, selection depends on location

5) Values for exemplary foundation, foundation is not designed by Nordex

6) Project-specific selection (foundation size, certification specifications)

*) Only for variant with anti-icing

**) Additional 1.1 t of steel if a rolling mass damper is installed

**) Additional 5 t of steel if a damper is installed

Further explanations on the tables:

- GRP = glass-fiber reinforced plastics, material of the rotor blade and the nacelle enclosure
- CRP = carbon-fiber reinforced plastics, additional rotor blade material
- The quantities of plastics other than GRP are negligible
- Additional options are not taken into account
- The tower is a hybrid tower with approx. 80 m/100 m concrete tower and approx. 51 m/61 m tubular steel tower. No anchor cage is required in the foundation

4. Applied costs and returns

The most important cost factors are: rotor (with rotor hub), nacelle, tower (incl. cabling), switchgear, transformer with substation and the crane hard standing areas as well as the crane, transport and personnel costs. All disassembly costs are considered in chapter 4.9. The transport costs are considered in the respective prices/returns.

Only the materials steel, aluminum, copper and GRP are listed separately. The quantities of other materials are negligible. Electronic scrap and hazardous waste must be disposed of separately by law. Returns from cast iron are a little higher than those from steel. All prices stated in this document are net prices rounded to whole numbers. Since raw material costs may fluctuate greatly, the actual daily prices may differ significantly.

- Returns of steel: approx. € 260.00 per t
- Returns of copper with insulation: approx. €1,600.00 per t
- Returns of aluminum: approx. €900.00 per t
- Returns of electronic scrap: approx. €100.00 per t
- Costs for hazardous waste: approx. €360.00 per t*
- Costs for GRP material, crushing and disposal: approx. €268.00 per t*
- Costs for foundation break-up, transport, disposal and backfilling: from €50.00 per m³*
- Costs for earth work, crane hard standing areas and access roads: from €15.00 per m²
- Crane costs: €8,000.00 per day
+ one-time amount of €25,000.00 to €80,000.00
- Personnel costs: €4,000.00 per day

* Depends greatly on the region

The individual items are further explained in the following chapters.

4.1 Rotor and rotor hub

The rotor must be dismantled with the aid of a crane. The rotor blades are crushed on site, picked up and passed to thermal or material recycling. Metal parts, such as lightning protection, are neglected here. Already the crushing of waste places high demands due to the size of the rotor blades and for reasons of dust protection and may account for approx. 30 % of the costs.

4.2 Nacelle

The nacelle must be disassembled using a crane. The nacelle can be disassembled into the individual parts drive train (rotor shaft and gearbox), generator and the support frame construction, then transported away and recycled.

4.3 Tower

The tubular steel tower of the wind turbine must be disassembled using a crane. The aluminum installations and copper cables are removed. The tower is disassembled on site and transported away. A concrete tower is blown up. The concrete is broken up, the reinforcement scrapped.

4.4 Electronic scrap

The electrical components present in the wind turbine and in the compact transformer substation must be disposed of separately as they are subject to the regulations on electronic waste. This affects particularly switch cabinets, transformer and medium-voltage switchgear. The electronic scrap is sorted and recycled by specialist companies. Depending on the degree of sorting, the recycling company and the raw material prices, the returns or costs may differ greatly.

4.5 Foundation

The foundation in accordance with DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik - German Institute of Construction Technology) is a round shallow foundation with steel reinforcement. The foundation must be broken up partially or completely in accordance with the specifications of the building permits or other regulations. Blowing up the foundation might be the most effective method. The concrete must be disposed of and the reinforcement scrapped. Depending on authority directives or the technology used it may be cheaper to break up and dispose of the entire foundation; this case was applied here.

4.6 Transformer substation/substation

The substation (1 per wind farm) and the transformer (1 per WT) must be disassembled and transported away. This results in transport and disposal costs and sale returns. There is no foundation.

4.7 Cabling/underground cable

During wind turbine disassembly a significant amount of copper and aluminum cables is recovered. These run from the generator through the tower via the switch cabinet to the transformer. The "transformer inside tower" version requires a lot less cabling than a transformer in a separate transformer substation. Here, the separate transformer substation is considered.

The cabling between the wind turbines within the wind farm is not considered here, because the number of wind turbines and distances differ between projects.

4.8 Crane hard standing areas and access roads

In accordance with the Nordex sales documentation crane hard standing areas and access roads are necessary for the wind turbine and exist since its erection. These areas must be deconstructed again after completion of the deconstruction work (excavation and backfill with soil). A minimized crane hard standing area is assumed.

The access roads between the wind turbines within the wind farm are not considered here, because the number of wind turbines and distances differ between projects.

4.9 Cranes and disassembly costs

An 800 t crane and a 120 t auxiliary crane are required for deconstruction work. So-called one-off mobilization costs of €25,000.00 to €80,000.00 arise for the crane delivery. The large margin can be explained by the unpredictable local conditions. Additional crane costs arise for each working day – in wind farms also for the additional logistics requirements for the cranes.

4 days were estimated for the dismantling of the wind turbine and transport of the turbine components.

The figures given here as an example assume a 100 m tower. The crane costs depend greatly on tower height and maximum required hook load (degree of disassembly of the WT).

4.10 Hazardous waste

The hazardous waste materials arising from a wind turbine must be collected separately and recycled or disposed of by special companies. This includes batteries, coolants and lubricants. A list of used coolants and lubricants including quantities will be provided by Nordex.

Batteries are present in the rotor hub, switch cabinet in the tower base and – where applicable – in switch cabinets for obstacle lights and any other installed options.

Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Germany
<http://www.nordex-online.com>
info@nordex-online.com

Sales document

Measures at the end of service life

For all wind turbines Nordex K08
Generation delta



K0801_042966_EN

Revision 08 / 2017-02-28

- Translation of the original instructions -
Document is published in electronic form.
Original at Nordex Energy GmbH, Engineering.

Technical modifications

This document was created with utmost care, taking into account the currently applicable standards.

However, due to continuous development, the figures, functional steps and technical data is subject to change without prior notice.

Copyright

Copyright 2017 by Nordex Energy GmbH.

This document including its presentation and content is the intellectual property of Nordex Energy GmbH.

Any disclosure, duplication or translation of this document or parts thereof in printed, handwritten or electronic form without the explicit approval of Nordex Energy GmbH is explicitly prohibited.

All rights reserved.

Contact details

For questions relating to this documentation please contact:

Nordex Energy GmbH

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburg

Germany

<http://www.nordex-online.com>

info@nordex-online.com

List of materials for a Nordex K08 delta wind turbine

After decommissioning the wind turbine, a complete deconstruction is required. The following table shows the main components and materials that have to be disassembled, including their masses.

WT type	N100		N117							
Performance class [kW]	3300		3000		3600					
Rotor masses										
Blade			Approx. 31							
- GRP		Approx. 32	0.9							
- Copper		0.9	Approx. 0.2							
- Electrical components	[t]	Approx. 0.2	Approx. 0.2							
Hub			30.2							
- Steel		30.2	30.2							
- Electrical components		1.6	1.3							
- GRP (spinner)		0.5	0.5							
Nacelle masses										
- GRP			3.5							
- Steel	[t]		100.3*							
- Electrical components			12.5							
- Copper (from cables)			1.0							
Hub heights/designation	[m]	75/ R75	100/ R100	91/ R91	120/ R120	141/ PH141	91/ TS91	106/ TS106	120/ TS120	141/ TCS141
Tower masses										
- Steel as per tower drawing	[t]	161	311	217	470	98.9	190.7	293	336.8	105.3
- Aluminum	[t]	0.4	0.5	0.4	0.5	0.9	0.4	0.5	0.5	0.9
- Volumes of concrete	[m ³]					413				427
- Mass of reinforcement	[t]					40				70.0
- Mass of tendons	[t]					41				28.0
Foundation	[m ³]	519	630- 806 ³⁾	515- 623 ³⁾	616- 726 ³⁾	611	500- 650 ³⁾	600- 760 ³⁾	554- 672 ³⁾	554- 633 ⁴⁾
- Mass of reinforcement (incl. anchor cage)	[t]	67	94- 111 ³⁾	70-76 ³⁾	101- 114 ³⁾	95	70-75 ³⁾	89- 103 ³⁾	71-82 ³⁾	80-82 ⁴⁾
Cabling¹⁾	[t]	2.7	3.2	2.7	3.2	4.2	2.7	3.2	3.2	4.2
Electrical components (transformer, MV switchgear, switch cabinet in the tower base etc.)	[t]	Approx. 13.5 external transformer substation: approx. 13								
Hazardous waste (oils, greases, transformer oil, coolant, etc.) ²⁾	[t]	Approx. 2.8 Approx. 2.8								

WT type	N131				
Performance class [kW]	3000		3000/3300	3300	
Rotor masses					
Blade			Approx. 42		
- GRP and CRP			0.9		
- Copper			Approx. 0.2		
- Electrical components	[t]		Approx. 0.2		
Hub			39.5		
- Steel			39.5		
- Electrical components			1.3		
- GRP (spinner)			0.5		
Nacelle masses					
- GRP			3.5		
- Steel	[t]		106.2*		
- Electrical components			12.5		
- Copper (from cables)			1.0		
Hub height/designation	[m]	99 / R99	114 / R114	134 / PH134	164 / PH164
Tower masses					
- Steel as per tower drawing	[t]	221.5	291.9	84.6	106.1
- Aluminum	[t]	0.4	0.5	0.9	0.9
- Volumes of concrete	[m ³]			393	518
- Mass of reinforcement	[t]			35	47
- Mass of tendons	[t]			34	53
Foundation					
- Volumes of concrete	[m ³]	500-650 ³⁾	660-760 ³⁾	611	611 / 702 ⁴⁾
- Mass of reinforcement (incl. anchor cage)	[t]	70-78	78-86	72	72/99.1 ³⁾
Cabling¹⁾	[t]	2.7	3.2	4.2	4.2
Electrical components (transformer, MV switchgear, switch cabinet in the tower base etc.)	[t]	Approx. 13.5 external transformer substation: 13			
Hazardous waste (oils, greases, transformer oil, coolant, etc.) ²⁾	[kg]	Approx. 2800 (greases: 120; coolant: 200; oils: 750; transformer oil: 1300)			

WT type	N131				
Performance class [kW]	3600				
	3900	-	3900		
Rotor masses					
Blade					
- GRP and CRP					Approx. 42
- Copper					0.9
- Electrical components	[t]				Approx. 0.2
Hub					
- Steel					39.5
- Electrical components					1.3
- GRP (spinner)					0.5
Nacelle masses					
- GRP					3.5
- Steel	[t]				106.2*
- Electrical components					12.5
- Copper (from cables)					1.0
Hub height/designation	[m]	84 / TS84	106 / TS106	112 / TS112	120 / TS120
Tower masses					
- Steel as per tower drawing	[t]	174.4	293.0	360.3	336.8
- Aluminum	[t]	0.4	0.4	0.5	0.5
Foundation					
- Volumes of concrete	[m ³]	380-450 ³⁾	650-760 ³⁾	Approx. 778 ⁵⁾	550-610 ³⁾
- Mass of reinforcement (incl. anchor cage)	[t]	60-70	79-89	86.7-100.7 ⁵⁾	82-92 ³⁾
Cabling¹⁾	[t]	2.7	2.7	3.2	3.2
Electrical components (transformer, MV switchgear, switch cabinet in the tower base etc.)	[t]	Approx. 13.5 external transformer substation: 13			
Hazardous waste (oils, greases, transformer oil, coolant, etc.) ²⁾	[kg]	Approx. 2800 (greases: 120; coolant: 200; oils: 750; transformer oil: 1300)			

1) Transformer in the tower means approx. 0.1 t less cable; HCV means approx. 0.1 t more

2) Transformer oil only with external transformer substation

3) Values depend on variant with or without buoyancy

4) Small or large foundation (21.5 m or 23.0 m diameter), selection depends on location

5) Values for exemplary foundation, foundation is not designed by Nordex

*) Additional 1.1 t of steel if a rolling mass damper is installed

- GRP = glass-fiber reinforced plastics, material of the rotor blade and the nacelle and hub housing
- CRP = carbon-fiber reinforced plastics, additional rotor blade material
- The quantities of plastics other than GRP are negligible
- Additional options are not taken into account
- Hybrid tower with approx. 80 m/100 m concrete tower and approx. 51 m/61 m tubular steel tower.

Nordex Energy GmbH
 Langenhorner Chaussee 600
 22419 Hamburg
 Germany
<http://www.nordex-online.com>
info@nordex-online.com

ANNEXE D. APPROCHE GÉOCENTRIQUE DES CAPTAGES



**Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement du
Ministère de la Région wallonne**

Avenue Prince de Liège, 15, B-5100 Namur (Belgique)

Tél: +32 (0) 81 33 50 50

Fax : +32 81 33 63 22



Résultat de l'approche géocentrique

Définition du cercle de la recherche :

Coordonnées de centre X :	145.534	Mètres	
Coordonnées de centre Y :	109.594	Mètres	
Rayon du cercle :	2.000	Mètres	
Période du	01/01/1994	au	09/01/2022

Pour toute information complémentaire concernant les résultats d'analyse, vous pouvez contacter la Direction des Eaux Souterraines à l'adresse courriel suivante : DESO.DE.DGRNE@mrw.wallonie.be

Résultat de l'approche géocentrique du : Jan 9, 2023 10:49 AM

1 / 12

Débts annuels de l'ouvrage

Année	Volume Prélevé (M ³)	Volume autorisé (M ³)
2007	427	500
2006	410	500
2005	500	500
2004	500	500
2003	500	500
2002	500	500
2001	500	500
2000	500	500

Caractéristiques de l'ouvrage

PUTTS FORÉ TUBÉ
TUBAGE AVEUGLE PVC DIAM: 12,5 CM DE 0 À 22M
TUBAGE CRÉPINÉ PVC DIAM: 12 CM DE 22 À 28 M
PROFONDEUR TOTALE: 28 M

Distance:	1.445	X(M) :	145.950	Code Ouvrage :	52/2/9/003	Dénomination ou lieu-Dit :	PUTTS VILLAGE II
Direction :	S	Y(M) :	108.210	Commune :	THUIN	Ouvrage en activité :	Oui
		Nature de l'ouvrage :	PUTTS TRADITIONNEL				

Nappe sollicitée : INCONNU OU INEXISTANT

Données de l'exploitation en cours (ou de la dernière exploitation clôturée)

Nom du titulaire :	BEDORET MARCELLE	Code du titulaire :	56078/00022	Existence d'une zone de prévention ?	Non
Adresse :	RUE DU CHATEAU 29 653 DONSTIENNES	Numéro d'autorisation :	1997/S/D/50125	Usage principal de l'eau :	USAGE DOMESTIQUE ET SANITAIRE

Débts annuels de l'ouvrage

Année	Volume Prélevé (M ³)	Volume autorisé (M ³)
2022		300
2021	0	300

Pour toute information complémentaire concernant les résultats d'analyse, vous pouvez contacter la Direction des Eaux Souterraines à l'adresse courriel suivante : DESO.DE.DGRNE@mrw.wallonie.be

Résultat de l'approche géocentrique du : Jan 9, 2023 10:49 AM

3 / 12

Ouvrages de prise d'eau souterraine avec historique des débits

Distance:	1.306	X(M) :	146.036	Code Ouvrage :	52/3/7/009	Dénomination ou lieu-Dit :	PUTTS FORÉ ASSOCIATION BEDORET - LOSSEAU
Direction :	S-E	Y(M) :	108.388	Commune :	THUIN	Ouvrage en activité :	Oui
		Nature de l'ouvrage :	PUTTS FORE				

Nappe sollicitée : MASSIF SCHISTO-GRESEUX DU BASSIN DE DINANT (FRASNIEU,FAMENNIEN)

Données de l'exploitation en cours (ou de la dernière exploitation clôturée)

Nom du titulaire :	BEDORET VINCENT ET LOSSEAU CHRISTOPHE	Code du titulaire :	56078/00024	Existence d'une zone de prévention ?	Non
Adresse :	RUE DU CHATEAU, 30 653 DONSTIENNES	Numéro d'autorisation :	1997/S/D/50057	Usage principal de l'eau :	AGRICULTURE - HORTICULTURE - ARBORICULTURE ...

Débts annuels de l'ouvrage

Année	Volume Prélevé (M ³)	Volume autorisé (M ³)
2022		1.000
2021		1.000
2020		1.000
2019		1.000
2018		1.000
2017		500
2016		1.000
2015	229	500
2014	349	500
2013	370	500
2012	672	500
2011	912	500
2010	501	500
2009	405	500
2008	348	500

Pour toute information complémentaire concernant les résultats d'analyse, vous pouvez contacter la Direction des Eaux Souterraines à l'adresse courriel suivante : DESO.DE.DGRNE@mrw.wallonie.be

Résultat de l'approche géocentrique du : Jan 9, 2023 10:49 AM

2 / 12

Débts annuels de l'ouvrage

Année	Volume Prélevé (M ³)	Volume autorisé (M ³)
2020	0	300
2019	7	300
2018		300
2017	0	300
2016	61	300
2015	60	300
2014	60	300
2013	61	300
2012		300
2011	74	300
2010	61	300
2009	10	300
2008		300
2007		300
2006		300
2005		300
2004		300
2003		300
2002		300
2001		300
2000		300

Caractéristiques de l'ouvrage

PROF : 8
DIAM INT MIN : 1M
PUTTS NON TUBE

Distance:	1.477	X(M) :	146.070	Code Ouvrage :	52/3/7/010	Dénomination ou lieu-Dit :	PUTTS TRADITIONNEL LOSSEAU CHRISTIAN
Direction :	S	Y(M) :	108.218	Commune :	THUIN	Ouvrage en activité :	Oui
		Nature de l'ouvrage :	PUTTS TRADITIONNEL				

Nappe sollicitée : MASSIF SCHISTO-GRESEUX DU BASSIN DE DINANT (FRASNIEU,FAMENNIEN)

Pour toute information complémentaire concernant les résultats d'analyse, vous pouvez contacter la Direction des Eaux Souterraines à l'adresse courriel suivante : DESO.DE.DGRNE@mrw.wallonie.be

Résultat de l'approche géocentrique du : Jan 9, 2023 10:49 AM

4 / 12

Données de l'exploitation en cours (ou de la dernière exploitation clôturée)				
Nom du titulaire :	LOSSEAU CHRISTIAN ET FLORENCE	Code du titulaire :	56078/00125	Existence d'une zone de prévention ? Non
Adresse :	RUE DE LA SUCRERIE, 118 653 DONSTIENNES	Numéro d'autorisation :	2016/S/D/00044	
		Usage principal de l'eau :	ELEVAGE	

Débîts annuels de l'ouvrage

Année	Volume Prélevé (M³)	Volume autorisé (M³)
2022		3,000
2021		3,000
2020		3,000
2019		3,000
2018		3,000

Caractéristiques de l'ouvrage

DIAM INT: 100 CM
PUITS TRADITIONNEL (1940) DE 5-6 M DE PROFONDEUR
PUITS ENTOURÉ DE PRAIRIES ET BOSQUET

Distance :	1.618	X(M) :	147.118	Code Ouvrage :	52/3/7/002	Dénomination ou lieu-Dit :	FONTAINE DE THUILLIES
Direction :	E	Y(M) :	109.262	Commune :	THUIN	Ouvrage en activité :	Non
				Nature de l'ouvrage :	SOURCE A L'EMERGENCE		

Nappe sollicitée : CALCAIRES DEVONIENS DU BASSIN DE DINANT

Distance :	1.635	X(M) :	145.900	Code Ouvrage :	52/6/3/004	Dénomination ou lieu-Dit :	PUITS DECLERCQ
Direction :	S	Y(M) :	108.000	Commune :	THUIN	Ouvrage en activité :	Oui
				Nature de l'ouvrage :	PUITS TRADITIONNEL		

Nappe sollicitée : INCONNU OU INEXISTANT

Pour toute information complémentaire concernant les résultats d'analyse, vous pouvez contacter la Direction des Eaux Souterraines à l'adresse courriel suivante : DESO.DE.DGRNE@mrw.wallonie.be

Résultat de l'approche géocentrique du : Jan 9, 2023 10:49 AM

5 / 12

Caractéristiques de l'ouvrage

PUITS TUBE CERCLÉS EN BETON

Distance :	1.697	X(M) :	145.560	Code Ouvrage :	52/6/3/003	Dénomination ou lieu-Dit :	FERME DE GRAND PEINE
Direction :	S	Y(M) :	107.897	Commune :	THUIN	Ouvrage en activité :	Oui
				Nature de l'ouvrage :	PUITS FORE		

Nappe sollicitée : INCONNU OU INEXISTANT

Données de l'exploitation en cours (ou de la dernière exploitation clôturée)

Nom du titulaire :	AMANT BERNARD	Code du titulaire :	56078/00016	Existence d'une zone de prévention ? Non
Adresse :	ANCIEN CHEMIN DE CHARLEROI 107 653 DONSTIENNES	Numéro d'autorisation :	1997/S/D/50127	
		Usage principal de l'eau :	ELEVAGE	

Débîts annuels de l'ouvrage

Année	Volume Prélevé (M³)	Volume autorisé (M³)
2022		700
2021	2,867	700
2020		700
2019		700
2018		700
2017	3,062	700
2016	3,110	700
2015	2,940	700
2014		700
2013		700
2012	2,588	700
2011	2,826	700
2010	2,315	700
2009	2,601	700
2008		700
2007	1,858	700
2006		700

Pour toute information complémentaire concernant les résultats d'analyse, vous pouvez contacter la Direction des Eaux Souterraines à l'adresse courriel suivante : DESO.DE.DGRNE@mrw.wallonie.be

Résultat de l'approche géocentrique du : Jan 9, 2023 10:49 AM

7 / 12

Données de l'exploitation en cours (ou de la dernière exploitation clôturée)				
Nom du titulaire :	DECLERCQ ALBERT	Code du titulaire :	56078/00107	Existence d'une zone de prévention ? Non
Adresse :	RUE DU VILLAGE 77 653 DONSTIENNES	Numéro d'autorisation :	2002/S/D/00002	
		Usage principal de l'eau :	USAGE DOMESTIQUE ET SANITAIRE	

Débîts annuels de l'ouvrage

Année	Volume Prélevé (M³)	Volume autorisé (M³)
2022		360
2021		360
2020		360
2019		360
2018		360
2017		360
2016		360
2015		360
2014		360
2013		360
2012	100	360
2011	100	360
2010		360
2009		360
2008		360
2007		360
2006		360
2005		360
2004		360
2003	408	360
2002		360

Caractéristiques de l'ouvrage

PROF : 9M
DIAM INT MIN : 1,2M

Pour toute information complémentaire concernant les résultats d'analyse, vous pouvez contacter la Direction des Eaux Souterraines à l'adresse courriel suivante : DESO.DE.DGRNE@mrw.wallonie.be

Résultat de l'approche géocentrique du : Jan 9, 2023 10:49 AM

6 / 12

Débîts annuels de l'ouvrage

Année	Volume Prélevé (M³)	Volume autorisé (M³)
2005	1,428	700
2004	1,789	700
2003	1,680	700
2002	1,195	700
2001	1,115	700
2000		700

Caractéristiques de l'ouvrage

PROF : 20M
DIAM INT MIN : 10 A 15 CM
PUITS TUBE - CHAMBRE DE VISITE ET COUVERCLE EN BETON

Distance :	1.725	X(M) :	147.259	Code Ouvrage :	52/3/7/008	Dénomination ou lieu-Dit :	PUITS TRADITIONNEL HOOP
Direction :	E	Y(M) :	109.605	Commune :	THUIN	Ouvrage en activité :	Oui
				Nature de l'ouvrage :	PUITS TRADITIONNEL		

Nappe sollicitée : MASSIF SCHISTO-GRESEUX DU BASSIN DE NAMUR (FRASNIEN,FAMENNIEN)

Données de l'exploitation en cours (ou de la dernière exploitation clôturée)

Nom du titulaire :	HOOP ALAIN	Code du titulaire :	56078/00089	Existence d'une zone de prévention ? Non
Adresse :	RUE DE L'YSER, 58 653 THUILLIES	Numéro d'autorisation :	1995/S/D/50006	
		Usage principal de l'eau :	USAGE DOMESTIQUE ET SANITAIRE	

Débîts annuels de l'ouvrage

Année	Volume Prélevé (M³)	Volume autorisé (M³)
2022		
2021	0	
2020	16	
2019	0	
2018		

Pour toute information complémentaire concernant les résultats d'analyse, vous pouvez contacter la Direction des Eaux Souterraines à l'adresse courriel suivante : DESO.DE.DGRNE@mrw.wallonie.be

Résultat de l'approche géocentrique du : Jan 9, 2023 10:49 AM

8 / 12

Débits annuels de l'ouvrage			
Année	Volume Prélevé (M³)	Volume autorisé (M³)	
2020	19		
2019	0		
2019	23		
2018	5		
2018	60		
2017	144		
2017			
2016	129		
2015	55		
2014			
2013			
2012			
2011			
2010	29		
2009			
2008			
2007			
2006			
2005			
2004			
2003			
2002			
2001			
2000			

Caractéristiques de l'ouvrage						
PETIT Puits TRADITIONNEL CREUSÉ DANS LA CAVE DE L'HABITATION						
DIAMÈTRE: 1 M						
PROFONDEUR: 2 M						
Distance:	1.725	X(M): 147.259	Code Ouvrage :	52/3/7/008	Dénomination ou lieu-Dit :	PUTS TRADITIONNEL HOOP
Direction :	E	Y(M): 109.605	Commune :	THUIN	Ouvrage en activité :	Oui

Pour toute information complémentaire concernant les résultats d'analyse, vous pouvez contacter la Direction des Eaux Souterraines à l'adresse courriel suivante : DESO.DE.DGRNE@mrw.wallonie.be

Résultat de l'approche géocentrique du : Jan 9, 2023 10:49 AM

9 / 12

Débits annuels de l'ouvrage			
Année	Volume Prélevé (M³)	Volume autorisé (M³)	
2006			
2005			
2004			
2003			
2002			
2001			
2000			

Caractéristiques de l'ouvrage						
PETIT Puits TRADITIONNEL CREUSÉ DANS LA CAVE DE L'HABITATION						
DIAMÈTRE: 1 M						
PROFONDEUR: 2 M						
Distance:	1.759	X(M): 144.150	Code Ouvrage :	52/2/9/001	Dénomination ou lieu-Dit :	SURVEY NITRATES
Direction :	N-O	Y(M): 110.680	Commune :	THUIN	Ouvrage en activité :	Non
Nature de l'ouvrage : Puits TRADITIONNEL						

Nappe sollicitée : CALCAIRES DEVIENIENS DU BASSIN DE DINANT

Distance:	1.993	X(M): 144.842	Code Ouvrage :	52/6/3/033	Dénomination ou lieu-Dit :	LE PILAN
Direction :	S	Y(M): 107.725	Commune :	BEAUMONT	Ouvrage en activité :	Oui
Nature de l'ouvrage : A DETERMINER						

Nappe sollicitée : INCONNU OU INEXISTANT

Données de l'exploitation en cours (ou de la dernière exploitation clôturée)					
Nom du titulaire :	MERSCH FRANCOIS ET ETIENNE-ICKX	Code du titulaire :	56005/00163	Existence d'une zone de prévention ?	Non
Adresse :	PLACE DE STRÉE 14 651 STREE	Numéro d'autorisation :	1995/5/D/50105	Usage principal de l'eau :	ELEVAGE

Pour toute information complémentaire concernant les résultats d'analyse, vous pouvez contacter la Direction des Eaux Souterraines à l'adresse courriel suivante : DESO.DE.DGRNE@mrw.wallonie.be

Résultat de l'approche géocentrique du : Jan 9, 2023 10:49 AM

11 / 12

Nature de l'ouvrage : Puits TRADITIONNEL				
Nappe sollicitée :	MASSIF SCHISTO-GRESEUX DU BASSIN DE NAMUR (FRASNIEN,FAMENNIEN)			
Données de l'exploitation en cours (ou de la dernière exploitation clôturée)				
Nom du titulaire :	HOOP ALAIN	Code du titulaire :	56078/00089	
Adresse :		RUE DE L'YSER, 58 653 THUILLIES	Existence d'une zone de prévention ?	Non
		Numéro d'autorisation :	1995/5/D/50006	
		Usage principal de l'eau :	USAGE DOMESTIQUE ET SANITAIRE	

Débits annuels de l'ouvrage			
Année	Volume Prélevé (M³)	Volume autorisé (M³)	
2022			
2022			
2021	0		
2021	16		
2020	0		
2020	19		
2019	0		
2019	23		
2018	5		
2018	60		
2017	144		
2017			
2016	129		
2015	55		
2014			
2013			
2012			
2011			
2010	29		
2009			
2008			
2008			
2007			

Pour toute information complémentaire concernant les résultats d'analyse, vous pouvez contacter la Direction des Eaux Souterraines à l'adresse courriel suivante : DESO.DE.DGRNE@mrw.wallonie.be

Résultat de l'approche géocentrique du : Jan 9, 2023 10:49 AM

10 / 12

Débits annuels de l'ouvrage			
Année	Volume Prélevé (M³)	Volume autorisé (M³)	
2022			
2021	240		
2020			
2019			
2018			
2017			
2016			
2015			
2014			
2013			
2012			
2011			
2010			
2009			
2008			
2007	1,403		
2006			
2005	1,425		
2004	1,426		
2003	1,391		
2002	1,480		
2001	1,540		
2000			

Pour toute information complémentaire concernant les résultats d'analyse, vous pouvez contacter la Direction des Eaux Souterraines à l'adresse courriel suivante : DESO.DE.DGRNE@mrw.wallonie.be

Résultat de l'approche géocentrique du : Jan 9, 2023 10:49 AM

12 / 12



Entrer



Imprimer

QU'EST CE Q'UNE APPROCHE GEOCENTRIQUE ?

La Direction des Eaux souterraines du SPW gère une base de données nommée "10-sous" où sont répertoriées les prises d'eau souterraine et les piézomètres (puits où l'on mesure le niveau de l'eau dans la nappe) en Wallonie.

L'approche géocentrique est un outil qui permet de retrouver tous les ouvrages (prises d'eau et piézomètres) répertoriés dans un cercle dont on donne les coordonnées du centre et le rayon. On utilise les coordonnées Lambert en mètres qui sont indiquées sur les cartes topographiques de Belgique éditées par l'Institut Géographique National (IGN).

L'accès aux données est limité, et vous ne pourrez visualiser que les prises d'eau qui sont actuellement exploitées. Pour accéder à l'ensemble des données disponibles, il faut demander un accès en tant que spécialiste par e-mail (10-sous@spw.wallonie.be) ou par courrier (Direction des Eaux souterraines, 15 avenue Prince de Liège à 5100 Jambes), en justifiant cette demande (principalement pour un usage professionnel). Le webmaster vous fournira alors un nom d'utilisateur avec son mot de passe qui vous permettra d'accéder à l'ensemble du site.

Plusieurs sélections d'ouvrages vous sont proposées, ce sont les entités accessibles. Outre les "Prises d'eau souterraine en activité" et les "Prises d'eau de surface potabilisable en activité" accessibles à tous, le spécialiste peut obtenir les données relatives aux "Prises d'eau souterraine non en activité", aux "Prises d'eau de surface potabilisable non en activité", aux "Piezomètres", aux "Etablissements polluants", et aux "Analyses d'échantillons d'eau".

Les champs des coordonnées X, Y, Rayon et l'adresse e-mail sont obligatoires. De plus, au moins une entité accessible doit être sélectionnée.

Si vous ne connaissez pas les coordonnées Lambert du centre de la recherche, vous pouvez activer le bouton "cartographie" qui vous dirige vers l'outil cartographique du site. Cet outil dispose d'une aide en ligne qui vous guidera pour une utilisation optimale.

Une fois la recherche lancée, vous recevez un message vous informant que le processus est engagé correctement. L'application va créer un fichier de résultat de type pdf. Au plus tôt le lendemain de la demande, vous recevrez un e-mail contenant un lien hypertexte qui vous permettra de télécharger le résultat. Le fichier restera disponible pendant une semaine.

La lecture du fichier de résultat nécessite l'utilisation du logiciel "Acrobat Reader", que vous pouvez télécharger gratuitement à cette [adresse](http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html) (http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html).

Vous pouvez alors lancer une autre recherche ou quitter le site.

RECOMMANDATIONS

- Pour les visiteurs non-spécialistes, le rayon de recherche est limité à 1.500 mètres.
- Attention, si vous n'avez pas lancé votre recherche dans un délai d'environ 20 minutes, vous êtes automatiquement éjecté du site, et il vous faudra ré-encoder les données et relancer la recherche
- Pour l'utilisation de l'outil cartographique, la résolution de l'écran doit être obligatoirement de 1.024 x 768 pixels. Si ce n'est pas le cas, vous devez fixer cette résolution dans le poste de travail de votre ordinateur. Allez dans le panneau de configuration, choisissez "affichage" et réglez l'espace du bureau dans l'onglet "configuration".
- Vérifiez attentivement que votre adresse e-mail est correcte, sans quoi vous ne pourrez pas recevoir le fichier de résultat.

ANNEXE E. ETUDE DE VENT

Estimation de productible

PARC EOLIEN DE RAGNIES, WALLONIE, BELGIQUE



16/09/2022
REVO



Estimation de productible

PARC EOLIEN DE RAGNIES, WALLONIE, BELGIQUE

Client :
New Wind

Personne de contact :
François Henriët
Office Park - Avenue des Dessus de Lives, 2 B-5101 Namur
(Loyers)

Reference :
PR115486

Personne de contact chez 3E :
Glenn Van Ruyskensvelde

Date : New Wind
16/09/2022

Version :
Rev0

Les conditions générales de 3E s'appliquent à ce document. Le Client reçoit le droit non-exclusif et non-transférable d'utiliser ce document (y compris ses éventuelles annexes) et son contenu pour ses propres fins commerciales et activités uniquement. Ce document est destiné exclusivement au Client, et aucun tiers bénéficiaire n'est créé par celle-ci. Sauf indiqué par la classification de confidentialité de 3E, le Client accepte de ne pas communiquer ou copier cette offre, dans son intégralité ou en partie, à des tiers sans le consentement écrit préalable de 3E. Dans tous les cas, même si la classification de confidentialité permet la redistribution ou pas, 3E ne sera pas responsable vis-à-vis de tiers pour les conséquences de l'utilisation de cette offre par une tierce partie.

16/09/2022

CLIENT ORGANISATION ONLY | REVO

PAGE 2



Liste de distribution

A

Nom :	François Henriët
Organisation & département :	New Wind
Adresse :	Office Park - Avenue des Dessus de Lèves, 2 B-5101 Namur (Loyers)
Nombre de copies papier :	0
Copie digitale reçue :	oui / non



Table des matières

Information qualité et historique des modifications	6
Glossaire	7
Résumé	11
1. Introduction	14
1.1. Objectifs	14
1.2. Méthodologie	14
1.3. Structure du rapport	14
2. Méthodologie	15
2.1. Description du site	15
2.2. Mesures de vent disponibles	17
2.3. Configurations de parc éolien	17
3. Données de Vent	19
3.1. Remarques préliminaires	19
3.2. Données de vent sélectionnées	19
4. Modélisation de l'Écoulement du Vent	21
4.1. Modèle de terrain	21
4.1.1. Relief	21
4.1.2. Longueur de rugosité	21
4.1.3. Obstacles importants à l'écoulement du vent	22
4.1.4. Hauteur de déplacement	22



4.2. Régime de vent sur site	23
5. Calcul de Productible	25
5.1. Production électrique brute	25
5.2. Pertes de production	25
5.2.1. Pertes générales	25
5.2.2. Pertes liées aux bridages	28
5.2.3. Bridage lié à l'ombre mouvante	31
5.2.4. Tableau récapitulatif des pertes	31
5.3. Production électrique nette	33
5.1. Remarques sur l'implantation des éoliennes	35
6. Conclusions et Recommandations	36
Références	37
ANNEXE A Illustrations de la Description du Site	39
ANNEXE B Coordonnées des Eoliennes	40
ANNEXE C Méthodologie MERRA	43
ANNEXE D Le modèle WASP	51
ANNEXE E Courbes de Puissance et de Trainée	52
ANNEXE F Résultats de Productible Détaillés	54



Information qualité et historique des modifications

N°	Date	Auteur	Vérificateur	Valideur	Résumé des modifications
Rev0	16/09/2022	Glenn Van Ruyskensvelde	Riccardo Longo	Marie Angot	Version originale

Template V.21.1

Classification de confidentialité :

Personnes nommées au sein de l'organisation du Client uniquement :

Organisation du Client uniquement :

Client et Organisations nommés uniquement :

Client et Organisations pertinentes uniquement :

Public :

Détails par catégorie :

Diffusion restreinte aux personnes nommées au sein de l'organisation du Client, comme indiqué dans la liste de distribution.

Diffusion restreinte au sein de l'organisation du Client.

Diffusion restreinte au sein de l'organisation du client et aux autres organisations concernées comme indiquées dans la liste de distribution.

Diffusion restreinte à l'organisation du Client seulement et, si applicable, au sein d'autres organisations pertinentes nécessaires pour le bon développement du projet du Client, (sous-réserve de l'avis et de la clause de non-responsabilité figurant sur le document 3E).

Diffusion publique admise (sous-réserve de l'avis et de la clause de non-responsabilité figurant sur le document 3E).

Glossaire

AEP	Production électrique annuelle nette (EN : Annual Energy Production)
AGL / ASL	Au-dessus du niveau du sol / Au-dessus du niveau de la mer (EN : Above Ground Level / Above Sea Level)
BOP	BOP (EN : Balance of Plant) correspond aux infrastructures civiles et électriques à l'intérieur du parc éolien (câbles inter-connecteurs, cabine de tête, fondations etc.)
CG	Conditions Générales 2002 Conditions d'exploitation acoustique des éoliennes établies selon l'arrêté du gouvernement Wallon le 04/07/2002 en fonction de la zone d'émission dans laquelle les mesures acoustiques sont affectées selon trois périodes distinctes : jour 7h-19h, transition 6h-7h, 19h-22h dimanches et jours fériés de 6h à 22h, nuit : 22h-6h.
CS	Conditions sectorielles 2021 Conditions d'exploitation acoustique des éoliennes établies selon l'arrêté du gouvernement Wallon du 25/02/2021 en fonction de la zone d'émission dans laquelle les mesures acoustiques sont affectées selon trois périodes distinctes : jour 7h-19h, transition 6h-7h, 19h-22h dimanches et jours fériés de 6h à 22h, nuit : 22h-6h.
CFSR	CFSR (Climate Forecast System Reanalysis) est une base de données de réanalyse produite par le Centre National pour les Prévisions Environnementales (NCEP). Elle couvre une période allant de 1979 à nos jours avec une résolution de 0,5°.
Corine Land Cover	La base de données Corine Land Cover est un inventaire de l'occupation du sol en 44 classes. Il a été initié en 1985 par l'Union Européenne et a été pris en charge ensuite par l'EEA. 3E associe des informations de rugosité à chaque classe afin de créer des cartes de rugosité qui sont utilisées dans les modèles d'écoulement du vent.
Distribution de Weibull	Dans la théorie des probabilités et en statistique, la distribution de Weibull est une fonction de probabilité de distribution continue caractérisée par 2 paramètres : k (forme) et A (échelle). Elle est très souvent utilisée dans le monde éolien (WASP inclus) comme une approximation de la distribution de fréquence des vitesses de vent d'une série temporelle.
Distribution normale	Dans la théorie des probabilités, la distribution normale (ou Gaussienne) est une fonction de probabilité de distribution en forme de cloche caractérisée par deux paramètres : la moyenne et l'écart-type. Les distributions normales sont très importantes en statistique et sont souvent utilisées dans les sciences naturelles pour des variables aléatoires à valeur réelle dont la distribution est inconnue. Une des raisons de leur popularité est le Théorème Central Limite

	(EN : CLT) qui spécifie que dans des conditions « douces », la moyenne d'un grand nombre de variables aléatoires indépendantes issues de la même distribution est distribuée approximativement selon la loi normale, quelle que soit la forme de la distribution initiale.
DSM / DEM	Par opposition au DTM (Digital Terrain Model ou Modèle numérique de terrain MNT), DSM / DEM (Digital Surface Model ou Digital Elevation Model, soit Modèle numérique de surface ou de relief) intègre les objets à la surface comme les forêts et les bâtiments.
Era-Interim	ERA-Interim est un jeu de données de réanalyse produit par le Centre Européen de Prévision Météorologique à Moyen Terme (EN : ECMWF). Il couvre une période allant de 1979 à nos jours avec une résolution de 0.75°.
EU-DEM	Le Modèle Digital D'Élévation (DEM) de l'Europe provenant du projet GMES RDA (EU-DEM) est un Modèle Digital de Surface (DSM) représentant la première surface observée par les capteurs. Le jeu de données EU-DEM est une réalisation du programme Copernicus, géré par la Commission Européenne, DG Entreprise et Industrie.
Hauteur de déplacement	Les grandes zones avec des obstacles élevés affectent le profil vertical du vent en augmentant la hauteur théorique de vitesse nulle par une valeur appelée hauteur de déplacement.
HH	Hauteur d'axe (EN : Hub Height)
Mann-Kendall test	Le test de Mann-Kendall est un test statistique largement utilisé pour l'analyse de tendances dans les séries de données climatologiques. L'objectif du test est de déterminer statistiquement si une variable présente une tendance monotone croissante ou décroissante au cours du temps.
MCP	Les algorithmes Mesurer-Corréler-Prédire (MCP) sont utilisés pour extrapoler des séries temporelles de mesure de vent sur le long terme. Les méthodes MCP modélisent tout d'abord la relation entre les données de vent (vitesse et direction) mesurées sur le site et les données de vent long-terme de référence. Cette relation est ensuite appliquée à l'ensemble des données de référence afin de construire une série temporelle long-terme de vitesse et direction de vent sur le site.
MERRA-2	MERRA-2 (Modern Era Retrospective Analysis for Research and Applications) est un jeu de données de réanalyse de la NASA. Il couvre la période allant de 1980 à nos jours avec une résolution de 1/2°x 0.625° (latitude x longitude).
MeteoDyn WT	MeteoDyn WT est un logiciel de type CFD (EN : Computed Fluid Dynamics) utilisé pour prédire la ressource en vent et la production électrique de parcs éoliens sur des terrains complexes.
Pertes de sillage	Les pertes de sillage sont les pertes de production dues aux interactions mutuelles des éoliennes, causées par la réduction de l'énergie éolienne disponible en aval des rotors des machines.
Pertes de blocage	Différence de production due à l'effet d'induction du parc éolien sur l'écoulement du vent en amont entre une éolienne isolée et une éolienne faisant partie dans un parc éolien.



Probabilité de dépassement	Dans la théorie des probabilités et en statistique, la probabilité de dépassement est un nombre (allant de 0 à 100%), qui représente la probabilité qu'a une variable aléatoire d'être supérieure à une certaine valeur. Le calcul consiste à enlever à la valeur 1 la fonction cumulative de distribution (EN : CDF), qui décrit la probabilité pour une variable d'avoir une valeur inférieure ou égale à X.
Productible	Production électrique annuelle nette (cf. AEP)
Profil vertical du vent	Le profil vertical du vent (EN : wind shear) est une mesure de la manière dont la vitesse de vent diminue dans la partie basse de l'atmosphère, près du sol. Ce phénomène est dû aux forces de résistance exercées par le sol et sa rugosité sur le flux d'air. Il détermine les profils de vitesse et de turbulence du vent, le premier étant souvent approximé par une loi exponentielle ou logarithmique.
RD	Diamètre de moyeu (EN : Rotor Diameter)
Réanalyse	Les données de réanalyse sont le résultat d'un processus d'assimilation de données météorologiques qui a pour objectif d'assimiler les observations historiques s'étalant sur une longue période, en utilisant une assimilation (ou « analyse ») unique et constante sur toute la période.
Régime de vent	Dans la méthodologie WAsP, la rose des vents est divisée en plusieurs secteurs de vent (12 la plupart du temps) et la distribution de la vitesse de vent dans chaque secteur est approximée par une courbe de Weibull avec des paramètres A et k. Un régime de vent est ensuite défini par ces paramètres A et k et le poids de chaque secteur.
RIX	L'indice d'escarpement (EN : ruggedness index) à un emplacement donné est le pourcentage de la surface du sol ayant une pente supérieure à un seuil spécifique (e.g. 40%) dans un certain rayon.
RP	Puissance nominale (EN : Rated Power)
SCADA	Le SCADA est le système de suivi et de contrôle de l'éolienne (EN : Supervisory Control And Data Acquisition). Il fournit aux exploitants d'éoliennes des données telles que la vitesse et la direction de vent mesurées sur la nacelle, la production électrique, la vitesse de rotation, les angles d'orientation de la nacelle et des pales (EN : yaw and pitch angles) (point de fonctionnement des éoliennes), etc.
SNHT test	Le test SNHT (Standard Normal Homogeneity Test) a initialement été développé pour détecter un changement dans une série de données de précipitations. Il a été utilisé dans un grand nombre d'études pour homogénéiser des séries de données climatologiques.
SRTM	La Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) est un effort de recherche international mené par l'Agence Nationale d'Intelligence Géospatiale (NGA) et l'Administration Nationale Américaine de l'Aéronautique et de l'Espace (NASA) qui ont obtenu un modèle digital de surface sur une échelle quasi-globale de 56°S à 60°N afin de générer la base de données topographique digitale de la Terre la plus complète. La résolution de la base de données développée est de 3 arc-secondes.



WAsP	WAsP (Wind Atlas Analysis and Application Program) est un logiciel qui simule l'écoulement du vent afin de prédire les régimes de vent, la ressource en vent et la production électrique des éoliennes et parcs éoliens. WAsP est développé et distribué par DTU Wind Energy, au Danemark. C'est devenu le logiciel standard pour l'évaluation des ressources éoliennes.
Wind Index	L'indice de vent d'une période quantifie le caractère venteux de cette période par rapport à une période long-terme de référence. Cela est typiquement fait en termes de puissance de sortie des éoliennes. Il est attribué un indice de 100 à la période long-terme. Par conséquent, une période avec un indice de 105 est 5% plus venteuse que le long terme. Dans ce cas, le facteur correctif long-terme est de 0.95.

Résumé

Ce rapport, commandé par New Wind, présente les résultats de l'évaluation pré-construction de la production électrique long-terme du parc éolien de Ragnies, situé 1.5 km au sud-est de Ragnies, en Wallonie, Belgique. 3 configurations de parc éolien ont été considérées, pour une capacité totale installée de 13.6 à 16.8 MW:

- 4 éoliennes Nordex N131 de 3.6 MW avec un diamètre de rotor de 131 m et une hauteur d'axe de 114 m,
- 4 éoliennes Siemens-Gamesa SG 3.4-132 de 3.465 MW avec un diamètre de rotor de 132 m et une hauteur d'axe de 114 m,
- 4 éoliennes Vestas V136 de 4.2 MW avec un diamètre de rotor de 136 m et une hauteur d'axe de 112 m.

La présente étude se base sur des statistiques de vent régionales calculées selon une méthodologie propre à 3E.

Le terrain sur site a été modélisé (relief, rugosité et obstacles à l'écoulement du vent) et le modèle d'écoulement WAsP a été utilisé pour extrapoler le régime de vent jusqu'à l'emplacement et la hauteur d'axe de de chaque éolienne. A titre d'exemple, la vitesse de vent moyenne Weibull attendue à l'emplacement de l'éolienne E1 à 114 m AGL est de 6.35 m/s et les directions dominantes sont ouest-sud-ouest (OSO) et sud-sud-ouest (SSO).

Le régime de vent à l'emplacement et la hauteur d'axe de chaque éolienne a ensuite été combiné à la courbe de puissance adaptée à la densité locale de l'air de chaque type d'éolienne considéré, afin d'établir sa production électrique brute. Les pertes de production ont été évaluées et retranchées à la production électrique brute de chaque éolienne, pour obtenir sa production électrique annuelle nette (AEP, productible). Les pertes associées aux bridages acoustique, chiroptère et d'ombre mouvante ont été prises en compte. Ces bridages sont les seuls pris en compte pour ce projet.

Les pertes de productions prises en compte dans cette étude sont comprises entre 20.3 % et 20.7 % selon la configuration de parc éolien et sont ventilées comme suit.

Configuration		N131, 3.6 MW @ 114 m	SG 3.4-132, 3.4 MW @ 114 m	V136, 4.2 MW @ 112 m
Pertes de sillages et blocage	[%]	8.0	7.5	8.1
Pertes d'indisponibilité	[%]	3.5	3.5	3.5
- Éolienne	[%]	3.0	3.0	3.0
- BOP	[%]	0.2	0.2	0.2
- Réseau	[%]	0.3	0.3	0.3
Pertes de performance	[%]	0.5	0.5	0.5
- Conditions non-standard d'écoulement du vent	[%]	0.3	0.3	0.3
- Limite de fonctionnement de l'éolienne	[%]	0.2	0.2	0.2
Pertes électriques	[%]	1.5	1.5	1.5
Pertes environnementales	[%]	1.2	1.2	1.2
- Dégradation de performance non due au gel	[%]	0.3	0.3	0.3
- Dégradation de performance due au gel	[%]	0.2	0.2	0.2
- Arrêt du au gel	[%]	0.8	0.8	0.8
- Dégradation due aux différences de température	[%]	0.0	0.0	0.0
Pertes de bridage	[%]	7.8	7.8	7.6
- Bridage acoustique et chiroptères combiné	[%]	7.8	7.8	7.6
- Bridage lié à l'ombre mouvante	[%]	0.0	0.0	0.0
- Wind sector management	[%]	0.0	0.0	0.0
Pertes totales	[%]	20.7	20.3	20.6

Les principaux résultats de l'étude de productible sont résumés au tableau suivant.

Configuration		N131, 3.6 MW @ 114 m	SG 3.4-132, 3.4 MW @ 114 m	V136, 4.2 MW @ 112 m
Vitesse moyenne du vent	[m/s]	6.3 - 6.4	6.3 - 6.4	6.3 - 6.4
Production brute	[MWh/an]	44,172	43,140	47,208
Pertes de sillage	[%]	8.0	7.5	8.1
Pertes de bridage	[%]	7.8	7.8	7.6
Autres pertes	[%]	6.5	6.5	6.5
Pertes totales	[%]	20.7	20.3	20.6
Production nette (AEP, productible)	[MWh/an]	35,017	34,373	37,506
Heures équivalentes pleine charge	[h/an]	2,432	2,480	2,232
Facteur de capacité	[-]	27.7	28.3	25.5

Cette étude de productible a pour objectif d'être jointe au dossier de demande de permis. L'estimation de la production d'énergie calculée dans cette étude correspond, d'un point de vue statistique, au productible annuel moyen sur la durée de vie d'un parc éolien standard (20 ans). 3E a connaissance du fait que le permis unique en Wallonie est délivré pour une période de 30 ans. D'un point de vue technique, une éolienne peut être exploitée pour une durée comprise entre 20 et 30 ans en fonction de la qualité du suivi de son exploitation et de son historique de fonctionnement.

1. Introduction

1.1. Objectifs

New Wind a sollicité 3E afin d'évaluer la production électrique long-terme du projet de parc éolien de Ragnies.

1.2. Méthodologie

Cette étude est réalisée selon les meilleures pratiques de l'industrie [1][2], et conformément à la norme ISO 9001:2008 selon laquelle 3E est certifiée depuis 2010.

1.3. Structure du rapport

- La section 2 décrit le site et le projet, en particulier l'emplacement du site, son environnement, les mesures de vent disponibles et les configurations à étudier,
- La section 3 détaille le traitement des données de vent en un régime de vent représentatif destiné à être utilisé pour les calculs de production électrique,
- La section 4 détaille la modélisation des écoulements du vent,
- La section 5 détaille les calculs de production électrique,
- La section 6 résume les résultats de l'étude et fournit des recommandations.

Remarque : 3E améliore de manière continue sa méthodologie et met à jour sa base de données, en fonction de la mise à disposition de nouvelles données et conformément aux pratiques du secteur éolien.

2. Méthodologie

2.1. Description du site

Le site se trouve à 1.5 km au sud-est de Ragnies, comme illustré à la Figure 1. La région est majoritairement agricole entouré de villages et de zones forestières, comme mis en évidence à l'ANNEXE A . Le terrain est vallonné avec une différence d'altitude d'environ 50 m entre les emplacements les plus élevés et les plus bas sur le site (cf. ANNEXE A). La nationale N53 longe le futur parc éolien par l'est.

Plusieurs parcs éoliens existants se trouvent dans le voisinage du site:

- Parc éolien de Beaumont-Froidchapelle, situé 7 km au sud du site, composé de 10 éoliennes GE 2.5-100 de 2.5 MW avec un diamètre de moyeu de 100 m et une hauteur d'axe de 100 m,
- Parc éolien de Beaumont-Froidchapelle 2, situé à 8 km au sud du site, composé de 6 éoliennes Senvion MM92 de 2.05 MW avec un diamètre de moyeu de 92 m et une hauteur d'axe de 100 m, et 1 éolienne Vestas V110 de 2.0 MW avec un diamètre de moyeu de 95 m et une hauteur d'axe de 100 m.

De plus, il est prévu que plusieurs parcs éoliens soient construits dans le voisinage du site:

- Parc éolien autorisé de Renlies, situé à 9.5 km au sud du site. Selon les informations communiquées par le client, il est prévu qu'il se compose de 7 éoliennes Senvion 3.2M122 de 3.2 MW avec un diamètre de moyeu de 122 m et une hauteur d'axe de 89 m,
- Parc éolien autorisé de Renlies 2, situé à 9.5 km au sud du site. Selon les informations communiquées par le client, il est prévu qu'il se compose de 5 éoliennes. 3E a considéré le type de machine Nordex N117 3.6MW avec un diamètre de moyeu de 117 m et une hauteur d'axe de 91 m comme cas maximaliste.

Ainsi, les parcs éoliens en projet ou en cours d'instruction suivants sont pris en compte:

- Parc éolien en instruction de Florinchamps, situé à 3 km à l'est du site. Selon les informations communiquées par le client, il est prévu qu'il se compose de 9 éoliennes. 3E a considéré le type de machine Nordex N117 de 3.6 MW avec un diamètre de moyeu de 117 m et une hauteur d'axe de 120 m comme cas maximaliste,
- Parc éolien en instruction de Merbes-Le-Château/Lobbes, situé à 8.5 km au nord-ouest du site. Selon les informations communiquées

par le client, il est prévu qu'il se compose de 10 éoliennes. 3E a considéré le type de machine Nordex N90 de 2.5 MW avec un diamètre de moyeu de 90 m et une hauteur d'axe de 100 m comme cas maximaliste,

- Parc éolien en projet de Merbes, situé à 5 km à l'ouest du site. Selon les informations communiquées par le client, il est prévu qu'il se compose de 8 éoliennes. 3E a considéré le type de machine Nordex N117 de 3.6 MW avec un diamètre de moyeu de 117 m et une hauteur d'axe de 120 m comme cas maximaliste,
- Parc éolien en projet de Fontenelle, situé à 8 km au sud-est du site. Selon les informations communiquées par le client, il est prévu qu'il se compose de 3 éoliennes. 3E a considéré le type de machine E-138 EP3 E2 de 4.2 MW avec un diamètre de moyeu de 138 m et une hauteur d'axe de 111 m comme cas maximaliste.

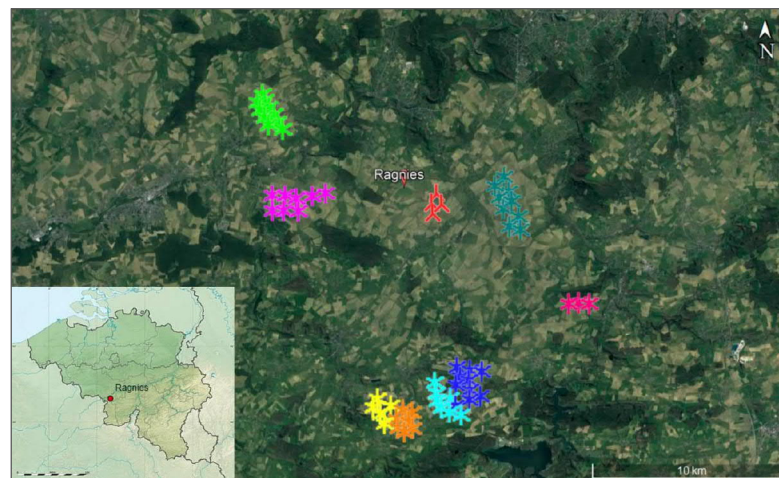


Figure 1: Localisation du site. Projet éolien de Ragnies présenté en rouge, le parc éolien existant de Beaumont-Froidchapelle en bleu foncé et de Beaumont-Froidchapelle 2 en bleu vif, le parc éolien autorisé de Renlies en orange et de Renlies 2 en jaune, le parc éolien en instruction de Merbes-Le-Château/Lobbes en vert vif et de Florinchamps en vert foncé, le parc éolien en projet de Merbes en rose vif et de Fontenelle en rose foncé (Source : Google Earth)

2.2. Mesures de vent disponibles

Les données de vent nécessaires à l'étude ont été sélectionnées par 3E (cf. section 3.2).

2.3. Configurations de parc éolien

Dans ce rapport, une configuration correspond à la combinaison d'un agencement des éoliennes (EN : wind farm layout) et d'un type d'éolienne (modèle + hauteur¹ d'axe). Trois configurations sont envisagées, comprenant de 4 éoliennes pour une capacité totale installée comprise entre 13.6 MW et 16.8 MW. Les configurations à étudier ont été fournies par le client et sont détaillées au Tableau 1. L'agencements du parc éolien est illustrés à la Figure 2 tandis que les coordonnées des éoliennes sont reprises en ANNEXE B .

Tableau 1: Configurations de parc éolien

Configuration		N131, 3.6 MW @ 114 m	SG 3.4-132, 3.4 MW @ 114 m	V136, 4.2 MW @ 112 m
Constructeur d'éolienne	[-]	Nordex	Siemens-Gamesa	Vestas
Type d'éolienne	[-]	N131	SG 3.4-132	V136
Nombre d'éoliennes	[-]	4	4	4
Puissance nominale par éolienne	[MW]	3.6	3.4	4.2
Puissance nominale totale	[MW]	14.4	13.6	16.8
Diamètre de moyeu	[m]	131	132	136
Hauteur d'axe	[m]	114	114	112

¹ Dans ce rapport, sauf explicitement indiqué, les hauteurs sont calculées par rapport au niveau du sol.



Figure 2 : Photo aérienne du site de Ragnies - éoliennes en projet présentées en rouge (Source Google Earth)

3. Données de Vent

3.1. Remarques préliminaires

Pour chaque projet, 3E sélectionne le jeu de données le plus approprié, en fonction de l'emplacement du site, de la présence de statistiques de vent à proximité, de la capacité de ces statistiques à prédire les productions électriques et les mesures de vent réellement observées sur des sites alentours, ainsi que de l'expérience de 3E en Belgique.

Pour cette étude, 3E a utilisé le jeu de données 3E-MERRA, issue du projet Européen « ENDORSE ». Dans le cadre de ce projet, 3E a étudié l'utilisation des données de ré-analyse comme source primaire de données de vent pour les études de gisement éolien en Belgique. 3E a ainsi développé un jeu de données basé sur des données de ré-analyse et validé sur 73 points en Belgique. Des informations supplémentaires à ce sujet sont fournis en ANNEXE C .

3.2. Données de vent sélectionnées

Pour ce projet, quatre statistiques de vent issues du jeu de données 3E-MERRA ont été sélectionnées et pondérées selon leur distance au site. Leurs emplacements sont présentés à la Figure 3.

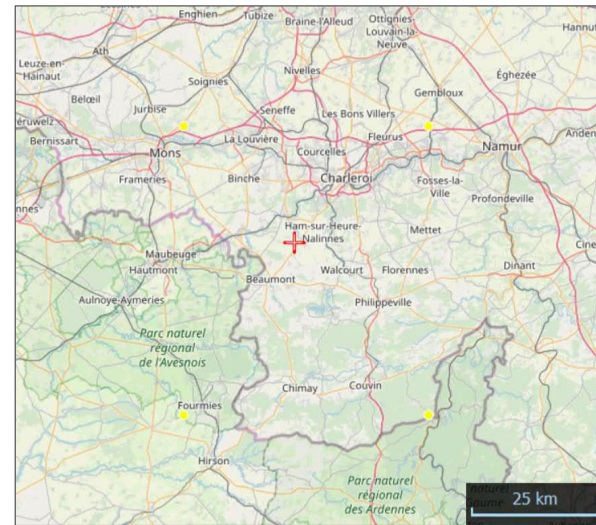


Figure 3 : Statistiques de vent sélectionnées (en jaune), le site est indiqué en rouge

4. Modélisation de l'Écoulement du Vent

4.1. Modèle de terrain

Les caractéristiques du terrain influencent l'écoulement du vent et jouent ainsi un rôle important dans l'extrapolation géographique du régime de vent. Le logiciel WindPRO et le modèle d'écoulement WAsP sont utilisés pour la présente étude. WAsP requiert une modélisation du terrain décrivant le relief, la rugosité et les autres obstacles à l'écoulement du vent non repris dans le modèle de rugosité (cf. ANNEXE D).

Le modèle de terrain utilisé dans cette étude représente la situation actuelle, supposée rester identique pendant toute la durée de vie du projet.

4.1.1. Relief

Le régime de vent peut être fortement influencé par le relief du site. Pour cette étude, le relief est modélisé dans un rayon de 15 km (suivant les recommandations WAsP [3]) et est basé sur les données EU-DEM. Les lignes de contour sont ensuite générées avec une différence d'altitude de 5 m entre deux lignes successives.

WAsP est conçu pour des valeurs ΔRIX proches de 0, où RIX^2 quantifie la complexité du modèle d'élévation et ΔRIX la différence de complexité entre deux emplacements. La validité du modèle WAsP est vérifiée, conformément aux recommandations de WAsP [3], en calculant la valeur ΔRIX entre l'emplacement de chaque éolienne et de chaque instrument de mesure utilisé dans les calculs d'écoulement.

Les valeurs ΔRIX value sont toutes égales à 0 pour ce projet, ce qui autorise l'utilisation de WAsP pour les calculs d'écoulement.

4.1.2. Longueur de rugosité

La longueur de rugosité est un paramètre clé de l'équation qui gouverne le profil vertical du vent (EN : Wind Shear). Les changements de longueur de rugosité engendrent une modification du profil vertical du vent, qui se propage verticalement à mesure que l'air s'écoule au-dessus du site. L'impact à hauteur de mesure ou de moyeu peut varier fortement en fonction de la distance par rapport au changement de rugosité et des conditions atmosphériques.

Comme la longueur de rugosité est étroitement liée à l'occupation du sol, la rugosité du terrain est modélisée à partir d'une base de données d'occupation du sol. La base de données Corine Land Cover (2018) est utilisée et les longueurs de rugosité spécifiques à chaque occupation du sol sont définies selon la méthodologie de 3E [4].

La validité des zones d'occupation du sol et des longueurs de rugosité est vérifiée par comparaison avec l'image aérienne Google Satellite Imagery datée de 2020 qui est supposée représentative du site à la date d'écriture de ce rapport.

Le modèle de rugosité est adapté de manière à ce que les formes des zones d'occupation du sol s'accordent à l'image aérienne.

Suivant les recommandations WAsP, la rugosité du terrain est modélisée dans un rayon de 20 km.

4.1.3. Obstacles importants à l'écoulement du vent

La rugosité du terrain ne prend pas correctement en compte la perturbation de l'écoulement du vent causée par de grands obstacles isolés. Ces obstacles doivent donc être modélisés séparément.

Selon les recommandations WAsP, les obstacles isolés doivent être modélisés séparément s'ils sont situés dans un rayon de 50 fois leur hauteur de n'importe quelle éolienne, et si leur hauteur est supérieure à un tiers de la hauteur du moyeu des éoliennes.

Dans cette étude, aucun obstacle isolé ne remplit ces critères. Par conséquent, aucun obstacle n'est modélisé séparément.

4.1.4. Hauteur de déplacement

Lorsqu'une éolienne est située à l'intérieur ou proche d'une grande zone d'obstacles (forêt, zone industrielle, zone urbaine), le vent est bloqué et s'écoule par-dessus ces obstacles. Dans ce cas, une hauteur de déplacement doit être appliquée, conformément aux recommandations WAsP.

Appliquer une hauteur de déplacement consiste à réduire certaines hauteurs de moyeu par cette hauteur de déplacement. 3E applique une hauteur de déplacement si une zone d'obstacles de plus de 10 m de hauteur est située à moins d'1 km d'une éolienne, et obstrue au moins l'un des douze secteurs de 30°. Les hauteurs de déplacement sont évaluées selon les meilleures pratiques [5].

Dans cette étude, aucune telle grande zone d'obstacles n'est présente ; aucune hauteur de déplacement n'est donc appliquée.

² Indice d'escarpement (EN : Ruggedness Index)

4.2. Régime de vent sur site

Le régime de vent long-terme à la hauteur représentative de 114 m AGL est donné à titre indicatif à l'emplacement de l'éolienne E1 et présenté au Tableau 2 et à la Figure 4. La vitesse moyenne du vent Weibull à l'emplacement de chaque éolienne et à chaque hauteur d'axe est fournie en Annexe F.

Tableau 2: Régime de vent long-terme sur site

Emplacement	[-]	E1
Hauteur AGL	[m]	114
Vitesse moyenne du vent Weibull	[m/s]	6.35
Weibull A	[m/s]	7.17
Weibull k	[-]	2.053
Directions de vent dominantes	[-]	OSO-SSO
Directions de vent contenant le plus d'énergie	[-]	OSO-SSO

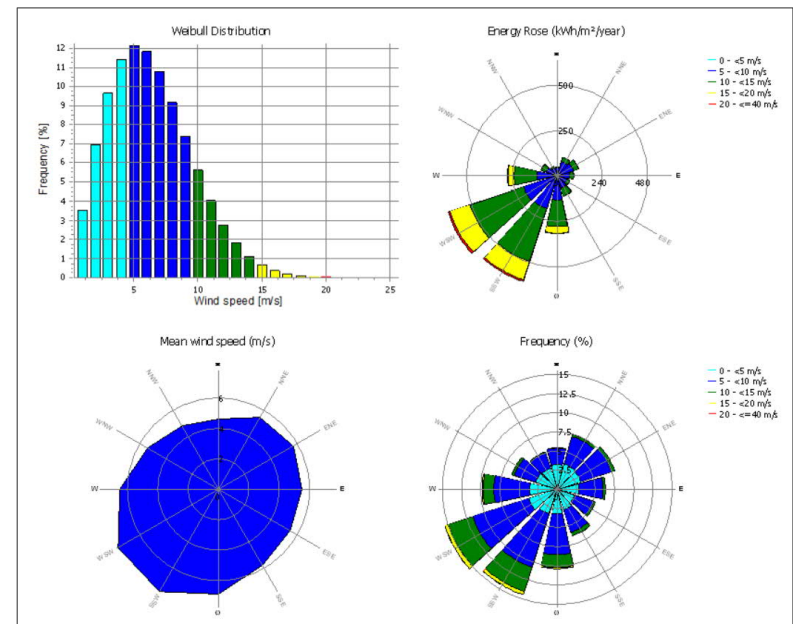


Figure 4 : Régime de vent long-terme sur site

5.5. Calcul de Productible

5.1. Production électrique brute

Une production électrique brute correspond à la production théorique obtenue en absence de toute perte opérationnelle. Celle-ci est calculée en combinant le régime de vent à l'emplacement et la hauteur d'axe d'une éolienne avec la courbe de puissance spécifique au type d'éolienne considéré, corrigée à la densité de l'air locale à hauteur d'axe. Ceci est réalisé à l'aide du logiciel WindPRO. Les courbes de puissance sont fournies à l'ANNEXE E.

Comme le contenu énergétique du vent varie proportionnellement à la densité de l'air, les courbes de puissances sont adaptées en fonction avant utilisation dans les calculs. Ceci est fait selon la nouvelle méthodologie recommandée par WindPRO (méthode IEC 61400-12 modifiée, améliorée pour correspondre au système de contrôle de l'éolienne) [6].

Pour ce projet, la densité de l'air à hauteur d'axe varie entre 1.204 et 1.205 kg/m³ en fonction de l'emplacement de l'éolienne et de la hauteur d'axe. La densité de l'air est calculée par WindPRO à partir des mesures de température et de pression de la station météorologique de Charleroi/Gosselies, située à 20 km du site et d'une valeur d'humidité relative de 50% conformément à la norme IEC 61400-12 [3]. Selon l'expérience de 3E, ce calcul est en général suffisamment précis pour le champ d'application de la présente étude.

5.2. Pertes de production

5.2.1. Pertes générales

Outre les pertes de conversion d'énergie prises en compte dans la courbe de puissance, d'autres pertes affectent la puissance électrique finale injectée sur le réseau électrique. Les pertes de production suivantes sont prises en compte et leurs valeurs reprises au Tableau 7 en fin de section. D'autres pertes peuvent s'appliquer mais sont considérées comme négligeables.

Pertes de sillage et de blocage

Les pertes de sillage sont dues à l'influence mutuelle des éoliennes et sont calculées en utilisant le modèle de sillage N.O. Jensen Park 2 (2018). Les pertes de blocage sont quant à elles liées à la modification de l'écoulement du vent en amont des éoliennes. Ces pertes sont évaluées en utilisant le

modèle implémenté sur WindPRO et sont incluses dans le même facteur que les pertes de sillage. L'influence des parcs éoliens à proximité (soit existants, autorisés, à l'instruction ou en projet) est prise en compte dans les calculs (cf. section 2).

Par ailleurs, les effets de sillage suivants sont considérés :

- Du projet sur les éoliennes à l'instruction/en projet
- Des éoliennes à l'instruction/en projet sur le projet

Ces effets de sillage spécifiques sont détaillés au Tableau 3.

Tableau 3: Effets de sillage spécifiques

Configuration		N131, 3.6 MW @ 114 m	SG 3.4-132, 3.4 MW @ 114 m	V136, 4.2 MW @ 112 m
PE de Florinchamps sur projet	[MWh/an]	262.4	266.4	278.5
	[%]	0.7	0.8	0.7
Projet sur PE de Florinchamps	[MWh/an]	517.9	467.4	460.7
	[%]	0.7	0.6	0.6
PE de Merbes-le-Château/Lobbès sur projet	[MWh/an]	27.9	28.3	29.7
	[%]	0.1	0.1	0.1
Projet sur PE de Merbes-le-Château/Lobbès	[MWh/an]	24.8	22.4	18.5
	[%]	0.1	0.0	0.0
PE de Merbes sur projet	[MWh/an]	100.2	97.4	110.5
	[%]	0.3	0.3	0.3
Projet sur PE de Merbes	[MWh/an]	66.6	60.5	55.3
	[%]	0.1	0.1	0.1
PE de Fontenelle sur projet	[MWh/an]	17.6	18.0	18.6
	[%]	0.1	0.1	0.0

Configuration		N131, 3.6 MW @ 114 m	SG 3.4-132, 3.4 MW @ 114 m	V136, 4.2 MW @ 112 m
Projet sur PE de Fontenelle	[MWh/an]	23.5	21.2	19.7
	[%]	0.1	0.1	0.1

Pertes d'indisponibilité

Les pertes d'indisponibilités sont dues aux interruptions de fonctionnement (maintenance ou incidents techniques) des éoliennes ou des infrastructures du parc éolien (EN : Balance of Plant) ainsi qu'aux temps d'arrêt du réseau électrique, comme détaillé ci-après :

- Les pertes dues à la maintenance et aux incidents techniques sur les éoliennes sont typiquement évaluées par 3E à 3 % de la production électrique. Il s'agit d'une valeur standard dans l'industrie éolienne, bien que conservatrice, liée à la garantie de disponibilité de 97 % figurant généralement dans les contrats de gestion opérationnelle et de maintenance des éoliennes (O&M).
- Les pertes dues à la maintenance et aux incidents techniques sur les infrastructures du parc sont typiquement évaluées par 3E à 0.2 % de la production.
- La perte liée à l'indisponibilité du réseau électrique est considérée comme étant de 0.3 % pour ce projet. Cette valeur est basée sur l'analyse de données provenant d'un large portefeuille de parcs éoliens opérationnels.

Pertes de performance

Les pertes de performance des éoliennes sont typiquement dues aux effets d'hystérèse aux vitesses de vent élevées, au mauvais alignement de la nacelle face au vent, à l'inclinaison de l'écoulement du vent, à la turbulence, au profil vertical du vent et à toute autre différence entre les conditions de test de la courbe de puissance de l'éolienne et les conditions réelles sur site.

- Les pertes liées aux limites de fonctionnement de l'éolienne correspondent aux pertes ci-dessous:
 - Les effets d'hystérèse aux vitesses de vents élevées sont considérés comme négligeables pour ce projet, parce que la distribution du vent sur site est telle que ce type d'évènement n'est pas fréquent.
 - 3E estime à 0.2% les pertes de performances liées au déroulement des câbles, à la configuration du parc éolien et aux limites physiques de contrôle indépendamment des

caractéristiques du terrain. Cette valeur est basée sur l'analyse des données opérationnelles provenant d'un large portefeuille de parcs éoliens.

- Une perte de 0.25 % est considérée pour cette étude, du fait des caractéristiques du terrain, susceptibles de générer des conditions d'écoulement du vent non-standards. Cette perte est estimée sur base de l'expérience de 3E.

Pertes électriques

Des pertes électriques sont présentes dans les câbles électriques et les transformateurs jusqu'à la cabine de tête. 3E évalue typiquement ces pertes à 1.5 % de la production électrique pour un parc éolien de cette taille et cette disposition. Cette valeur est basée sur l'analyse de données provenant d'un large portefeuille de parcs éoliens opérationnels.

Pertes environnementales

Les pertes environnementales rendent compte de la dégradation de la performance des éoliennes due aux conditions environnementales :

- De manière générale 3E estime la dégradation des performances aérodynamiques des pales non due au givre à 0.25 %,
- La dégradation des performances aérodynamiques des pales due au givre est estimée à 0.2 % pour cette étude,
- Les pertes dues aux arrêts en cas de givre et gel ont été calculées par 3E et sont égales à 0.8 %. Cette perte a été estimée en utilisant une méthode matricielle [20] basée sur les données long-terme de vitesse et de direction du vent ainsi que les données de température long-terme ERA5 (calibrées à hauteur de moyeu). La perte réelle dépendra fortement de la stratégie adoptée lors du suivi de formation de givre.
- A ce stade, 3E ne considère pas d'arrêts spécifiques prévus en cas de foudre et de grêle, et ne considère donc aucune perte de ce type.

5.2.2. Pertes liées aux bridages

Ces pertes sont induites par des modifications du mode de fonctionnement des éoliennes pour des raisons techniques ou environnementales (par exemple associées à des contraintes liées au bruit ou à l'ombre mouvante, à la préservation de l'avifaune et des chiroptères). 3E a tenu compte d'une combinaison de bridages acoustique, chiroptères et d'ombre mouvante. Ceci est détaillé aux sous-sections suivantes.

Bridage acoustique

Selon les infos du Client, le parc éolien ne sera pas sujet à un bridage acoustique à ce stade. Le plan de bridage actuel (Tableau 4) a été défini par le bureau en charge de l'étude d'incidences sur l'environnement sur base des conditions sectorielles (2021). Par conséquent, 3E n'a pas pris en compte des pertes de production associées au bridage acoustique.

Tableau 4: Modes opérationnels appliqués pour les conditions sectorielles 2021 (valable pour chaque configuration)

N°	Conditions sectorielles 2021			Pertes
	Jour	Transition	Nuit	[%]
E1	Pas de bridage	Pas de bridage	Pas de bridage	0.0
E2	Pas de bridage	Pas de bridage	Pas de bridage	0.0
E3	Pas de bridage	Pas de bridage	Pas de bridage	0.0
E4	Pas de bridage	Pas de bridage	Pas de bridage	0.0
Parc	Pas de bridage	Pas de bridage	Pas de bridage	0.0

Bridage chiroptère

Le parc éolien de Ragnies sera également sujet à un bridage pour préserver les populations de chauve-souris. Celui-ci affecte toutes les éoliennes du projet. Les conditions d'arrêt cumulatives sont définies en fonction de certaines périodes de l'année, vitesse de vents et température:

Arrêt entre le 1er avril et le 31 mai (période de migration printanière) dans les conditions cumulatives suivantes:

- Du coucher du soleil jusque 8 h après;
- Lorsque la vitesse du vent à hauteur de nacelle est inférieure à 9.5 m/s à 60 m au-dessus du sol (11.2 m/s à hauteur de moyeu);
- Lorsque la température de l'air au sol est supérieure à 4.8°C;
- Lorsqu'il ne pleut pas.

Arrêt entre le 1er juin et le 31 juillet et entre le 16 octobre et le 31 octobre (période hors migration) dans les conditions cumulatives suivantes:

- Du coucher du soleil jusque 8 h après;
- Lorsque la vitesse du vent à hauteur de nacelle est inférieure à 6.3 m/s à 60 m au-dessus du sol (7.4 m/s @à hauteur de moyeu);
- Lorsque la température de l'air au sol est supérieure à 11.8°C;
- Lorsqu'il ne pleut pas.

Arrêt entre le 1er août et le 4 août (début de la période de migration automnale) dans les conditions cumulatives suivantes:

- Du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil;
- Lorsque la vitesse du vent à hauteur de nacelle est inférieure à 6.4 m/s à 60 m au-dessus du sol 7.5 m/s à hauteur de moyeu;
- Lorsque la température de l'air au sol est supérieure à 7°C;
- Lorsqu'il ne pleut pas.

Arrêt entre le 5 août et le 15 octobre (période de migration automnale) dans les conditions cumulatives suivantes:

- Du coucher du soleil jusque 9 h après;
- Lorsque la vitesse du vent à hauteur de nacelle est inférieure à 6.4 m/s à 60 m au-dessus du sol 7.5 m/s à hauteur de moyeu;
- Lorsque la température de l'air au sol est supérieure à 7°C;
- Lorsqu'il ne pleut pas.

Le facteur pluie est considéré comme négligeable d'après l'expérience de 3E et n'est donc pas pris en compte dans l'analyse, ce qui induit des résultats légèrement plus conservatifs.

Méthodologie

L'analyse de la perte de production attendue s'est basée sur les données horaires de vitesse issues des données de ré-analyse. Les statistiques de vitesse de vent ont été calibrées par WindPRO afin de représenter les variations du vent attendues à hauteur d'axe. Les données de températures proviennent du point de grille ERA5 50.25°N 4.25°E.

L'analyse de la perte de production induite par le bridage en faveur des chauves-souris a été menée en deux temps :

- Dans un premier temps, les périodes d'arrêt des éoliennes pour la préservation des chauves-souris (périodes où l'ensemble des conditions d'arrêt sont vérifiées) ont été identifiées.
- Dans un second temps, les pertes de production induites par ces périodes d'arrêt ont été déterminées.

Les pertes dues au bridage lié à l'activité des chauves-souris ont été calculées et sont fournies au Tableau 5.

Il convient de préciser qu'il est fait l'hypothèse que l'impact du bridage sur les pertes de sillage est négligeable. Cette hypothèse est conservatrice, car un bridage réduit les pertes de sillage.

Tableau 5: Pertes liées au bridage chiroptère [%]

Configuration	N131, 3.6 MW @ 114 m	SG 3.4-132, 3.4 MW @ 114 m	V136, 4.2 MW @ 112 m
E1	7.9	8.0	7.7
E2	7.8	7.9	7.6
E3	7.8	7.9	7.6
E4	7.6	7.6	7.3
Parc	7.8	7.8	7.6

5.2.3. Bridage lié à l'ombre mouvante

Pour ce projet, le client doit s'assurer que l'ombre mouvante³ sur certains bâtiments à proximité des éoliennes respecte les valeurs limites d'ombrage. Selon les infos du Client, le parc éolien ne sera pas sujet à un bridage lié à l'ombre mouvante à ce stade, comme indiqué au Tableau 6. Aucune perte liée au bridage stroboscopique n'est attendue.

Tableau 6: Nombre d'heures d'arrêts probables par éolienne par an (h/an)

Configuration	N131, 3.6 MW @ 114 m	SG 3.4-132, 3.4 MW @ 114 m	V136, 4.2 MW @ 112 m
	[h/an]	[h/an]	[h/an]
E1	0	0	0
E2	0	0	0
E3	0	0	0
E4	0	0	0

5.2.4. Tableau récapitulatif des pertes

Les pertes de production électriques définies aux sous-sections précédentes sont résumées au Tableau 7.

³ L'ombre mouvante se produit à certains emplacements lorsque le soleil est derrière un rotor d'éolienne en rotation

Tableau 7: Pertes de production électrique attendues

Configuration		N131, 3.6 MW @ 114 m	SG 3.4-132, 3.4 MW @ 114 m	V136, 4.2 MW @ 112 m
Pertes de sillages et blocage	[%]	8.0	7.5	8.1
Pertes d'indisponibilité	[%]	3.5	3.5	3.5
- Éolienne	[%]	3.0	3.0	3.0
- BOP	[%]	0.2	0.2	0.2
- Réseau	[%]	0.3	0.3	0.3
Pertes de performance	[%]	0.5	0.5	0.5
- Conditions non-standard d'écoulement du vent	[%]	0.3	0.3	0.3
- Limite de fonctionnement de l'éolienne	[%]	0.2	0.2	0.2
Pertes électriques	[%]	1.5	1.5	1.5
Pertes environnementales	[%]	1.2	1.2	1.2
- Dégradation de performance non due au gel	[%]	0.3	0.3	0.3
- Dégradation de performance due au gel	[%]	0.2	0.2	0.2
- Arrêt du au gel	[%]	0.8	0.8	0.8
- Dégradation due aux différences de température	[%]	0.0	0.0	0.0
Pertes de bridage	[%]	7.8	7.8	7.6
- Bridage acoustique et chiroptères combiné	[%]	7.8	7.8	7.6
- Bridage lié à l'ombre mouvante	[%]	0.0	0.0	0.0
- Wind sector management	[%]	0.0	0.0	0.0
Pertes totales	[%]	20.7	20.3	20.6

⚠ LES PERTES DE PRODUCTION EN % SONT COMBINÉES AINSI: $Total = 100 - \frac{[100 - Pertes]}{100^{N-1}}$

5.3. Production électrique nette

Les pertes de production sont appliquées à la production électrique annuelle brute afin de déterminer la production électrique annuelle nette attendue pour le projet (AEP, productible).

Le productible attendu et d'autres valeurs de production électrique sont reprises au Tableau 8. Les résultats détaillés par éolienne sont repris en Annexe F. Pour chaque configuration de parc éolien, les résultats suivants sont fournis :

- Vitesse moyenne du vent : correspond aux valeurs minimale et maximale de la vitesse moyenne de vent attendue à l'emplacement et hauteur d'axe des éoliennes.
- Production brute : correspond à la production électrique annuelle théoriquement récupérable à la sortie de la génératrice, sans tenir compte des pertes de production.
- Pertes de production : calculées à la Section 5.2.
- Production nette (productible) : correspond à la production électrique annuelle qui devrait être injectée sur le réseau (en prenant en compte toutes les pertes de production).
- Heures équivalentes pleine charge : est le temps nécessaire pour atteindre la production annuelle du parc si les éoliennes fonctionnaient en permanence à puissance nominale.
- Facteur de capacité net : correspond aux heures équivalentes pleine charge divisées par le nombre total d'heures de l'année. Ce facteur représente l'utilisation de la capacité installée.

Tableau 8: Chiffres de production attendus du parc éolien

Configuration		N131, 3.6 MW @ 114 m	SG 3.4-132, 3.4 MW @ 114 m	V136, 4.2 MW @ 112 m
Vitesse moyenne du vent	[m/s]	6.3 - 6.4	6.3 - 6.4	6.3 - 6.4
Production brute	[MWh/an]	44,172	43,140	47,208
Pertes de sillage	[%]	8.0	7.5	8.1
Pertes de bridage	[%]	7.8	7.8	7.6
Autres pertes	[%]	6.5	6.5	6.5
Pertes totales	[%]	20.7	20.3	20.6
Production nette (AEP, productible)	[MWh/an]	35,017	34,373	37,506
Heures équivalentes pleine charge	[h/an]	2,432	2,480	2,232
Facteur de capacité	[-]	27.7	28.3	25.5

5.1. Remarques sur l'implantation des éoliennes

Il convient de noter que l'implantation du parc éolien présente un espacement entre éoliennes assez faible par comparaison aux meilleures pratiques. La Figure 5 illustre ces meilleures pratiques avec un espacement d'au moins cinq fois le diamètre du moyeu dans les directions dominantes des vents et de 3 diamètres de moyeu perpendiculairement. Le fait que certaines ellipses s'entrecroisent légèrement à la Figure 5 indique que l'implantation du parc éolien ne remplit pas complètement ces critères. En revanche, à ce stade, 3E ne juge pas nécessaire de prévoir un wind sector management.

Il convient de vérifier dans le contrat d'approvisionnement des éoliennes que les courbes de puissance et de traînée sont valables pour l'implantation proposée et que les éoliennes auront les performances spécifiées.



Figure 5 : Implantation du parc éolien et les ellipses indiquant l'espacement recommandé – configuration SG 3.4-132.

6. Conclusions et Recommandations

3E a calculé la production électrique attendue pour les configurations de parc proposées pour le projet éolien de Ragnies.

Cette étude se base sur les statistiques calculées à partir des données de réanalyse MERRA et validées pour la Belgique. Le terrain sur site a été modélisée et le modèle d'écoulement de vent WAsP a été utilisé pour interpoler les statistiques de vents sélectionnées aux emplacements et hauteurs de moyeu des éoliennes. La vitesse de vent moyenne Weibull attendue à l'emplacement de l'éolienne E1 à 114m AGL est de 6.35 m/s et les directions dominantes sont ouest-sud-ouest (OSO) et sud-sud-ouest (SSO).

La courbe de puissance des éoliennes a été adaptée à la densité locale de l'air et la production électrique brute a été calculée. L'estimation des pertes de sillage, des pertes liées au bridages acoustiques et en faveur des chauves-souris, de l'ombre mouvante, ainsi que les autres pertes de production a permis de déterminer la production électrique nette attendue. Les pertes de production prises en compte dans cette étude varient de 20.3% à 20.7% au total selon la configuration de parc éolien et le scénario de bridage.

Les principaux résultats de production attendus sont résumés au tableau suivant .

Tableau 9: Résultats de production selon les configurations

Configuration		N131, 3.6 MW @ 114 m	SG 3.4-132, 3.4 MW @ 114 m	V136, 4.2 MW @ 112 m
Production brute	[MWh/an]	44,172	43,140	47,208
Total des pertes de production	[%]	20.7	20.3	20.6
Production nette (P50)	[MWh/an]	35,017	34,373	37,506
Heures équivalentes pleine charge	[h/year]	2,432	2,480	2,232

* LES PERTES DE PRODUCTION EN % SONT COMBINÉS TELLES QUE: $Total = 100 - \frac{[(100 - Loss_1) \times (100 - Loss_2)]}{100^{N-1}}$

Références

- [1] MEASNET. Evaluation of site-specific wind conditions. Version 1, Avril 2016.
- [2] IEA (International Energy Agency). Recommended practices for wind turbine testing and evaluation. Wind speed measurement and use of cup anemometry. Second print 2003.
- [3] The WAsP team, "WAsP best practices and checklist", Risoe, DTU, September 2009.
- [4] Y. Cabooter, K. De Ridder, J.P. Van Ypersele, C. Tricot. Improved prediction of wind power in Belgium, Part 1. SPSD II, Belgian Science Policy, October 2006.
- [5] GL Garrad Hassan: "Optimizing the parameterization of forests for WAsP wind speed calculations: A retrospective empirical study", EWEA 2012.
- [6] WindPro: user manual.
- [7] Nils G. Mortensen, Ib Troen and Erik Lundtang Petersen. European Wind Atlas published for the Commission of the European Communities Directorate-General for Science, Research and Development, Brussels, Belgium by Risoe National Laboratory, Roskilde, Denmark, 1989, ISBN 87-550-1482-8.
- [8] T. Burton, D. Sharpe, N. Jenkins, E. Boussanyi. Wind Energy Handbook.
- [9] H. Alexandersson, A homogeneity test applied to precipitation data. J. Climatol, 1986
- [10] H.B. Mann, Non-parametric tests against trend, Econometrica, 1945
- [11] M.G. Kendall, Rank Correlation Methods, Charles Griffin, 1975
- [12] Lloyd W. Wind Resource assessment using Measure-Correlate-Predict Techniques, Crest MSc thesis, 1995.
- [13] A. Rogers, J. Rogers and J Manwell. Comparison of the performance of four measure-correlate-predict algorithms, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics 93, 2005, pp. 243-264.
- [14] A Comparison of Measure-Correlate-Predict Techniques for Wind Resource Assessment, Crest MSc thesis, 1996.
- [15] J.C. Woods and S.J. Watson. A new matrix method of predicting long-term wind roses with MCP, J Wind Engineering and Industrial Aerodynamics 66, pp 85-94, 1997.
- [16] C. Heipke, A. Koch, P. Lohmann. Analysis of SRTM DTM – Methodology and practical results. Institute for Photogrammetry and Geoinformation (IPI), University of Hannover.
- [17] G. Mortensen, L. Landberg, I. Troen, E.L. Petersen. Wind Atlas Analysis and Application Program (WAsP). Risoe National Laboratory, Roskilde, Denmark, 1993 and updates.
- [18] Bowen, A.J. and N.G. Mortensen (1996/2005). WAsP prediction errors due to site orography. Risø-R-995(EN). Risø National Laboratory, Roskilde. 65 pp.
- [19] Bowen, A.J. and N.G. Mortensen (1996). Exploring the limits of WAsP: the Wind Atlas Analysis and Application Program. Proc. 1996 European Union Wind Energy Conference, Göteborg, 584-587.
- [20] A. Albers, "Assessment of Production Losses Due to Rotor Blade Icing", 2013
- [21] Nordex, Noise level, Power curves, Thrust curves, Nordex N131/3600 IEC S, F008_257_A13_EN Revision 11, 2021-04-19
- [22] Siemens-Gamesa, GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL, SG 3.4-132 3.465MW + DTs LOW NOISE MODES, GD385576-en, 20/12/2019
- [23] Vestas, Performance Specification, V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz, Document no.: 0067-7065 V10, 23/04/2021

ANNEXE A Illustrations de la Description du Site



Figure 6 : Environnement typique du site
(Source : Google Street View 03/2021)

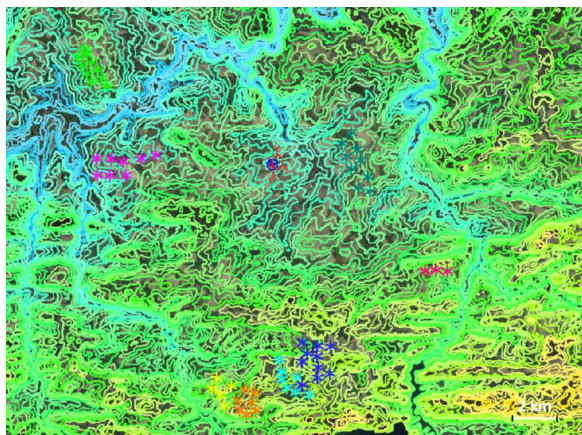


Figure 7 : Relief du site (lignes de niveau tous les 5 mètres)

ANNEXE B Coordonnées des Eoliennes

Tableau 10: Coordonnées et altitudes des éoliennes existante et en projet (système de coordonnées : Belgian Lambert 72)

Parc éolien	Eolienne	Longitude (X) [m]	Latitude (Y) [m]	Altitude [m]
Ragnies (en projet)	E1	145,580	110,094	160
	E2	145,339	109,608	160
	E3	145,830	109,562	162
	E4	145,388	109,110	167
Merbes (en projet)	M1	137,379	110,042	160
	M2	138,569	109,877	174
	M3	139,377	109,995	167
	M4	140,040	110,142	169
	M5	137,384	109,282	155
	M6	137,940	109,272	160
	M7	138,684	109,245	169
	M8	138,016	110,025	170
Fontenelle (en projet)	F1	152,697	104,680	235
	F2	152,203	104,637	227
	F3	153,232	104,633	224
Florinchamps (à l'instruction)	FL1	148,510	110,517	170
	FL2	148,722	109,923	175
	FL3	148,934	109,361	170
	FL4	149,239	108,482	184
	FL5	148,972	110,982	179
	FL6	149,213	110,228	178
	FL7	149,348	109,739	181
	FL8	149,697	108,973	184
	FL9	149,790	108,321	179
Merbes-le- Château/Lobbes (à l'instruction)	ML1	136,889	115,069	178
	ML2	136,617	114,692	175
	ML3	137,013	114,785	180



Parc éolien	Eolienne	Longitude (X)	Latitude (Y)	Altitude	
	ML4	136,752	114,300	170	
	ML5	137,217	114,418	180	
	ML6	136,985	113,925	175	
	ML7	137,473	114,082	184	
	ML8	137,188	113,565	178	
	ML9	137,648	113,687	185	
	ML10	137,895	113,344	176	
	Beaumont-Froidchapelle (existant)	BF1	146,598	101,490	229
		BF2	147,252	101,341	232
		BF3	147,850	101,278	237
BF4		146,767	101,004	234	
BF5		147,198	100,842	244	
BF6		146,552	100,605	240	
BF7		147,262	100,356	248	
BF8		147,781	100,053	255	
BF9		147,231	99,874	246	
BF10		146,534	99,573	255	
Beaumont-Froidchapelle 2 (existant)	BF2-1	145,493	100,738	236	
	BF2-2	145,587	100,205	248	
	BF2-3	145,606	99,830	255	
	BF2-4	145,828	99,475	258	
	BF2-5	146,275	99,935	250	
	BF2-6	146,817	99,123	253	
	BF2-7	146,236	99,252	257	
Renlies (autorisé)	R1	143,659	98,477	240	
	R2	144,189	98,800	248	
	R3	144,362	99,254	245	
	R4	143,974	98,269	235	
	R5	143,577	98,928	233	
	R6	143,903	99,385	230	
	R7	144,389	98,453	236	
	R2-1	142,409	99,506	229	



Parc éolien	Eolienne	Longitude (X)	Latitude (Y)	Altitude
Renlies 2 (autorisé)	R2-2	143,299	99,574	230
	R2-3	142,634	99,919	211
	R2-4	142,777	99,164	235
	R2-5	142,981	98,698	217

ANNEXE C Méthodologie MERRA

Introduction aux données de réanalyse

Un jeu de données de ré-analyse fournit, à l'échelle mondiale, un grand nombre de paramètres météorologiques, à des emplacements situés sur une grille de points régulière, à différents niveaux au-dessus du sol, plusieurs fois par jour et sur une période de plusieurs décennies. Un tel jeu de données est produit par assimilation d'observations météorologiques (stations au sol, mais surtout données satellites) dans un modèle numérique. Ce modèle ainsi que le processus d'assimilation sont maintenus identiques durant toute la période de traitement, afin d'assurer la consistance des résultats. Ces données de ré-analyse présentent, par rapport aux données de stations météorologiques, les avantages suivants:

- Ces données ont une résolution temporelle constante (donc aucune donnée manquante, contrairement aux données de stations météorologiques) et une résolution spatiale constante (donc une distribution géographique homogène à l'échelle mondiale, ce qui n'est pas le cas des stations météorologiques),
- Elles sont disponibles depuis 1979, année à partir de laquelle la quantité et la qualité des données satellites disponibles sont suffisantes pour assurer la qualité du processus de ré-analyse, tandis que la grande majorité des stations météorologiques ne présentent pas de telles périodes de mesures,
- Le fait qu'elles proviennent de l'assimilation des données de sources multiples assure l'homogénéité des données dans le temps, ce qui n'est généralement pas le cas des données de stations météorologiques. En effet ces stations au sol, mesurant à 10m, sont souvent déplacées, l'instrumentation est changée au cours du temps, et les mesures sont affectées par les changements dans l'environnement (urbanisation, reforestation, etc.),
- Elles sont disponibles à de multiples niveaux dans l'atmosphère, et pas uniquement à 10 mètres, où l'impact des changements dans l'environnement est particulièrement marqué.

Figure 8 illustre l'impact de l'urbanisation à Bruxelles sur les mesures de la station météorologique de Zaventem, pourtant située sur un aéroport. Elle compare les vitesses moyennes mensuelles du vent mesurées à 10 mètres au-dessus du sol par la station aux données de vitesse à 50 mètres au-dessus du sol issues de jeu de ré-analyse MERRA à l'emplacement le plus proche. On peut observer une décroissance des vitesses mesurées beaucoup plus marquée dans les données de la

station que dans les données MERRA (l'écart entre les 2 courbes grandissant avec le temps). De nombreuses études récentes ont démontré que ce phénomène peut être observé dans les mesures de la grande majorité des stations météorologiques en Europe de l'Ouest [24][25], et que les tendances observées dans les données MERRA peuvent être considérées comme plus représentatives des évolutions réelles à hauteur d'éolienne [25]. De ce fait, il convient de noter que l'emploi de données de stations météorologiques, à quelque fin que ce soit, est sujet à caution, dès lors que son homogénéité sur la période utilisée n'a pas été étudiée.

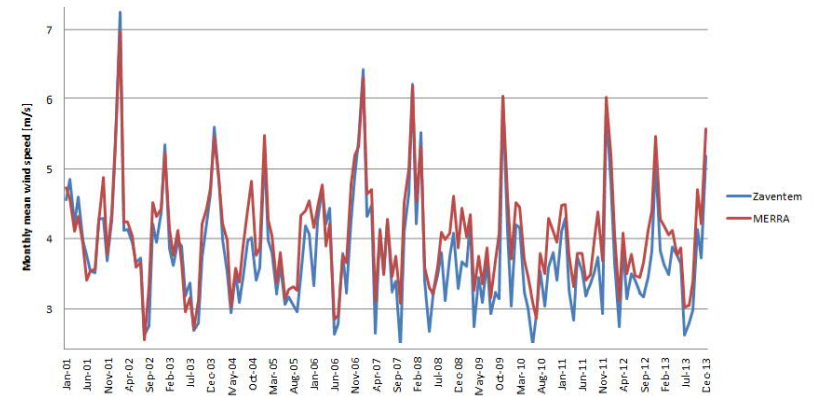


Figure 8: Comparaison des vitesses moyennes de vent mensuelles mesurées à Zaventem par rapport aux données MERRA (période 2001-2013)

Utilisation de données de ré-analyse pour les études de gisement éolien

Il y a encore quelques années, les résolutions temporelle et spatiale des données de ré-analyse n'étaient respectivement que de l'ordre de 6 heures et 200 kilomètres. En quelques années, l'évolution des algorithmes utilisés par les modèles de prévision météorologiques, l'augmentation de la quantité de données assimilables, ainsi que l'augmentation de la puissance de calcul des ordinateurs, ont permis d'améliorer significativement la qualité des données de ré-analyse, mais également d'augmenter leurs résolutions temporelle et spatiale à respectivement 1 heure et 50 kilomètres environ.

En Europe, une comparaison entre cette dernière génération de données de ré-analyse et les données de mâts de mesures à hauteur d'éolienne révèle une très bonne corrélation, aussi bien en termes de vitesse que de direction. La Figure 9 page suivante illustre la bonne concordance générale entre ces données, au cours des 10 premiers jours de mesure d'un mât en Belgique.

De plus, comme expliqué au chapitre précédent, les données de ré-analyse présentent l'avantage d'être homogènes dans le temps sur de longues périodes, au contraire des données de stations météorologiques. Par conséquent, elles sont en train de supplanter les données de stations météorologiques pour l'extrapolation vers une période long-terme (10-20 ans) des données mesurées sur les sites. 3E n'utilise d'ailleurs plus que les données de ré-analyse pour cette extrapolation.

Néanmoins, bien que ces données de ré-analyse représentent très bien les variations du vent dans le temps, elles ne sont pas nécessairement capables de représenter correctement les vitesses de vent absolues, sans un traitement supplémentaire. La Figure 10 illustre cette différence de direction et de vitesse entre un mât de mesure et les données MERRA. La méthodologie développée par 3E et présentée au chapitre suivant vise à traiter ce problème afin que les données de ré-analyse puissent être employées comme source primaire de données dans le cadre d'une étude de gisement éolien.



Figure 9: Comparaison des directions (en haut) et vitesses (en bas) mesurées par un mât de mesures en Belgique (en rouge) et issues des données MERRA (en vert) durant les 10 premiers jours de la campagne de mesures



Figure 10: Analyse détaillée des différences de vitesses de vent mesurées et MERRA. Les périodes de temps où des différences notables sont présentées en bleu

Utilisation par 3E des données MERRA pour les études de gisement éolien en Belgique

Durant la période 2011-2013, 3E a participé à un projet européen (projet ENDORSE: <http://www.endorse-fp7.eu>), visant à démontrer les possibilités d'utilisation de données d'observation de la Terre à des fins de développement des énergies renouvelables. Dans ce cadre, 3E a étudié l'utilisation des données de ré-analyse comme source primaire de données de vent pour les études de gisement éolien en Belgique. Dans le cadre de ce projet, 3E a développé une méthodologie de traitement des données de ré-analyse pour corriger cet écart entre les vitesses de vent prédites et celles mesurées et l'a validée sur 73 points en Belgique, ces points étant des parcs éoliens en exploitation et des mats de mesure répartis sur tout le pays.

La méthodologie fournissant les meilleurs résultats consiste à interpoler les données MERRA fournies par la NASA à différents niveaux de pression, afin d'obtenir un jeu de données à une hauteur constante au-dessus du sol. En effet, une pression donnée correspond à une hauteur particulière au-dessus du sol, et variant dans le temps. Ainsi, il est nécessaire d'interpoler ces données à chaque pas de temps. L'interpolation sélectionnée est de type polynomial. La performance de cette méthodologie est mesurée par l'erreur entre la production prédite et la production réelle. A la suite de quoi, l'erreur moyenne (ou biais), ainsi que la distribution des erreurs, quantifiée par l'écart-type, peuvent être calculées. Les principaux résultats, globaux et par province, sont fournis au Tableau 11 à la page suivante, tandis que la Figure 10 illustre la distribution des erreurs par probabilité d'occurrence.

Les principales observations sont les suivantes:

- Les estimations de production moyenne annuelle sur 20 ans, sont comparables à celles issues de mesures sur site avec un mat.
- Elle reste relativement constante sur l'ensemble de la Belgique, ce qui tend à suggérer que la méthodologie peut être également utilisée avec un bon niveau de confiance dans les zones où le nombre de points de validation est limité.

Cependant, il convient de noter que la taille de la Belgique et la nature du terrain (relativement plat ou peu complexe sur la majorité du territoire) peuvent expliquer ces résultats, et que cette méthodologie pourrait ne pas s'appliquer dans d'autres pays.

Tableau 11: Résultats de la validation, globaux et par province

Province	Nb de points de validation	Erreur moyenne	Ecart-type des erreurs
[-]	[-]	[%]	[%]
Anvers	10	5.0	7.5
Brabant wallon	2	-7.9	4.9
Hainaut	8	-5.0	4.9
Liège	6	0.1	9.6
Limburg	6	6.5	4.8
Luxembourg	3	-2.3	2.7
Namur	13	-0.6	8.4
Offshore	3	-5.3	4.0
Oost-Vlaanderen	9	6.5	5.8
Vlaams-Brabant	1	13.2	NA
West-Vlaanderen	12	0.3	3.8
Total	73	1.1	7.4

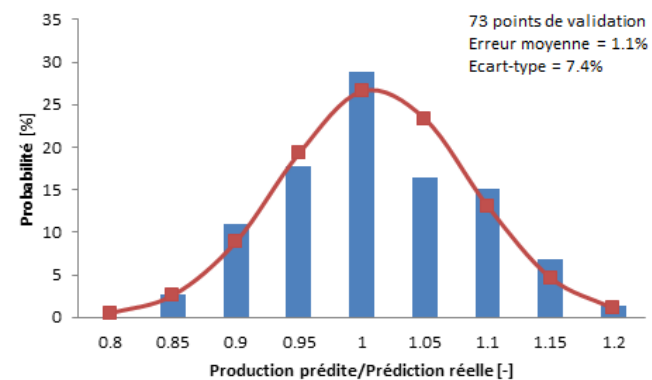


Figure 11: Distribution des erreurs

Conclusion

Actuellement, les données de ré-analyse ne sont habituellement pas utilisées comme source primaire de données de vents dans le cadre d'études de gisement éolien. Grace aux techniques d'analyse modernes, elles commencent toutefois à supplanter celles-ci comme source de données de référence pour l'extrapolation des mesures court-terme habituellement menées sur les sites de projets éoliens vers une période plus longue (10-20 ans). 3E est d'ailleurs précurseur dans cette transition.

Cependant, le principal inconvénient des données de ré-analyse est qu'elles ne sont pas nécessairement capables de représenter correctement les vitesses de vent absolues. Autrement dit, il peut y avoir un biais entre les vitesses prédites et les vitesses réelles. 3E a donc cherché, et est parvenu, à mettre en évidence une méthodologie de traitement des données de ré-analyse, telle que le gisement éolien prédit à l'aide de ces données utilisées dans un modèle de simulation des écoulements du vent, représente correctement les mesures réelles de mâts de mesures et les productions réelles de parcs opérationnels en Belgique.

Pour assurer, sur un site quelconque où aucune mesure n'est disponible, un bon niveau de confiance quant à cette méthodologie, la présence de multiples points de validation sur des sites environnants est nécessaire. Actuellement, la méthodologie a été validée à l'aide des données de 73 mâts de mesure et parcs éoliens en opération, couvrant presque toute la Belgique. 3E poursuit cette validation à mesure que de nouvelles données sont à sa disposition, et il est crucial que l'accès à ces données soit facilité, si l'absence de mâts de mesures sur la majorité des sites reste une exception belge.

Sur base de cette validation, la performance de la méthodologie est comparable à ce qui est observé lorsque les mesures d'un mât d'au moins 2/3 de la hauteur des éoliennes sont utilisées. On peut donc la considérer comme appropriée pour les études de gisement éolien en Belgique, y compris à des fins de financement de projet. Elle reste relativement constante sur l'ensemble de la Belgique, ce qui tend à suggérer que la méthodologie peut être également utilisée avec un bon niveau de confiance dans les zones où le nombre de points de validation est limité.

Références

- [24] N. Wever, Quantifying trends in surface roughness and the effect on surface wind speed observations, *Journal of geophysical research*, Vol. 117, June 2012
- [25] A. M. R. Bakker, B. J. J. M. Van den Hurk and J. P. Coelingh, Decomposition of the windiness index in the Netherlands for the assessment of future long-term wind supply, *Wind Energy*, 2012
- [26] Sónia Liléo, Investigation on the use of NCEP/NCAR, MERRA and NCEP/CFSR reanalysis data in wind resource analysis, EWEA 2011

ANNEXE D Le modèle WAsP

La clé de voute du modèle de transformation du vent de WAsP – communément appelée « la méthodologie de l’atlas de vents » (EN : Wind Atlas Methodology) – est le concept de « régime de vent régional » ou « régime de vent généralisé » (EN : Regional or Generalized Wind Climate, or Wind Atlas). Ce climat correspond au régime de vent théorique pour un terrain idéalisé, parfaitement ouvert et plat, avec une rugosité uniforme, et présentant les mêmes conditions atmosphériques que celles à l’emplacement des mesures. Le cœur de WAsP est un modèle d’écoulement du vent, capable de quantifier l’effet de différentes caractéristiques du terrain :

- Relief,
- Rugosité,
- Obstacles à l’écoulement du vent.

Pour déduire le « régime de vent régional » à partir de mesures sur un terrain réel, le modèle d’écoulement WAsP est utilisé pour supprimer les effets locaux de terrain.

Pour déduire le régime de vent à un emplacement d’intérêt, le modèle d’écoulement WAsP est utilisé pour introduire les effets locaux de terrain.

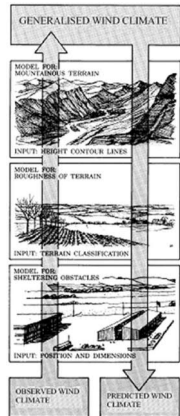


Figure 12 : Méthodologie de l’atlas de vents
(Source: wasp.dk)

ANNEXE E Courbes de Puissance et de Trainée

Tableau 12: Courbes de puissance (PC) et traînée (TC) densité de l’air = 1.225 kg/m³
[21][22][23]

Vitesse du vent	N131 3.6MW Mode 0		V136 4.2MW Mode P01		Vitesse du vent	SG 3.4-132 3.465 Standard Operation	
	PC	TC	PC	TC		PC	TC
[m/s]	[kW]	[-]	[kW]	[-]		[kW]	[-]
3	33	0.916	57	0.879	3	37	0.883
3.5	108	0.905	132	0.852	4	169	0.837
4	203	0.893	224	0.852	5	434	0.811
4.5	322	0.881	337	0.855	6	816	0.801
5	464	0.870	478	0.851	7	1,327	0.799
5.5	631	0.859	648	0.847	8	1,994	0.792
6	828	0.855	853	0.841	9	2,718	0.728
6.5	1,059	0.853	1,096	0.835	10	3,208	0.580
7	1,327	0.850	1,380	0.828	11	3,402	0.427
7.5	1,632	0.848	1,704	0.821	12	3,452	0.317
8	1,978	0.836	2,070	0.822	13	3,463	0.243
8.5	2,355	0.824	2,472	0.802	14	3,465	0.192
9	2,758	0.785	2,874	0.745	15	3,465	0.155
9.5	3,100	0.735	3,238	0.673	16	3,465	0.127
10	3,344	0.689	3,567	0.606	17	3,463	0.106
10.5	3,502	0.545	3,847	0.545	18	3,454	0.090
11	3,585	0.454	4,035	0.483	19	3,424	0.076
11.5	3,600	0.387	4,146	0.423	20	3,353	0.065
12	3,600	0.335	4,188	0.367	21	3,236	0.055
12.5	3,600	0.293	4,198	0.319	22	3,081	0.046
13	3,600	0.259	4,200	0.280	23	2,915	0.039
13.5	3,600	0.230	4,200	0.249	24	2,761	0.033
14	3,600	0.206	4,200	0.221	25	2,636	0.029
14.5	3,600	0.185	4,200	0.198	-	-	-



Vitesse du vent	N131 3.6MW Mode 0		V136 4.2MW Mode PO1		Vitesse du vent	SG 3.4-132 3.465 Standard Operation	
	PC	TC	PC	TC		PC	TC
15	3,600	0.167	4,200	0.177	-	-	-
15.5	3,600	0.152	4,200	0.161	-	-	-
16	3,600	0.139	4,200	0.146	-	-	-
16.5	3,600	0.127	4,200	0.133	-	-	-
17	3,600	0.117	4,200	0.122	-	-	-
17.5	3,600	0.108	4,200	0.112	-	-	-
18	3,600	0.099	4,200	0.103	-	-	-
18.5	3,600	0.092	4,200	0.095	-	-	-
19	3,600	0.086	4,200	0.088	-	-	-
19.5	3,600	0.080	4,200	0.082	-	-	-
20	3,600	0.075	4,200	0.076	-	-	-
20.5	3,600	0.070	4,200	0.071	-	-	-
21	3,600	0.066	4,200	0.066	-	-	-
21.5	3,600	0.062	4,200	0.063	-	-	-
22	3,600	0.058	4,200	0.059	-	-	-
22.5	-	-	4,200	0.056	-	-	-
23	-	-	4,200	0.052	-	-	-
23.5	-	-	4,200	0.049	-	-	-
24	-	-	4,200	0.047	-	-	-
24.5	-	-	4,200	0.044	-	-	-
25	-	-	4,200	0.042	-	-	-
25.5	-	-	4,200	0.040	-	-	-
26	-	-	4,200	0.038	-	-	-
26.5	-	-	4,200	0.036	-	-	-
27	-	-	4,200	0.035	-	-	-



ANNEXE F Résultats de Productible Détaillés

Tableau 13: Résultats de production électrique par éolienne pour la configuration N131 3.6 MW @114m

Label		Total	E1	E2	E3	E4
Vitesse moyenne de vent	[m/s]	6.3 - 6.4	6.4	6.3	6.4	6.4
Production brute	[MWh/an]	44,172	11,019	10,905	11,082	11,165
Pertes de sillage	[%]	8.0	8.8	8.6	9.4	5.2
Pertes de bridage	[%]	7.8	7.9	7.8	7.8	7.6
Autres pertes	[%]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Pertes totales	[%]	20.7	21.6	21.3	22.0	18.1
Production nette (AEP, productible)	[MWh/an]	35,017	8,644	8,582	8,650	9,141
Heures équivalentes pleine charge	[h/an]	2,432	2,401	2,384	2,403	2,539
Facteur de capacité	[%]	27.7	27.4	27.2	27.4	29.0

Tableau 14: Résultats de production électrique par éolienne pour la configuration SG 3.4-132 3.4 MW @114m

Label		Total	E1	E2	E3	E4
Vitesse moyenne de vent	[m/s]	6.3 - 6.4	6.4	6.3	6.4	6.4
Production brute	[MWh/an]	43,140	10,762	10,652	10,823	10,903
Pertes de sillage	[%]	7.5	8.2	8.1	8.7	5.0
Pertes de bridage	[%]	7.8	8.0	7.9	7.9	7.6
Autres pertes	[%]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Pertes totales	[%]	20.3	21.0	20.9	21.4	18.0
Production nette (AEP, productible)	[MWh/an]	34,373	8,500	8,427	8,505	8,941
Heures équivalentes pleine charge	[h/an]	2,480	2,453	2,432	2,454	2,580
Facteur de capacité	[%]	28.3	28.0	27.7	28.0	29.4



Tableau 15: Résultats de production électrique par éolienne pour la configuration V136 4.2 MW @112m

Label		Total	E1	E2	E3	E4
Vitesse moyenne de vent	[m/s]	6.3 - 6.4	6.3	6.3	6.3	6.4
Production brute	[MWh/an]	47,208	11,778	11,645	11,849	11,936
Pertes de sillage	[%]	8.1	9.0	8.6	9.5	5.2
Pertes de bridage	[%]	7.6	7.7	7.6	7.6	7.3
Autres pertes	[%]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Pertes totales	[%]	20.6	21.5	21.1	21.8	17.9
Production nette (AEP, productible)	[MWh/an]	37,506	9,250	9,193	9,260	9,803
Heures équivalentes pleine charge	[h/an]	2,232	2,202	2,189	2,205	2,334
Facteur de capacité	[%]	25.5	25.1	25.0	25.2	26.6

Personne de contact:
Glenn Van Ruyskensvelde

3E NV/SA

Kalkkaai 6 – Quai à la Chaux
B-1000 Brussels – Belgium
T +32 2 217 58 68
F +32 2 219 79 89
BNP Paribas Fortis
IBAN: BE14 2300 0282 9083
SWIFT/BIC: GEBABEBB
RPR Brussels VAT BE 0465 755 594

**ANNEXE F. AVIS PRÉALABLE DU DNF- SPW AGRICULTURE,
RESSOURCES NATURELLES ET ENVIRONNEMENT**

Département de la Nature et des Forêts

Direction de Mons

Rue Achille Legrand, 16
B-7000 MONS
Tél. : 065 32 82 41
Fax : 065 32 82 44
mons.dnf.dgame@spw.wallonie.be



Madame Charlotte TINEL
CSD Ingénieurs conseils SA
Namur Office Park
Avenue des Dessus-de-Lives 2
5101 NAMUR (Loux)

Vos réf.:/

Nos réf. : CD 991.11 (61) n°28225

Annexe(s) :

Votre contact : Isabelle VAN DRIESSCHE 065/ 32.82.38

Mons, le 14 novembre 2018

Objet : Demande d'avis sur un protocole de suivi pour un projet de parc éolien à Ragnies sur les communes de THUIN et BEAUMONT.

Madame,

Concernant le projet d'implantation de 9 éoliennes sur les communes de Thuin et Beaumont, pour lequel vous nous avez fait parvenir une proposition de protocole pour les relevés avifaune et chiroptères à réaliser, j'ai l'honneur de vous faire parvenir les commentaires et remarques du Département de l'Étude du Milieu Naturel et Agricole (DEMNA).

Vous proposer un protocole d'inventaires standard, adapté à un environnement paysager typique de la région de l'Entre-Sambre-et-Meuse et ne présentant aucun enjeu local particulier. Sur base des données en notre possession, cette approche nous semble être une bonne base de travail.


Afin de ne pas réaliser inutilement de relevés, nous pouvons considérer que le projet ne se trouve pas sur une axe migratoire majeur et Wallonie et les relevés prévus pour la migration active des oiseaux pourraient ne pas être réalisés au profit d'une analyse des données existantes dans les bases de données et plus particulièrement dans la base de données Trektellen relative au suivi des oiseaux en migration. Avec les journées d'inventaires ainsi économisées, vous pourriez réaliser certains inventaires plus spécifiques. Dans l'actuel projet, le véritable enjeu, vérifié par les nombreuses données historiques disponibles, réside dans la richesse en oiseaux des plaines agricoles. A ce titre, il serait judicieux d'y apporter une attention toute particulière dans l'évaluation des incidences et d'augmenter éventuellement le nombre de relevés de terrain prévus à cet effet.

Au-delà de ces modifications, nous rappelons une fois encore la nécessité de disposer et d'analyser les données existantes dans la base de données d'Aves-Natagora, lesquelles ne sont pas systématiquement reprises dans la base de données de la DGO3.

Concernant les inventaires prévus pour l'étude des chauves-souris, nous soulignons le nombre important d'éoliennes prévues, ce qui devra conduire à la réalisation d'un nombre suffisant de points d'écoute différents. La réalisation de 12 sorties est jugée quant à elle suffisante. Enfin, vu le nombre d'éoliennes en projet, il est forcément conseillé de réaliser des inventaires en continu, à basse altitude, idéalement également à hauteur des pales.

Nous attirons votre attention sur le fait que le présent courrier ne présume en rien de l'avis final du DNF ni de la décision du fonctionnaire compétent par rapport à une éventuelle demande de permis. Un avis définitif de nos services ne pourra être obtenu qu'à la suite de l'analyse de l'Étude d'Incidence sur l'Environnement et nous nous réservons toujours le droit de revoir notre position, dans un sens ou dans l'autre.

Recevez, Madame, mes meilleures salutations.

Le Directeur,

Ir. D. BAUWENS

Copie pour information : cantonnement de THUIN, DPA Charleroi, DEMNA

VERBEKE Guillaume

De: VAN DRIESSCHE Isabelle <isabelle.vandriessche@spw.wallonie.be>
Envoyé: jeudi 26 mars 2020 08:10
À: TINEL Charlotte
Cc: SIMAR Jeremy
Objet: RE: Demande d'avis localisation mât de mesure chauves-souris 2020

Bonjour,

Je vous confirme que le mât de mesure peut être maintenu à l'emplacement prévu initialement qui devrait convenir également pour la nouvelle implantation des éoliennes.

Belle journée,

Isabelle Van Driessche

De : TINEL Charlotte
Envoyé : mercredi 25 mars 2020 13:52
À : VAN DRIESSCHE Isabelle
Objet : RE: Demande d'avis localisation mât de mesure chauves-souris 2020

Bonjour Mme Vandriessche,

Merci d'avoir pris le temps de me rappeler et d'avoir pu donner rapidement suite à ma demande d'avis au téléphone la semaine passée. Je me permets de vous recontacter pour vous demander s'il est possible de remettre votre avis par écrit en quelques phrases en réponse à ce mail.

Je vous remercie d'avance.

Bonne journée,



Charlotte Tinel
Biologiste
Chargée d'étude

CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE



CSD INGENIEURS CONSEILS SA
Namur Office Park
Avenue des Dessus-de-Lives 2, bte 4
5101 Namur (Loyers)
t +32 81 43 40 76
f +32 81 43 47 92
e c.tinel@csdingenieurs.be
www.csdingenieurs.be

*COFIBRI SPRL

CSD est sur  

 CSD s'engage pour l'environnement. Avez-vous vraiment besoin d'imprimer cet e-mail?

De : TINEL Charlotte
Envoyé : mardi, 17 mars 2020 17:54
À : 'mons.dnf.dgarne@spw.wallonie.be' <mons.dnf.dgarne@spw.wallonie.be>
Cc : VAN DRIESSCHE Isabelle <isabelle.vandriessche@spw.wallonie.be>; OTOUL Julien <j.otoul@csdingenieurs.be>
Objet : Demande d'avis localisation mât de mesure chauves-souris 2020

À l'attention de Monsieur Damien BAUWENS, directeur du DNF – direction de Mons

Bonjour,

Je vous contacte car j'aimerais connaître votre avis concernant la localisation d'un mât de mesure pour un monitoring de l'activité des chauves-souris en altitude au niveau d'un projet éolien à Ragnies.

Suite au refus de l'implantation des éoliennes au niveau de la plaine projetée (liée à une dropzone de la Défense), le développeur éolien souhaite déplacer les éoliennes à l'est du site actuel (localisations approximatives des éoliennes en jaune, carte « contraintes locales » en attaché). Le demandeur a déjà obtenu un permis pour mettre en place un mât de mesure entre les anciennes éoliennes 2 et 5 (carte en attaché). Cette localisation avait été choisie de façon à avoir une activité chiroptérologique intéressante (proximité de haies le long d'un ruisseau au sud et proximité du site Natura 2000) ainsi qu'en fonction des réalités du terrain.

Est-ce que vous validez la localisation du mât de mesure à cet emplacement ?

Si le demandeur se voit contraint de réaliser une nouvelle demande de permis d'urbanisme, l'étude d'incidences devra être postposée d'un an et il est probable qu'il n'obtienne pas son permis sur la commune de Thuin, celle-ci refusant très souvent les permis vu son opposition aux projets éoliens.

Étant donné que nous sommes déjà mi-mars et que nous aimerions commencer le monitoring au début de la saison d'activité chiroptérologique, une réponse de votre part dans les meilleurs délais nous sera très utile.

Je vous remercie d'avance.

Cordialement,



Charlotte Tinel
Biologiste
Chargée d'étude


CSDINGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE



CSD INGENIEURS CONSEILS SA
Namur Office Park
Avenue des Dessus-de-Lives 2, bte 4
5101 Namur (Loyers)
t +32 81 43 40 76
f +32 81 43 47 92
e c.tinel@csdingenieurs.be
www.csdingenieurs.be

*COFIBRI SPRL

CSD est sur  

 CSD s'engage pour l'environnement. Avez-vous vraiment besoin d'imprimer cet e-mail?

**ANNEXE G. INVENTAIRES ET BASES DE DONNÉES OISEAUX ET
CHAUVES-SOURIS**

**Oiseaux recensés durant la période de nidification 2021
(Périmètre de 500 m autour des éoliennes – points d'écoute)**

Espèces	LRW	23/04/2021	07/05/2021	23/05/2021	10/06/2021
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	NT	22	14	22	19
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	LC		1	1	1
Bergeronnette printanière (<i>Motacilla flava</i>)	LC	13	9	10	9
Bernache du Canada (<i>Branta canadensis</i>)	NE	5			
Bruant des roseaux (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	VU				1
Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	NT	1	3	2	5
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)*	VU	1		2	1
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	LC	2	3	2	4
Caille des blés (<i>Coturnix coturnix</i>)	LC				2
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)	LC		4	4	
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	LC		3		
Choucas des tours (<i>Corvus monedula</i>)	LC	2	4	2	
Corbeau freux (<i>Corvus frugilegus</i>)	LC	31	24	10	79
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)	LC	9	11	6	9
Coucou gris (<i>Cuculus canorus</i>)	EN				1
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	LC	11	9	75	14
Faisan de Colchide (<i>Phasianus colchicus</i>)	NE	3	4		3
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	LC	1	2	1	1
Faucon émerillon (<i>Falco columbarius</i>)*	NE		1		
Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)	LC	4	3	2	1
Fauvette des jardins (<i>Sylvia borin</i>)	NT		1		
Fauvette grisette (<i>Curruca communis</i>)	LC	3	2	5	8
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	NE		1		
Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>)	LC		1	1	
Grive muscienne (<i>Turdus philomelos</i>)	LC	2	1		1
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	LC	1		1	
Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	LC	18	10	17	6
Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	LC	5	6	5	4
Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	LC	2			
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)	LC	1		1	
Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	LC			1	
Perdrix grise (<i>Perdix perdix</i>)	EN				2
Pic vert (<i>Picus viridis</i>)	LC	1			
Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)*	LC			1	
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	LC	14	5	2	8
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	LC	3	8	5	5
Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	LC	3	2	2	1
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	LC		1	1	1
Rousserolle verderolle (<i>Acrocephalus palustris</i>)	NT			2	
Tarier pâtre (<i>Saxicola rubicola</i>)	LC	8	2	2	4
Traquet motteux (<i>Oenanthe oenanthe</i>)*	RE		3		
Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	LC	2	1		2
Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)	EN	12	5	6	3

Légende :

Liste rouge de Wallonie : LC : non menacé ; NT : à la limite d'être menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; CR : en danger critique ; NE : non évalué.

Oiseaux recensés durant la période de nidification 2021

(Périmètre de 500 m autour des éoliennes – poste fixe)

Espèces	LRW	07/05/2021	23/05/2021	10/06/2021	07/07/2021
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)*	VU		2	1	1
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)*	CR		1	1	
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	LC	5	1		
Caille des blés (<i>Coturnix coturnix</i>)	LC			1	
Corbeau freux (<i>Corvus frugilegus</i>)	LC			66	30
Coucou gris (<i>Cuculus canorus</i>)	EN	1			
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	LC	1	2	3	
Faucon hobereau (<i>Falco subbuteo</i>)	NT			1	
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)*	LC				2
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	LC	2		2	1
Hirondelle indéterminée	/				35
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	LC		6		
Martinet noir (<i>Apus apus</i>)	NT	16	23		73
Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)*	VU		1		
Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)	EN		6		

Légende :

Liste rouge de Wallonie : LC : non menacé ; NT : à la limite d'être menacé ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; CR : en danger critique ; NE : non évalué.

**Oiseaux recensés en halte en migration postnuptiale 2021
(Périmètre de 500 m autour des éoliennes – transect)**

Espèces	24/08/2021	07/09/2021	20/09/2021	18/10/2021
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	0	2	0	13
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	0	0	1	0
Bruant des roseaux (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	0	0	0	1
Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	0	0	0	1
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)	1	0	0	1
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	2	1	1	3
Caille des blés (<i>Coturnix coturnix</i>)	0	0	2	0
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	0	0	0	2
Corbeau freux (<i>Corvus frugilegus</i>)	0	130	52	0
Etourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	750	400	250	5
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	3	0	2	3
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	0	51	0	0
Goéland brun (<i>Larus fuscus</i>)	16	390	380	0
Goéland spéc. (<i>Larus spec.</i>)	0	0	950	400
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	0	0	0	2
Linotte mélodieuse (<i>Carduelis cannabina</i>)	0	16	60	3
Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	0	0	0	7
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	0	0	0	84
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	0	0	0	51
Pinson du Nord (<i>Fringilla montifringilla</i>)	0	0	0	13
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	0	0	0	130
Traquet motteux (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	0	1	0	0
Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)	54	47	0	0

**Oiseaux recensés durant la période de nidification 2022 – Relevés busards
(Plaines du projet et alentours – postes fixe et transects)**



Figure 1 : Carte de terrain rassemblant toutes les observations de busards (2022).

**Oiseaux recensés en hivernage (hiver 2020/2021)
(Périmètre de 500 m autour des éoliennes – transect)**

Espèces	Nombre d'individus			
	13/12/2020	18/01/2021	31/01/2021	13/02/2021
Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>)		1		
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)		2	88	
Bécassine des marais (<i>Gallinago gallinago</i>)*	1			
Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>)		1		
Bernache du Canada (<i>Branta canadensis</i>)			2	
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	4	2	5	1
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)		4		
Corbeau freux (<i>Corvus frugilegus</i>)		33		10
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)	6	3		6
Corvidé indéterminé (<i>Corvus sp.</i>)		135		
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	120			
Faisan de Colchide (<i>Phasianus colchicus</i>)			2	
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	4	1	2	1
Grande Aigrette (<i>Casmerodius albus</i>)*	1			
Grive litorne (<i>Turdus pilaris</i>)	14	22		4
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)		3	2	3
Laridé indéterminé			290	
Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	6	8	4	5
Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>)		2		
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)		4	2	2
Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)			205	
Perdrix grise (<i>Perdix perdix</i>)				7
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)				2
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)				1
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	1			4
Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	3	1		
Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)	72			

**Oiseaux et chauves-souris d'intérêt communautaire signalés dans les sites Natura 2000
présents à moins de 10 km du projet (source : site web biodiversité wallonie.be)**

Distance minimale au projet (km)	BE32027	BE32026	BE32021	BE32030	FR3100512	BE32042
	0,7	2,4	4,4	7,8	8,1	9,3
Balbusard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)*		X				
Barge rousse (<i>Limosa lapponica</i>)*						
Bécassine des marais (<i>Gallinago gallinago</i>)*		X				
Bécassine sourde (<i>Lymnocyptes minimus</i>)*		X				
Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)*	X	X		X		
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)*		X				
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)*				X		
Chevalier sylvain (<i>Tringa glareola</i>)*		X				
Cigogne noire (<i>Ciconia nigra</i>)*				X		
Combattant varié (<i>Philomachus pugnax</i>)*		X				
Gorgebleue à miroir (<i>Luscinia svecica</i>)*		X				
Grand-duc d'Europe (<i>Bubo bubo</i>)*			X			
Grande Aigrette (<i>Casmerodius albus</i>)*	X	X	X	X		
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)*	X	X	X	X		
Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)*				X		
Phragmite des joncs (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)*		X				
Pic mar (<i>Dendrocytes medius</i>)*	X	X	X	X		
Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)*	X	X	X	X		
Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)*				X		
Sarcelle d'été (<i>Anas querquedula</i>)*		X				
Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>)*		X				
Grand Rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)*		X	X	X		
Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)*		X	X			
Murin des marais (<i>Myotis dasycneme</i>)*		X	X			
Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)*	X	X	X		X	
Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteini</i>)*		X	X	X	X	

Oiseaux signalés dans la base de données du DEMNA (source : DEMNA, DGO3-SPW, 2022)

Pour chaque espèce signalée par le Demna dans un périmètre de 10 km autour du projet, une analyse croisée est effectuée de manière à connaître de manière indépendante l'effectif maximal observé dans le périmètre des 10 km, ensuite l'année la plus récente ou l'espèce a été détectée dans le périmètre des 10 km et la distance la plus faible entre une espèce et le projet éolien. Ainsi, les colonnes fournissent des informations qui ne sont pas corrélées entre elles.

Exemple : pour l'espèce Accenteur mouchet, le groupe le plus conséquent observé sur le périmètre des 10 km autour du projet est de 6 individus. Les observations les plus récentes inscrites dans la base du DEMNA datent de 2021 pour cette espèce. La plus faible distance à laquelle est renseignée l'Accenteur mouchet est de 1661 mètres d'une des éoliennes du projet. Ainsi, la lecture des colonnes NE DOIT PAS se comprendre comme suit : 6 Accenteurs mouchet observés en 2021 à 1661 mètres du projet.

Espèce	Effectif maximal	Observation la plus récente	Distance minimale au projet (m)
Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>)	6	2021	1661
Alouette calandre (<i>Miliaria calandra</i>)	10	2014	6729
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	88	2021	827
Autour des palombes (<i>Accipiter gentilis</i>)	3	2019	2341
Bécasse des bois (<i>Scolopax rusticola</i>)	6	2019	4746
Bécassine des marais (<i>Gallinago gallinago</i>)*	4	2020	1661
Bécassine sourde (<i>Lymnocyptes minimus</i>)*	1	2015	5089
Bec-croisé des sapins (<i>Loxia curvirostra</i>)	2	2012	9372
Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>)	1	2021	1661
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	10	2022	963
Bergeronnette printanière (<i>Motacilla flava</i>)	7	2021	827
Bernache du Canada (<i>Branta canadensis</i>)	200	2022	1179
Bernache nonnette (<i>Branta leucopsis</i>)*	1	2015	5350
Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)*	1	2021	2341
Bouvreuil pivoine (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	1	2018	3901
Bruant des roseaux (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	1	2021	2503
Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	31	2021	1661
Busard cendré (<i>Circus pygargus</i>)*	1	2019	2341
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)*	1	2021	1661
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)*	1	2021	1661
Busard sp (<i>Circus sp</i>)	1	2017	4238
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	6	2022	294
Caille des blés (<i>Coturnix coturnix</i>)	1	2021	963
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)	20	2021	1661
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	60	2021	1661
Chevalier culblanc (<i>Tringa ochropus</i>)	1	2019	1681
Chevêche d'Athéna (<i>Athene noctua</i>)	4	2020	1152
Choucas des tours (<i>Corvus monedula</i>)	34	2021	1661
Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>)	1	2020	8530
Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)*	12	2021	7240
Cigogne noire (<i>Ciconia nigra</i>)*	2	2021	5496
Cincla plongeur (<i>Cinclus cinclus</i>)	1	2016	7289
Corbeau freux (<i>Corvus frugilegus</i>)	100	2021	1082
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)	80	2021	1661
Coucou gris (<i>Cuculus canorus</i>)	6	2021	2341
Cygne tuberculé (<i>Cygnus olor</i>)	2	2019	1847
Effraie des clochers (<i>Tyto alba</i>)	1	2020	10010
Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	1	2021	2341

Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	300	2019	1082
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	240	2021	1661
Faisan de Colchide (<i>Phasianus colchicus</i>)	3	2022	1661
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	4	2022	827
Faucon émerillon (<i>Falco columbarius</i>)*	1	2021	1661
Faucon hobereau (<i>Falco subbuteo</i>)	1	2021	1661
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)*	2	2021	1661
Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)	4	2021	1082
Fauvette babillarde (<i>Sylvia curruca</i>)	2	2019	9107
Fauvette des jardins (<i>Sylvia borin</i>)	2	2021	1661
Fauvette grisette (<i>Sylvia communis</i>)	4	2021	963
Foulique macroule (<i>Fulica atra</i>)	10	2019	1847
Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>)	2	2019	1847
Fuligule morillon (<i>Aythya fuligula</i>)	6	2019	1847
Gallinule poule d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>)	29	2020	1847
Geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>)	5	2022	2954
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	7	2021	1661
Goéland brun (<i>Larus fuscus</i>)	3	2020	2341
Gorgebleue à miroir (<i>Luscinia svecica</i>)*	1	2019	9107
Grand Cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	15	2021	4588
Grand Murin* (<i>Myotis myotis</i>)	3	2021	8020
Grand Rhinolophe* (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	13	2022	7258
Grand-duc d'Europe (<i>Bubo bubo</i>)*	3	2020	5152
Grande Aigrette (<i>Ardea alba</i>)*	8	2022	1661
Grèbe castagneux (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	2	2019	1847
Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>)	1	2021	1082
Grive draine (<i>Turdus viscivorus</i>)	15	2021	3737
Grive litorne (<i>Turdus pilaris</i>)	22	2021	1661
Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>)	2	2021	46
Grosbec casse-noyaux (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	1	2021	9402
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	6	2022	1104
Hibou moyen-duc (<i>Asio otus</i>)	1	2020	9675
Hirondelle de fenêtre (<i>Delichon urbicum</i>)	20	2022	5039
Hirondelle de rivage (<i>Riparia riparia</i>)*	15	2019	2341
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	40	2021	827
Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	1	2011	2610
Hypolaïs icterine (<i>Hippolais icterina</i>)	1	2019	1082
Hypolaïs polyglotte (<i>Hippolais polyglotta</i>)	1	2016	7819
Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	30	2021	963
Locustelle tachetée (<i>Locustella naevia</i>)	2	2019	1929
Loriot d'Europe (<i>Oriolus oriolus</i>)	1	2021	2308
Martinnet noir (<i>Apus apus</i>)	73	2021	1661
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)*	2	2022	1864
Merle à plastron (<i>Turdus torquatus</i>)	2	2020	7531
Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	10	2021	827
Mésange à longue queue (<i>Aegithalos caudatus</i>)	15	2019	1847
Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	25	2022	1082
Mésange boréale (<i>Poecile montanus</i>)	1	2016	5089
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)	5	2021	1316
Mésange huppée (<i>Parus cristatus</i>)	1	2015	7795
Mésange huppée (<i>Parus cristatus</i>)	1	2020	5915

Mésange noire (<i>Periparus ater</i>)	1	2016	8520
Mésange nonnette (<i>Poecile palustris</i>)	1	2016	7302
Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)*	1	2021	1661
Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)*	2	2019	2265
Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	30	2021	1661
Moineau friquet (<i>Passer montanus</i>)	1	2013	10275
Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	205	2021	1661
Murin à moustaches (<i>Myotis mystacinus</i>)	38	2016	5206
Murin à moustaches/de Brandt (<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>)	58	2022	4618
Murin à oreilles échancrées* (<i>Myotis emarginatus</i>)	623	2021	5752
Murin de Bechstein* (<i>Myotis bechsteinii</i>)	3	2021	7793
Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	14	2022	5206
Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>)	18	2022	5206
Murin des marais (<i>Myotis dasycneme</i>)	1	2017	8172
Murins indéterminés (<i>Myotis sp.</i>)	6	2021	3204
Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>)	2	2017	5232
Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	1	2017	6282
Oie à tête barrée (<i>Anser indicus</i>)	1	2011	7794
Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>)	2	2016	6282
Oreillard roux (<i>Plecotus auritus</i>)	25	2022	5206
Oreillards indéterminés (<i>Plecotus sp.</i>)	15	2021	5206
Ouette d'Egypte (<i>alopochen aegyptiaca</i>)	32	2020	387
Perdrix grise (<i>Perdix perdix</i>)	7	2021	827
Phragmite des joncs (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)*	1	2015	8619
Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>)	1	2021	2308
Pic mar (<i>Dendrocoptes medius</i>)*	1	2017	5550
Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)*	1	2021	5655
Pic vert (<i>Picus viridis</i>)	1	2021	1260
Pie bavarde (<i>Pica pica</i>)	3	2021	1864
Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)*	1	2021	1661
Pigeon biset (<i>Columba livia</i>)	40	2015	4634
Pigeon colombin (<i>Columba oenas</i>)	1	2021	2932
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	70	2021	1661
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	8	2021	1082
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	2305	2017	2583
Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	8	2017	6034
Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	1	2014	6034
Pipistrelles indéterminées (<i>Pipistrellus sp.</i>)	16	2020	6282
Pipit des arbres (<i>Anthus trivialis</i>)	2	2020	2308
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	50	2021	1661
Pluvier argenté (<i>Pluvialis squatarola</i>)	1	2016	6795
Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	2	2021	5052
Pouillot siffleur (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	1	2021	5728
Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	4	2021	1082
Roitelet huppé (<i>Regulus regulus</i>)	2	2016	3901
Roitelet triple-bandeau (<i>Regulus ignicapilla</i>)	2	2017	3737
Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	1	2019	9900
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	4	2022	1661
Rougequeue à front blanc (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	1	2021	4699
Rougequeue noir (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	2	2021	1704
Rousserolle verderolle (<i>Acrocephalus palustris</i>)	1	2021	1661

Serin cini (<i>Serinus serinus</i>)	1	2011	4223
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	500	2018	2583
Sérotine indéterminée (<i>Eptesicus sp.</i>)	1	2011	9307
Sittelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>)	5	2019	2308
Tarier des prés (<i>Saxicola rubetra</i>)*	2	2020	9412
Tarier pâtre (<i>Saxicola rubicola</i>)	3	2021	1661
Tarier pâtre (<i>Saxicola rubicola</i>)	6	2021	963
Torcol fourmilier (<i>Jynx torquilla</i>)*	1	2016	8652
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)	2	2019	6818
Tourterelle turque (<i>Streptopelia decaocto</i>)	4	2020	3725
Traquet motteux (<i>Oenanthe oenanthe</i>)*	6	2021	827
Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	3	2021	1082
Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)	155	2021	1082
Verdier d'Europe (<i>Chloris chloris</i>)	4	2021	3911

Oiseaux signalés dans la base de données d'AVES (Natagora) (source : AVES, Natagora, 2022)

Pour chaque espèce signalée par la base de données AVES dans un périmètre de 10 km autour du projet, une analyse croisée est effectuée de manière à connaître de manière indépendante l'effectif maximal observé dans le périmètre des 10 km, ensuite l'année la plus récente ou l'espèce a été détectée dans le périmètre des 10 km et la distance la plus faible entre une espèce et le projet éolien. Ainsi, les colonnes fournissent des informations qui ne sont pas corrélées entre elles.

Exemple : pour l'espèce Accenteur mouchet ci-dessous, le groupe le plus conséquent observé sur le périmètre des 10 km autour du projet est de 14 individus. Les observations les plus récentes inscrites dans la base d'AVES datent de 2022 pour cette espèce. La plus faible distance à laquelle est renseignée l'Accenteur mouchet est de 1494 mètres d'une des éoliennes du projet. Ainsi, la lecture des colonnes NE DOIT PAS se comprendre comme suit : 14 Accenteurs mouchet observés en 2022 à 1494 mètres du projet.

Espèce	Effectif maximal	Observation la plus récente	Distance minimale au projet (m)
Accenteur mouchet (<i>Prunella modularis</i>)	14	2022	1494
Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)*	4	2022	4579
Alouette des champs (<i>Alauda arvensis</i>)	5000	2022	88
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)*	202	2021	1990
Autour des palombes (<i>Accipiter gentilis</i>)	2	2022	211
Avocette élégante (<i>Recurvirostra avosetta</i>)*	12	2021	1813
Balbusard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)*	2	2022	1808
Barge à queue noire (<i>Limosa limosa</i>)	16	2016	4653
Barge rousse (<i>Limosa lapponica</i>)*	1	2016	3915
Bécasse des bois (<i>Scolopax rusticola</i>)	6	2022	3050
Bécasse indéterminée	1	2020	9236
Bécasseau cocorli (<i>Calidris ferruginea</i>)	5	2002	3344
Bécasseau de Themnick (<i>Calidris temminckii</i>)	4	2015	199
Bécasseau minute (<i>Calidris minuta</i>)	1	2017	4685
Bécasseau roussâtre (<i>Calidris subruficollis</i>)	1	2008	2394
Bécasseau sanderling (<i>Calidris alba</i>)	1	2011	1911
Bécasseau variable (<i>Calidris alpina</i>)	4	2021	2726
Bécassine des marais (<i>Gallinago gallinago</i>)*	100	2022	353
Bécassine sourde (<i>Lymnocyptes minimus</i>)*	5	2020	4768
Bec-croisé des sapins (<i>Loxia curvirostra</i>)	15	2021	2033
Bergeronnette de Yarrell (<i>Motacilla alba yarrellii</i>)	2	2020	3131
Bergeronnette des ruisseaux (<i>Motacilla cinerea</i>)	5	2022	1539
Bergeronnette flavéole (<i>Motacilla flava flavissima</i>)	3	2021	2675
Bergeronnette grise (<i>Motacilla alba</i>)	165	2022	192
Bergeronnette indéterminée (<i>Motacilla sp.</i>)	10	2022	527
Bergeronnette printanière (<i>Motacilla flava</i>)	200	2022	88
Bergeronnette printanière nordique (<i>Motacilla flava thunbergi</i>)	20	2021	1371
Bergeronnette printanière spp flava (<i>Motacilla flava flava</i>)	7	2021	3092
Bernache cravant (<i>Branta bernicla</i>)	1	2017	9760
Bernache du Canada (<i>Branta canadensis</i>)	893	2022	237
Bernache nonnette (<i>Branta leucopsis</i>)*	38	2021	4622
Bihoreau gris (<i>Nycticorax nycticorax</i>)*	2	2021	8423
Blongios nain (<i>Ixobrychus minutus</i>)*	1	2021	8399
Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)*	8	2022	790
Bouscarle de Cetti (<i>Cettia cetti</i>)	3	2021	8153
Bouvreuil pivoine (<i>Pyrrhula pyrrhula</i>)	5	2022	1815
Bruant des neiges (<i>Plectrophenax nivalis</i>)	1	1999	4113
Bruant des roseaux (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	100	2022	367

Bruant jaune (<i>Emberiza citrinella</i>)	300	2022	316
Bruant lapon (<i>Calcarius lapponicus</i>)	1	2020	9419
Bruant ortolan (<i>Emberiza hortulana</i>)*	1	1994	4094
Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)	70	2021	571
Bruant zizi (<i>Emberiza cirius</i>)	1	2021	5973
Busard cendré (<i>Circus pygargus</i>)*	8	2022	399
Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)*	16	2022	167
Busard pâle (<i>Circus macrourus</i>)*	1	2021	722
Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)*	10	2022	126
Buse de Harris (<i>Parabuteo unicinctus</i>)	1	2016	9835
Buse féroce (<i>Buteo rufinus</i>)	1	2020	3019
Buse pattue (<i>Buteo lagopus</i>)	1	2014	2640
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	97	2022	192
Butor étoilé (<i>Botaurus stellaris</i>)*	3	2016	4685
Caille des blés (<i>Coturnix coturnix</i>)	6	2022	573
Calopsitte élégante (<i>Nymphicus hollandicus</i>)	1	2015	5198
Canard carolin (<i>Aix sponsa</i>)	1	2021	6550
Canard chipeau (<i>Mareca strepera</i>)	80	2022	1728
Canard colvert (<i>Anas platyrhynchos</i>)	789	2022	1181
Canard des Bahamas (<i>Anas bahamensis</i>)	2	2021	1760
Canard indéterminé (<i>Anatidae sp.</i>)	3	2021	4685
Canard mandarin (<i>Aix galericulata</i>)	1	2012	5601
Canard masqué (<i>Cairina moschata</i>)	2	2021	6670
Canard pilet (<i>Anas acuta</i>)	18	2021	4638
Canard siffleur (<i>Mareca penelope</i>)	50	2021	1813
Canard souchet (<i>Spatula clypeata</i>)	56	2022	1813
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	70	2022	445
Chevalier aboyeur (<i>Tringa nebularia</i>)	9	2022	336
Chevalier arlequin (<i>Tringa erythropus</i>)	15	2021	1910
Chevalier culblanc (<i>Tringa ochropus</i>)	20	2022	367
Chevalier gambette (<i>Tringa totanus</i>)	10	2022	199
Chevalier guignette (<i>Actitis hypoleucos</i>)	19	2022	1716
Chevalier sylvain (<i>Tringa glareola</i>)*	20	2022	336
Chevêche d'Athéna (<i>Athene noctua</i>)	4	2022	2538
Choucas des tours (<i>Coloeus monedula</i>)	1500	2022	432
Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>)	4	2022	3223
Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)*	116	2022	445
Cigogne noire (<i>Ciconia nigra</i>)*	9	2022	467
Cinclus plongeur (<i>Cinclus cinclus</i>)	3	2022	3185
Cochevis huppé (<i>Galerida cristata</i>)	1	2012	3995
Combattant varié (<i>Calidris pugnax</i>)*	22	2022	374
Corbeau freux (<i>Corvus frugilegus</i>)	1694	2022	725
Corneille mantelée (<i>Corvus cornix</i>)	1	2012	9530
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)	500	2022	235
Coucou gris (<i>Cuculus canorus</i>)	3	2022	1815
Courlis cendré (<i>Numenius arquata</i>)	6	2021	1329
Courlis corlieu (<i>Numenius phaeopus</i>)	40	2021	3005
Cygne chanteur (<i>Cygnus cygnus</i>)*	39	2021	2393
Cygne de Bewick (<i>Cygnus columbianus bewickii</i>)*	18	2020	4514
Cygne indéterminé (<i>Cygnus sp.</i>)	7	2012	9664
Cygne noir (<i>Cygnus atratus</i>)	1	2014	4654

Cygne tuberculé (<i>Cygnus olor</i>)	11	2022	1760
Diamant mandarin (<i>Taeniopygia guttata</i>)	1	2015	9791
Echasse blanche (<i>Himantopus himantopus</i>)*	2	2021	8748
Effraie des clochers (<i>Tyto alba</i>)	7	2022	968
Eider à duvet (<i>Somateria mollissima</i>)	1	2015	9733
Elanion blanc (<i>Elanus caeruleus</i>)*	1	2020	1220
Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>)*	1	2011	6480
Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	24	2022	1055
Étourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	5000	2022	375
Faisan de Colchide (<i>Phasianus colchicus</i>)	30	2022	427
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	10	2022	235
Faucon émerillon (<i>Falco columbarius</i>)*	4	2022	458
Faucon hobereau (<i>Falco subbuteo</i>)	10	2022	243
Faucon kobez (<i>Falco vespertinus</i>)*	1	2021	1194
Faucon pèlerin (<i>Falco peregrinus</i>)*	4	2022	567
Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)	12	2022	1718
Fauvette babillarde (<i>Curruca curruca</i>)	2	2022	1251
Fauvette des jardins (<i>Sylvia borin</i>)	5	2022	2020
Fauvette grisette (<i>Curruca communis</i>)	10	2022	319
Fou de Bassan (<i>Morus bassanus</i>)	1	1972	4416
Foulque macroule (<i>Fulica atra</i>)	200	2022	1728
Fuligule à bec cerclé (<i>Aythya collaris</i>)	1	2001	1753
Fuligule milouin (<i>Aythya ferina</i>)	222	2022	1716
Fuligule milouinan (<i>Aythya marila</i>)	7	2022	4659
Fuligule morillon (<i>Aythya fuligula</i>)	180	2022	1716
Fuligule nyroca (<i>Aythya nyroca</i>)*	1	2014	4685
Gallinule poule d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>)	311	2022	813
Garrot à œil d'or (<i>Bucephala clangula</i>)	2	2021	4444
Geai des chênes (<i>Garrulus glandarius</i>)	59	2022	714
Gobemouche gris (<i>Muscicapa striata</i>)	6	2021	1339
Gobemouche noir (<i>Ficedula hypoleuca</i>)	3	2020	3066
Goéland à ailes blanches (<i>Larus glaucoides</i>)	1	2008	8299
Goéland argenté (<i>Larus argentatus</i>)	300	2022	754
Goéland argenté de Scandinavie (<i>Larus argentatus argentatus</i>)	1	2011	9953
Goéland brun (<i>Larus fuscus</i>)	1120	2022	379
Goéland brun occidental (<i>Larus fuscus graellsii</i>)	1	2010	4685
Goéland cendré (<i>Larus canus</i>)	653	2022	576
Goéland leucopnée (<i>Larus michahellis</i>)	21	2022	2255
Goéland marin (<i>Larus marinus</i>)	1	2015	7023
Goéland pontique (<i>Larus cachinnans</i>)	13	2022	2467
Goéland spéc. (<i>Larus spec.</i>)	100	2021	1803
Gorgebleue à miroir (<i>Luscinia svecica</i>)*	8	2022	1462
Gorgebleue à miroir blanc (<i>Luscinia svecica cyanecula</i>)*	3	2020	1926
Grand corbeau (<i>Corvus corax</i>)	6	2022	1105
Grand Cormoran (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	250	2022	508
Grand Gravelot (<i>Charadrius hiaticula</i>)	9	2021	336
Grand-duc d'Europe (<i>Bubo bubo</i>)*	4	2022	1890
Grande Aigrette (<i>Casmerodius albus</i>)*	31	2022	445
Grèbe à cou noir (<i>Podiceps nigricollis</i>)	4	2019	4509
Grèbe castagneux (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	56	2022	1723
Grèbe esclavon (<i>Podiceps auritus</i>)*	1	2014	4678

Grèbe huppé (<i>Podiceps cristatus</i>)	34	2022	1768
Grèbe jougris (<i>Podiceps grisegena</i>)	1	2013	9823
Grimpereau des bois (<i>Certhia familiaris</i>)	2	2022	2685
Grimpereau des jardins (<i>Certhia brachydactyla</i>)	5	2022	1146
Grive draine (<i>Turdus viscivorus</i>)	52	2022	1815
Grive indéterminée (<i>Turdus sp.</i>)	6	2020	6889
Grive litorne (<i>Turdus pilaris</i>)	500	2022	216
Grive mauvis (<i>Turdus iliacus</i>)	1263	2022	838
Grive musicienne (<i>Turdus philomelos</i>)	303	2022	434
Grosbec casse-noyaux (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	42	2022	2185
Grue cendrée (<i>Grus grus</i>)*	500	2022	515
Guêpier d'Europe (<i>Merops apiaster</i>)	4	2021	2755
Guifette moustac (<i>Chlidonias hybrida</i>)	1	2000	4696
Guifette noire (<i>Chlidonias niger</i>)*	12	2014	4685
Harelde boréale (<i>Clangula hyemalis</i>)	1	1988	8943
Harle bièvre (<i>Mergus merganser</i>)	12	2020	4659
Héron cendré (<i>Ardea cinerea</i>)	100	2022	72
Héron garde-bœuf (<i>Bubulcus ibis</i>)	3	2022	5140
Héron pourpré (<i>Ardea purpurea</i>)*	1	2021	2588
Hibou des marais (<i>Asio flammeus</i>)*	8	2022	768
Hibou moyen-duc (<i>Asio otus</i>)	4	2021	2258
Hirondelle de fenêtre (<i>Delichon urbicum</i>)	671	2022	432
Hirondelle de rivage (<i>Riparia riparia</i>)*	50	2021	3263
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	744	2022	222
Huitrier pie (<i>Haematopus ostralegus</i>)	1	1975	4685
Huppe fasciée (<i>Upupa epops</i>)	1	2022	1959
Hypolaïs icterine (<i>Hippolais icterina</i>)	2	2019	3066
Hypolaïs polyglotte (<i>Hippolais polyglotta</i>)	3	2022	1845
Jaseur boréal (<i>Bombycilla garrulus</i>)	9	2013	4445
Linotte à bec jaune (<i>Linaria flavirostris</i>)	1	2010	3542
Linotte mélodieuse (<i>Linaria cannabina</i>)	800	2022	212
Locustelle tachetée (<i>Locustella naevia</i>)	2	2021	227
Loriot d'Europe (<i>Oriolus oriolus</i>)	4	2022	1024
Macreuse noire (<i>Melanitta nigra</i>)	1	2014	9842
Marouette ponctuée (<i>Porzana porzana</i>)*	1	1996	1813
Martinet noir (<i>Apus apus</i>)	400	2022	386
Martin-pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)*	5	2022	1815
Merle à plastron (<i>Turdus torquatus</i>)	5	2022	420
Merle noir (<i>Turdus merula</i>)	50	2022	432
Mésange à longue queue (<i>Aegithalos caudatus</i>)	15	2022	1815
Mésange à longue-queue (<i>Aegithalos caudatus caudatus</i>)	2	2021	8931
Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	327	2022	445
Mésange boréale (<i>Poecile montanus</i>)	10	2022	1815
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)	65	2022	432
Mésange huppée (<i>Parus cristatus</i>)	5	2022	4409
Mésange noire (<i>Periparus ater</i>)	15	2022	1874
Mésange nonnette (<i>Poecile palustris</i>)	4	2022	1769
Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)*	9	2022	477
Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)*	15	2022	249
Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	250	2022	1482
Moineau friquet (<i>Passer montanus</i>)	50	2020	1802

Mouette mélanocéphale (<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>)*	1	2021	2581
Mouette pygmée (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)	8	2017	4685
Mouette rieuse (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	2000	2022	754
Nette rousse (<i>Netta rufina</i>)	5	2020	4396
Oedicnème criard (<i>Burhinus oedicnemus</i>)*	1	2017	1201
Oie à tête barrée (<i>Anser indicus</i>)	2	2022	6990
Oie cendrée (<i>Anser anser</i>)	46	2022	3129
Oie de Magellan (<i>Chloephaga picta</i>)	1	2021	9275
Oie des moissons (<i>Anser serrirostris</i>)	4	2013	4291
Oie des neiges (<i>Anser caerulescens</i>)	1	2011	9784
Oie rieuse (<i>Anser albifrons</i>)	40	2022	4741
Ouette d'Égypte (<i>Alopochen aegyptiaca</i>)	40	2022	387
Pélican blanc (<i>Pelecanus onocrotalus</i>)	1	2014	8514
Perdrix grise (<i>Perdix perdix</i>)	25	2022	212
Perdrix rouge (<i>Alectoris rufa</i>)	1	2019	2639
Perruche à collier (<i>Psittacula krameri</i>)	21	2022	5526
Perruche ondulée (<i>Melopsittacus undulatus</i>)	1	2021	3672
Perruche unicolore (<i>Platycercus eximius</i>)	1	2018	9833
Petit Gravelot (<i>Charadrius dubius</i>)	9	2022	353
Phragmite des joncs (<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>)*	2	2021	4643
Pic épeiche (<i>Dendrocopos major</i>)	12	2022	937
Pic épeichette (<i>Dryobates minor</i>)	3	2022	4272
Pic mar (<i>Dendrocoptes medius</i>)*	5	2022	2904
Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)*	3	2022	4215
Pic vert (<i>Picus viridis</i>)	6	2022	876
Pie bavarde (<i>Pica pica</i>)	21	2022	1639
Pie-grièche à tête rousse (<i>Lanius senator</i>)*	1	2011	6840
Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)*	7	2021	1181
Pie-grièche grise (<i>Lanius excubitor</i>)*	1	2007	3821
Pigeon biset (<i>Columba livia</i>)	100	2021	2388
Pigeon biset domestique (<i>Columba livia forma domestica</i>)	150	2022	1665
Pigeon colombin (<i>Columba oenas</i>)	429	2022	716
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	48000	2022	681
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	6018	2022	1128
Pinson du Nord (<i>Fringilla montifringilla</i>)	800	2022	577
Pipit à gorge rousse (<i>Anthus cervinus</i>)	2	2020	389
Pipit de Richard (<i>Anthus richardi</i>)	1	2020	3564
Pipit des arbres (<i>Anthus trivialis</i>)	45	2022	1813
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)	774	2022	310
Pipit indéterminé (<i>Anthus sp.</i>)	1	2016	3436
Pipit rousseline (<i>Anthus campestris</i>)*	12	2021	2167
Pipit spioncelle (<i>Anthus spinoletta</i>)	66	2022	376
Plongeon arctique (<i>Gavia arctica</i>)*	1	2010	6004
Pluvier argenté (<i>Pluvialis squatarola</i>)	4	2018	3523
Pluvier doré (<i>Pluvialis apricaria</i>)*	1300	2022	1401
Pluvier guignard (<i>Charadrius morinellus</i>)*	52	2021	272
Pouillot fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)	10	2022	1956
Pouillot siffleur (<i>Phylloscopus sibilatrix</i>)	7	2021	3408
Pouillot véloce (<i>Phylloscopus collybita</i>)	22	2022	672
Pygargue à queue blanche (<i>Haliaeetus albicilla</i>)*	1	2021	4723
Râle d'eau (<i>Rallus aquaticus</i>)	5	2022	1800

Râle des genêts (<i>Crex crex</i>)*	10	2020	800
Rémiz penduline (<i>Remiz pendulinus</i>)	2	2020	8323
Roitelet huppé (<i>Regulus regulus</i>)	6	2022	1566
Roitelet triple-bandeau (<i>Regulus ignicapilla</i>)	5	2022	1682
Rossignol philomèle (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	4	2021	990
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	20	2022	734
Rougequeue à front blanc (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	2	2022	1122
Rougequeue noir (<i>Phoenicurus ochruros</i>)	10	2022	923
Rousserolle effarvate (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)	16	2021	1954
Rousserolle turdoïde (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)*	1	2021	4756
Rousserolle verderolle (<i>Acrocephalus palustris</i>)	25	2021	1181
Sarcelle d'été (<i>Spatula querquedula</i>)*	15	2022	1815
Sarcelle d'hiver (<i>Anas crecca</i>)*	115	2022	1742
Serin cini (<i>Serinus serinus</i>)	5	2021	3722
Sittelle torchepot (<i>Sitta europaea</i>)	10	2022	1664
Sizerin cabaret (<i>Acanthis cabaret</i>)	15	2022	7148
Sizerin flammé (<i>Acanthis flammea</i>)	4	2020	2023
Sizerin indéterminé (<i>Acanthis sp.</i>)	5	2013	2935
Spatule blanche (<i>Platalea leucorodia</i>)*	50	2021	4685
Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)*	1	2013	9116
Tadorne casarca (<i>Tadorna ferruginea</i>)*	3	2022	2793
Tadorne de Belon (<i>Tadorna tadorna</i>)	11	2022	366
Tarier des prés (<i>Saxicola rubetra</i>)*	30	2022	241
Tarier pâtre (<i>Saxicola rubicola</i>)	8	2022	153
Tarin des aulnes (<i>Spinus spinus</i>)	190	2022	1602
Torcol foumilier (<i>Jynx torquilla</i>)*	1	2018	2140
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)	6	2021	1706
Tourterelle turque (<i>Streptopelia decaocto</i>)	39	2022	1042
Traquet motteux (<i>Oenanthe oenanthe</i>)*	40	2022	294
Troglodyte mignon (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	17	2022	681
Vanneau huppé (<i>Vanellus vanellus</i>)	1500	2022	222
Vanneau sociable (<i>Vanellus gregarius</i>)	1	2007	716
Verdier d'Europe (<i>Chloris chloris</i>)	250	2022	786

**Gîtes de chauves-souris et espèces concernées inventoriés dans le périmètre de 10 km du projet
(source : SPW-DGO3, DEMNA, 2021)**

Gîtes	Distance par rapport au projet (Km)
Château de Leers-et-Fosteau	3,6
Trou aux loups - Bois de Jean Boival	4,6
Bois et ancienne carrière de la Frégène (Thuin)	5,1
Glacière de Fontaine-Valmont	5,2
Fours à chaux de Cour-sur -heure	5,6
Eglise Saint Martin de Thirimont	5,9
Galerie de mine de Berzée	6,2
Eglise Saint-Martin de Ham-sur-Heure	6,2
grotte de la Roquette (Fontaine-Valmont)	6,6
Galerie de Mine de Lobbes	6,9
Souterrain de l'Abbaye d'Aulne	7,2
Eglise Saint-Joseph d'Aulne	7,2
Caves du réfectoire du colloque d'Aulne	7,3
Galerie de Hourpes - Notre Dame aux Charmes	7,4
Caves de bâtiments au sein d'une friche industrielle à Gozée (Thuin)	7,6
Trou des paiens à Barbençon	7,7
Carrière de Thy-le-Château	7,7
Galerie au Zinc de Barbençon (Beaumont)	7,7
Souterrains de Beaumont	8
Souterrain du pensionnat de Beaumont	8
Tour à l'Amour de Beaumont	8,1
Eglise Saint-Lambert de Barbençon	8,3
Eglise Saints-Pierre-et-Paul de Thy-le-Château	8,4
Cave du château de Montigny-Saint-Christophe	8,5
Four à chaux de la Boussière	8,6
Four à chaux de Pry	8,6
Ancienne forge de Hantes-Wiheries	8,7
Grotte de Champacane de Solre-Saint-Gery	8,8
Eglise Saint-Rémy de Hantes-Wiheries	9
Ferme de la tour de Landelies (Montigny-Le-Tilleul)	9,1
Trou carré de Landelies (Montigny-Le-Tilleul)	9,4
Four à chaux (Ancienne carrière de Jamioulx)	9,5
Eglise Saint-Jean-Baptiste de Solre-Saint-Gery	9,5
Grotte de Landelies (Montigny-Le-Tilleul)	9,5

Espèce	Distance minimale au projet (Km)	Taille du plus grand groupe observé
Sérotine commune	2,4	500
Noctule de Leisler	6,2	1
Noctule commune	5,2	2
Murin de Bechstein	7,7	3
Murin des marais	8,1	1
Murin de Daubenton	5,2	14
Murin à oreilles échancrées	5,7	613
Grand Murin	8	3
Murin à moustaches	5,2	38
Murin à moustaches/Brandt	3,6	58
Murin de Natterer	5,2	15
Murin indéterminé	3,2	6
Pipistrelle de Nathusius	6	8
Pipistrelle commune	2,4	2305
Pipistrelle pygmée	6	1
Pipistrelle indéterminée	6,2	16
Oreillard roux	5,2	25
Oreillard gris	6,2	66
Oreillard indéterminé	5,2	70
Grand Rhinolophe	6,2	13

**ANNEXE H. SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES DE L'IMPACT DES
ÉOLIENNES SUR LES OISEAUX ET LES CHAUVES-SOURIS**

L'éolien et l'avifaune

Synthèse des connaissances scientifiques actuelles

La construction anarchique d'un parc éolien peut être à l'origine de catastrophes écologiques. Un exemple malheureux est celui de l'impact du parc éolien d'Altamont Pass en Californie sur les rapaces. Ce parc fut construit aux Etats-Unis en 1982 en l'absence de toute étude d'impact. Il s'agit d'un parc très dense de 7.000 turbines qui sont à l'origine de la mort de nombreux rapaces chaque année (Orloff & Flannery 1992 ; Hunt et al. 1997). La taille de ce genre de parc est sans comparaison avec les parcs de maximum 15 éoliennes qui sont construits dans nos régions.

Lors de l'évaluation de l'impact de l'installation d'un parc éolien sur l'avifaune, de nombreux facteurs doivent être pris en compte, comme la configuration spatiale des éoliennes, la topographie, l'aérodynamique, les zones de nidifications, les axes de migration et de façon générale, la façon dont les oiseaux utilisent le site (Albouy et al. 1997, André et al. 2006 ; Kingsley & Whittam 2001).

Les impacts d'un parc éolien en phase d'exploitation sur l'avifaune varient fortement d'une espèce à l'autre. Les incidences principales sont une dépense énergétique supplémentaire en raison de la trajectoire de vol à l'approche du parc éolien, le risque de collision avec le rotor en mouvement, la désertion des espèces due au dérangement et à la perte d'habitat et l'effet barrière (Albouy et al. 1997 ; Janss 2000 ; Albouy et al. 2001 ; Barrios & Rodriguez 2004 ; André 2004 ; André et al 2006 ; Drewitt & Langston 2006).

Impacts potentiels

1°) Modification du comportement de vol

Globalement, lorsqu'on compare le nombre de passages d'oiseaux entre un site éolien et un site témoin équivalent, le nombre d'oiseaux survolant la zone est moindre pour les parcs éoliens. Les oiseaux qui traversent le site éolien modifient et ajustent leurs comportements de vol lorsque les rotors sont en marche. Lors d'une étude, Osborn et al. (1998) ont constaté que la majorité des oiseaux (70 à 75 %) ont modifié leur altitude de vol et ont traversé le parc en volant en-dessous des pales des rotors (à plus ou moins 20 mètres du sol), alors que 16 à 17,5 % des oiseaux ont traversé le parc à des altitudes dangereuses (20 à 50 mètres). La plupart des oiseaux observés (74,5 à 80 %) ne se sont pas approchés à plus de 30 mètres des éoliennes lors de leurs passages. Seul 5 à 14 % se sont approchés à moins de 16 mètres des rotors.

Albouy et al. (2001) ont observé que dans près de 90 % des cas, les oiseaux en approche des éoliennes ont réagi en modifiant leur trajectoire de vol.

Ces modifications de comportement de vol s'illustrent par (Albouy et al. 1997 ; Albouy et al. 2001) :

- un demi-tour pur et simple de certaines espèces en migration (réaction rare) ;
- des modifications de trajectoire et/ou d'altitude de vol principalement pour les espèces en migration.

Ces modifications du comportement de vol ont pour principale conséquence une dépense énergétique supplémentaire pour les oiseaux (Albouy et al. 1997). Dans certains cas, des oiseaux ont été observés faisant des détours de plusieurs kilomètres avant de trouver un endroit propice au franchissement de l'obstacle (lignes électrique par exemple ; Tombal, communication personnelle, 2007).

2°) Risque de collision

Le risque de collision entre éoliennes et oiseaux varie fortement d'une espèce à l'autre et d'une saison à l'autre (Barrios et Rodriguez 2004 ; Dürr 2005).

Le nombre moyen de décès d'oiseaux par éolienne varie fortement d'un parc à l'autre, et même d'une turbine à l'autre au sein d'un même parc, allant de 1 à 64 décès par turbine par an dans le cas des turbines les moins bien placées des parcs les plus problématique, comme à Alamont Pass (Etats-Unis). Le choix du site joue clairement un rôle capital dans la limitation du nombre de collisions fatales (Orloff & Flannery 1992 ; Hunt et al. 1997 ; Albouy et al. 1997 ; Albouy et al. 2001 ; Everaert & Kuijken 2007).

Deux phénomènes sont à l'origine du risque de collision pour l'avifaune : la migration et les déplacements locaux. De façon générale, le taux de mortalité dû aux collisions est faible pour les espèces nicheuses, mais réparti sur toute l'année, alors que dans le cas des oiseaux migrateurs, les études s'accordent pour dire que le taux de décès est plus élevé, mais se concentre sur des périodes limitées de l'année (Tombal, communications personnelles).

De nombreux facteurs sont responsables des collisions et la complexité de leurs interactions rend difficile la compréhension des événements de collisions. Ainsi, des facteurs spécifiques à l'espèce (la morphologie, le comportement, la vision, l'ouïe, l'abondance, la migration etc), les caractéristiques des éoliennes (le modèle, la configuration, l'éclairage) ainsi que la topographie du terrain sont tous des facteurs pouvant être importants (Perrow et al. 2017). En conséquence, les estimations des taux de collisions avec les éoliennes varient beaucoup. Néanmoins, les variations entre modèles d'éoliennes au sein d'un même site peuvent être plus importantes à prendre en compte que la variation entre les sites, et il est clair que certains modèles d'éoliennes sont particulièrement dommageables à l'avifaune (Perrow et al. 2017).

Les espèces les plus concernées par la collision sont celles qui ont une moins bonne aptitude à réagir en vol, les « grands voiliers », qui pratiquent le vol à voile ou plané, ainsi que les rapaces.

D'après Osborn et al. (1998) et Mabey et Paul (2007), les espèces les plus concernées par le risque de collision sont également les rapaces et les oiseaux d'eau, car ces groupes volent à des altitudes et à des distances des éoliennes qui les mettent en danger. Cependant, des études récentes ont montré que dans certaines conditions même les passereaux peuvent être sensibles aux collisions (Perrow et al. 2017). Par ailleurs, Smallwood K.S (2013) a montré que l'affirmation que les rapaces étaient plus sensibles que les autres groupes pouvait être plus une perception plutôt qu'une réalité, du fait de la difficulté de détecter les cadavres des petites espèces, y compris les pigeons et passereaux. En général, les informations liées à la mortalité éolienne des passereaux a pu être biaisée du fait du peu d'étude réalisées, du fait des taux faibles de détection, à la rapidité de disparition par prédation des cadavres aussi bien que par le fait d'un taux faible de collision, même si cela est difficile à établir (Drewitt et Langston, 2008).

Les rapaces se révèlent être particulièrement sensibles au problème des collisions, malgré le fait qu'ils ne montrent pas de difficulté à détecter et à franchir les parcs éoliens lorsqu'ils sont simplement en déplacement (Howell 1990 ; Orloff 1992 ; Orloff & Flannery 1992 ; Kingsley & Whittam 2001). Ces conclusions sont typiquement basées sur le nombre de cadavre découverts au pied des éoliennes. Pour exemple, une des victimes le plus fréquente recensée dans la base de donnée nationale allemande, est la Buse variable *Buteo buteo*, le Milan royal *Milvus milvus* et le Pygargue à queue blanche. Cependant, si la taille de la population est prise en compte, il apparait que c'est le Pygargue à queue blanche qui est le plus sensible (Perrow et al. 2017). Le problème des collisions entre rapaces et turbines semble se poser lorsqu'ils sont en chasse, et que leur attention est focalisée sur leur proie. Dans le cas des rapaces en chasse, Hodos et al (2001) ont émis l'hypothèse que le nombre de décès de ces oiseaux à la vue spécialement bien développée s'explique par le fait qu'ils sont incapables de partager leur attention entre la recherche de proies et les obstacles sur l'horizon. Cependant, il semblerait que la raison du taux de collision entre les rapaces et les pales des turbines soient la même

que dans le cas d'autres espèces d'oiseaux, à savoir qu'ils ont des difficultés à détecter les pales en mouvement, dont la vitesse à l'extrémité peut atteindre des vitesses de l'ordre de 200 km/h (Hodos et al. 2001, MacIsaac 2001).

3°) Désertion du milieu due au dérangement et destruction d'habitat

Dans certains cas, l'implantation d'un parc éolien peut mener à la désertion d'une zone plus ou moins importante autour des éoliennes par des espèces d'oiseaux. L'abandon de la zone peut être dû soit à l'occupation physique de l'habitat d'une espèce par les éoliennes (par exemple : abandon d'une zone par les vanneaux du fait de l'extension d'un site éolien en Allemagne (Bergen 2001)), soit le délaissement est lié aux perturbations générées par la construction et/ou l'exploitation du parc, qui a un effet dissuasif sur les espèces présentes.

En général, les éoliennes ont un effet dissuasif sur les zones de repos et de nourrissage pour les hivernants (Bateloup et al. 2004), tandis que les espèces résidentes s'y adaptent mieux (Meek et al. 1993 ; Percival 1998 ; Albouy et al. 1997 ; Guyonne & Clave 2000 ; Kingsley & Whittam 2001 ; James & Coady 2003 ; André et al. 2006). Même si l'érection d'un parc éolien n'entraîne pas systématiquement la désertion de la zone, on a souvent pu observer significativement moins d'oiseaux et moins d'espèces d'oiseaux à proximité immédiate des éoliennes par rapport à une zone contrôle (Osborn et al. 1998 ; Leddy et al. 1999).

Ainsi, l'effarouchement est une des menaces principales induites par les parcs éoliens onshore pour les oiseaux. Les groupes taxonomiques les plus touchés sont les Ansériformes (Cygnes, Canards, Oies) et les Charadriiformes (en particulier les espèces côtières). Tous les autres groupes semblent moins affectés, bien qu'il existe des exceptions (Perrow et al. 2017). Les groupes taxonomiques et écologiques qui semblent souffrir de l'effet d'effarouchement (donc résultant en une perte d'habitat) ne souffrent habituellement pas fortement du risque de collision (Perrow et al. 2017). Les espèces démontrant un fort effet d'effarouchement, sont habituellement les espèces liées aux grands types de paysages ouverts (comme les Pluviers) (Perrow et al. 2017).

Pour la majorité des espèces, il y a une plus forte tendance à l'effarouchement en dehors de la période de nidification par rapport à la période de nidification. Par ailleurs, pour la plupart des espèces, l'effet d'effarouchement à lieu à une échelle assez faible, habituellement de l'ordre de 200 m autour des éoliennes, mais les espèces les plus sensibles peuvent subir un effarouchement sur plus de 800 mètres autour des éoliennes (Perrow et al. 2017).

Quelques espèces montrent un effet d'habituation envers les parcs éoliens, de sorte que la distance d'effarouchement diminue au fil du temps après la construction d'un parc (Perrow et al. 2017).

4°) Effet de barrière

La construction de ce type de très hautes structures peut morceler le milieu et restreindre le déplacement des différentes espèces au sein d'une zone. Cependant, l'effet « barrière » est fortement modulé par l'agencement spatial des turbines et de leurs positions par rapport aux axes de migration et de déplacement (Albouy et al. 2001 ; André et al. 2006). La figure suivante illustre schématiquement la différence de dérangement générée par un parc éolien hypothétique en fonction de son orientation spatiale. Des turbines placées parallèlement à l'axe de déplacement des oiseaux sont ainsi source de moins de perturbations.

Lors de l'implantation d'un parc éolien, il est donc important de laisser libre des couloirs, des portes entre les turbines, afin que les oiseaux puissent « échapper » aux éoliennes (Albouy et al. 1997). Ceci est surtout important dans le cas de grands parcs éoliens construits dans des zones présentant des contraintes topologiques pour les déplacements des oiseaux.



Figure 1 : Représentation de l'impact différent de deux configurations d'un hypothétique parc éolien sur le déplacement des oiseaux (source : André et al. 2006).

L'effet de barrière pour les oiseaux se situe à deux niveaux spatiaux différents :

1. Barrière aux déplacements locaux, ce qui entraîne le morcellement des habitats ;
2. Barrière à la migration, ce qui pourrait interférer et dévier localement une voie de migration préférentielle.

Un parc éolien ne risque de constituer une barrière aux déplacements locaux que s'il est de grande taille, ce qui est rarement le cas dans nos régions (parcs de 5 à 15 éoliennes), si les turbines sont disposées en lignes serrées, ne laissant pas de couloirs de traversées libres, ou qu'il se situe perpendiculairement à une voie de déplacement entre deux habitats particuliers du paysage, comme par exemple entre deux pièces d'eau ou bois relativement proches.

Pour qu'un parc constitue une barrière à la migration pour une ou plusieurs espèces, celui-ci doit être maladroitement placé sur une voie de migration convergente, en un lieu dont la topographie est contraignante. En Belgique, à cause de la topographie peu accidentée et du relief relativement bas, les voies de migration des oiseaux sont diffuses, et ne font pas l'objet de convergence de flux, à l'exception de certaines structures topographiques, comme la vallée de la Meuse ou la dépression de la Famenne par exemple. Les seuls éléments engendrant des concentrations d'oiseaux migrateurs sont les habitats jouant le rôle de haltes migratoires, comme les plans d'eau pour la migration des oiseaux d'eau par exemple. Un soin tout particulier doit donc être apporté à la détermination et au recensement des zones de haltes migratoires aux alentours d'un projet, afin d'éviter la création d'obstacle à la migration.

Conséquences pour l'avifaune

Les conséquences des impacts potentiels décrits ci-dessus sont variables d'une espèce à l'autre. Les paragraphes ci-après résument les principales conséquences pour les nicheurs locaux qui restent toute l'année ou une partie de l'année à proximité du parc éolien, les migrateurs qui survolent le parc éolien lors des déplacements migratoires et les hivernants qui ne fréquentent le site que durant la mauvaise saison.

1°) Les nicheurs locaux

Pour ces espèces qui sont présentes toute l'année ou seulement lors de la période de nidification, le risque se présente principalement dans deux cas. Premièrement lors de déplacements locaux entre sites de nourrissage et site de nidification pour des espèces dont le territoire s'étend sur plusieurs habitats, par exemple les rapaces qui utilisent une zone ouverte comme territoire de chasse et nichent au sein des zones boisées proches. Deuxièmement lors de mouvements locaux entre les habitats isolés (par exemple entre zones humides, ou entre massifs forestier). Ce dernier type de mouvement local joue un rôle important dans la dynamique des populations (flux génétiques, recolonisation en cas d'extinction de populations...). Quoi qu'il en soit, la plupart des oiseaux nicheurs s'adaptent généralement rapidement à la présence des turbines et les taux de collision sont assez faibles (Albouy et al. 1997 ; James & Coady 2003). Cette constatation ne s'applique cependant pas à toutes les espèces.

Au niveau des dérangements, des études récentes (Meek et al. 1993 ; Percival 1998 ; Albouy et al. 1997 ; Guyonne & Clave 2000 ; Kingsley & Whittam 2001 ; James & Coady 2003 ; André et al. 2006) montrent que les espèces d'oiseaux nicheuses locales s'adaptent rapidement à la présence des turbines. Par exemple, sept années de suivi (pré et post implantation) à Dumfries et Galloway (Royaume-Uni) consacrées à l'avifaune nicheuse n'ont mis en évidence aucun impact important sur les populations d'Alouette des champs (*Alauda arvensis*) et de Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) (Bouteloup et al. 2004). Cependant, Leddy et al. (1999) ont mis en évidence que la densité d'oiseaux nicheurs est significativement inférieure dans un habitat sur lequel sont présentes des éoliennes que dans un habitat du même type sans turbines. La densité d'oiseaux nicheurs est nettement inférieure jusqu'à une distance de 180 mètres des éoliennes. O'Connell et Piorkowski (2006) ont montré que sur 22 espèces pour lesquelles ils ont effectué des comptages, 9 espèces présentaient une diminution significative de densité aux alentours des turbines. Dans le cas de la Sturnelle de l'ouest (*Sturnella neglecta*) et du Grand géococcyx (*Geococcyx californianus*), l'abondance maximale se situe à une distance de entre 5 et 10 kilomètres des turbines.

2°) Les migrateurs

En ce qui concerne les oiseaux en migration, deux types de questions se posent : Les éoliennes vont-elles couper une route de migration, en jouant le rôle de barrière infranchissable et les oiseaux vont-ils entrer en collision avec les turbines faute d'avoir pu détecter les pales ?

Les oiseaux migrateurs utilisent des stratégies migratoires différentes : certaines espèces migrent en effectuant un « vol direct ». Ces espèces se déplacent de jour ou de nuit, par grandes étapes. Ainsi, les rapaces et les cigognes dépendent des courants thermiques pour effectuer des alternances d'ascendance et de glissements passifs. Dans ce cas, l'altitude de vol est très variable. D'autres espèces, dont les passereaux et les limicoles par exemple parcourent de grandes distances de nuit. Ils se nourrissent la journée et, dans le cas des passereaux insectivores, effectuent de petits déplacements de buissons en buissons dans la direction de leur migration. Cette stratégie se nomme « migration rampante ».

Lors des migrations, les oiseaux se déplacent sur des grandes distances à travers des zones qu'ils ne connaissent pas. Un parc éolien sur leur route constitue un facteur de risque supplémentaire. Un certain nombre de critères sont à prendre en compte, comme l'espèce, son altitude de vol, si sa migration a lieu de nuit... (Richardson 2000). Néanmoins, Albouy et al. (2001) ont observé que dans près de 90 % des cas, les oiseaux en approche des éoliennes ont réagi. Les oiseaux sont donc « dérangés » par les éoliennes, ce qui indique qu'ils détectent et prennent en compte l'obstacle éolien. D'autres facteurs jouent également un rôle dans le taux de décès par éolienne, comme par exemple les conditions météorologiques qui influencent considérablement la hauteur de vol¹ (Kingsley & Whittam 2001 ; Albouy et al. 1997, André et al. 2006), ainsi que la hauteur des éoliennes et la configuration du parc (Rogers et al. 1977).

Le danger de collision est plus grand pour les passereaux volant à basse altitude (Moorehead & Epstein 1985) et pour les migrateurs nocturnes (Richardson 2000), comme les limicoles et les passereaux insectivores notamment. En effet, les migrateurs diurnes voient les turbines et les évitent. Cependant, les oiseaux qui effectuent leur migration de nuit volent en général à des altitudes plus élevées que les migrateurs diurnes, ce qui réduit le risque d'impact (Richardson 2000 ; Yung et al. 2003).

3°) Les hivernants

Des études ont montré que les espèces d'oiseaux hivernantes, s'habituent à la présence des éoliennes (Dirksen et al. 2000) même si les éoliennes ont un effet dissuasif sur les zones de repos et de nourrissage pour les hivernants (Bateloup et al. 2004). Ross & Ross (1999) ont mis en évidence une

¹ Lorsque les conditions de visibilité sont médiocres où que les migrateurs sont exposés à un vent de face, ils abaissent leur hauteur de vol.

baisse de la fréquentation des oiseaux en halte migratoire sur une distance de 500 mètres autour des éoliennes.

Mesures de réduction des impacts

L'expérience montre que le choix d'une localisation judicieuse pour tout projet de parc éolien constitue la principale mesure de réduction des impacts. **A titre d'exemple, l'implantation d'éoliennes à l'intérieur d'un couloir de migration important, à proximité d'une halte migratoire, du site de nidification ou d'une zone de gagnage d'une espèce rare doit ainsi être évitée.**

De la même manière, une distance de garde d'environ 200 mètres devrait être respectée par rapport aux structures intéressantes du paysage comme les haies vives et les lisières forestières lors de la création d'un parc. En effet, ces zones sont des milieux biologiquement plus riches et constituent des refuges pour un grand nombre d'espèces. L'implantation d'éoliennes trop près de ces éléments risque d'entraîner la désertion partielle de ceux-ci. Dans le cas d'étendues d'eau fortement fréquentées par les oiseaux d'eau, la distance de sécurité devrait être encore plus grande, afin de permettre aux oiseaux d'atterrir et de décoller sans risque.

En deuxième lieu, le choix de la configuration spatiale du parc a également une importance fondamentale. Il est ainsi important de veiller à ce que les éoliennes ne constituent pas une barrière perpendiculaire à l'axe de migration et qu'elles ne soient pas situées sur l'axe de déplacement entre deux habitats d'une espèce rare (deux massifs forestiers ou deux plans d'eau par exemple).

Le respect de ces simples mesures de précautions peut suffire à modérer significativement les impacts d'un projet éolien sur l'avifaune.

Enfin, dans certains cas, des mesures d'exploitation ont été prises, par exemple en arrêtant les éoliennes lors des journées caractérisées par des flux migratoires importants. En ce qui concerne d'autres mesures visant notamment à augmenter la visibilité des pales pour les migrants nocturnes par l'application de couleurs fluorescents, elles ne se sont pas avérées concluantes jusqu'à présent.

L'éolien et la chiroptérofaune

Synthèse des connaissances scientifiques actuelles

Jusqu'il y a peu, la littérature scientifique s'attachait principalement à l'impact des éoliennes sur les oiseaux. La découverte de quelques cas de mortalités élevées de chauves-souris à proximité d'éoliennes, notamment au lors d'études au Canada et en Espagne, a mis en évidence la nécessité de recherches complémentaires relatives à ce taxon qui semble pouvoir, dans certains cas, être davantage touché par la présence des éoliennes que les oiseaux.

De nombreux travaux de recherche ont été menés dans ce domaine depuis le début des années 2000 (la plupart des études sont postérieures à 2003), afin de mieux comprendre les causes des cas de mortalité constatés.

Il convient toutefois d'être conscient que les connaissances sur la biologie des chiroptères sont, à ce jour, imparfaites. Ces inconnues ainsi que le caractère relativement récent des recherches sur le comportement des chiroptères face aux éoliennes impliquent des incertitudes quant à la prévision réelle de l'impact d'un projet précis sur ces mammifères.

Causes de mortalité

Les chiroptères utilisent leur système d'écholocation pour s'orienter et détecter des obstacles et leurs proies. Chaque famille d'espèces émet dans une bande de fréquences (ultrasons) plus ou moins large. La bande de fréquence caractéristique de la Pipistrelle commune, espèce la plus souvent rencontrée en Belgique, est ainsi comprise entre 42 et 49 kHz, tandis que la Sérotine commune, émet plutôt dans la bande de 22 à 27 kHz.

En principe, les chiroptères sont donc en mesure de détecter et d'éviter des obstacles, même ceux en mouvement, grâce à leur système d'écholocation. Par ailleurs, la densité de chiroptères est faible et de l'ordre de quelques individus par kilomètre carré.

Face à ces constats, il convient de se poser la question de savoir quelles sont les raisons qui expliquent le nombre parfois élevé de chiroptères morts trouvés au pied d'éoliennes.

Plusieurs hypothèses sont avancées dans la littérature scientifique récente pour expliquer les cas de mortalité constatés aux abords de certains parcs éoliens.

1°) Les éoliennes attireraient les chiroptères

Plusieurs auteurs émettent l'hypothèse que les chauves-souris tuées par les éoliennes ont été attirées vers les turbines par les insectes, eux-mêmes attirés vers les turbines par le dégagement de chaleur de la génératrice (notamment : Ahlén 2003). Cette théorie pourrait éclaircir une partie du problème, mais pas sa totalité : toutes les espèces de chauves-souris européennes utilisent le sonar pour percevoir leur environnement (Ahlén 2003). On pourrait donc légitimement s'attendre à ce qu'elles soient en mesure de détecter l'obstacle que sont les pales, même lorsque celles-ci sont en mouvement.

D'après des travaux récents (Pierson 1998 ; Kunz & Lumsden 2003 ; Barclay & Kurta 2007 ; Barclay et al. 2007), les espèces les plus touchées seraient les espèces migratrices. Lors de leur migration, ces espèces recherchent de grands arbres à l'approche du lever du soleil pour passer la journée. Elles pourraient donc se rapprocher des aérogénérateurs, les confondant avec de grands arbres, dans l'espoir d'y trouver un abri pour la journée, et essayer de rentrer dans les nacelles des turbines, ce qui leur fait courir un grand danger (Ahlén 2003).

2°) Les chiroptères n'utiliseraient pas leur système d'écholocation lors de la migration

Keeley et al (2001) émettent l'hypothèse que les chiroptères n'utiliseraient l'écholocation que de façon très réduite lorsqu'ils se déplacent sur de longues distances, à savoir notamment en migration, dans le but d'économiser leur énergie. Lors de ces déplacements, les chiroptères utiliseraient leur vision optique pour s'orienter, et seraient donc moins aptes à détecter des pales en mouvement rapide.

3°) Les éoliennes seraient désorientées par les ondes sonores émises par les éoliennes

Une théorie avancée pour expliquer la mortalité des chiroptères par les éoliennes serait que les ondes sonores formées par le brassage de l'air par les pales (tourbillons) brouillent les ultrasons émis par les chauves-souris, ce qui a pour conséquence de désorienter les chiroptères, qui risquent alors de rentrer en collision avec les éoliennes (Bach 2003 ; Ahlén 2003 ; Horn et al. 2007). Cependant, suite à une étude des émissions d'ultrasons, Szewczak et Arnett (2006) n'ont pas mis en évidence d'émission d'ultrasons par les éoliennes dans des fréquences susceptibles d'attirer ou de dérouter les chauves-souris.

D'autre part, des études ont montré que les turbines en mouvement génèrent un léger champ électromagnétique. Or, certaines espèces de chauves-souris sont sensibles à ce type de champ. Une des causes de mortalité serait donc que les chauves-souris déroutées se rapprocheraient des pales par accident (Buchler & Wasilewski 1985 ; Holland et al. 2006).

4°) Les turbulences atmosphériques induites par les pales

Une autre cause de décès des chauves-souris pourrait être liée aux turbulences engendrées par le brassage de l'air par les pales. En effet, le mouvement des pales dans l'air crée des vortex dans lesquels la pression atmosphérique est moindre. Les chiroptères, même lorsqu'ils ont détecté la présence des pales, pourraient être aspirés par la dépression générée par les pales en mouvement. Prises dans la turbulence, les chauves-souris entreraient alors en collision avec les pales (Dürr & Bach 2004).

Mais récemment, Beerwald et al (2008) ont proposé une autre cause de mortalité : après analyse de cadavres de chauves-souris découverts au pied d'éoliennes, ils se sont rendus compte que la plupart des chauves-souris mortes ne présentaient pas de blessures externes. Par contre, un grand nombre d'entre elles présentaient des hémorragies et dommages internes importants. De cela, Baerwald et al. ont déduit que les chauves-souris meurent dans un grand nombre de cas suite à un « barotrauma », c'est-à-dire suite à une décompression rapide. Les turbines en mouvement engendrent des perturbations atmosphériques localisées, au sein desquelles la pression atmosphérique baisse rapidement. Les chiroptères qui se rapprochent des éoliennes sans pour autant s'exposer au risque de collision subissent une rapide dépressurisation qui engendre l'éclatement de certains vaisseaux et l'animal meurt d'hémorragie interne. Ce phénomène ne concerne pas les oiseaux car ceux-ci présentent un système circulatoire plus résistant aux variations de pression. De toute évidence, la cause principale de mortalité de chauves-souris à proximité d'éoliennes ne serait pas la collision directe, mais bien les dégâts causés par des traumatismes barométriques dus aux perturbations atmosphériques locales du sillage des pales.

5°) Difficultés de détection des pales en mouvement

Parmi l'ensemble des facteurs pouvant expliquer les cas de mortalité constatés au niveau de certains parcs éoliens existants, l'une des plus probables reste, comme dans le cas des oiseaux, celle d'une détection insuffisante d'objets en mouvement rapide. En effet, la vitesse de la pale peut atteindre à son extrémité jusqu'à plus de 350 km/h. Les chiroptères pourraient donc rencontrer des difficultés de détecter à temps des objets se déplaçant aussi rapidement, d'autant plus que la portée de l'écholocation est limitée à quelques mètres.

Conséquences pour les chiroptères

Contrairement aux oiseaux, l'impact des éoliennes sur les chiroptères se limite au risque de collision, un éventuel effet d'effarouchement impliquant la désertion d'une zone située à proximité d'une éolienne n'ayant pas été observé jusqu'à présent.

D'après le rapport d'une étude menée par le Wisconsin Public Service Corporation, le problème des collisions pourraient cependant être plus important pour le taxon des chiroptères que pour les oiseaux (Keeley et al. 2001).

D'après Jonhson et al. (2003) et Hötker (2006), les espèces de chauves-souris les plus menacées sont celles à vol rapide et les espèces migratrices. Autour des turbines, les pics de mortalité ont été observés en fin d'été et en automne (Hötker 2006 ; Sterner et al. 2007). Les espèces locales résidentes semblent cependant présenter peu ou pas de mortalité (Jonhson et al. 2004).

En plus d'être spécifique à l'espèce, le nombre de chauves-souris tuées par les turbines varie fort d'un parc éolien à l'autre. Dans le cas de figure où des chauves-souris sont présentes au niveau d'un site, il a été recensé le décès de 3,4 chauves-souris par turbine, et jusqu'à 46 individus par machine dans certain cas extrême (Côté, 2006). Comme pour les oiseaux, il est fortement influencé par la configuration du parc et par les caractéristiques intrinsèques de l'espèce présente (comportement et hauteurs de vol, etc.).

De manière générale, les chauves-souris sont des mammifères qui se reproduisent relativement lentement (un seul petit par couple par an en général). Un nouveau facteur de mortalité n'est donc pas facile à compenser compte tenu de la fragilité de certaines populations. La prise de conscience de ce risque s'illustre par l'Accord relatif à la conservation des chauves-souris en Europe (Eurobats / Convention de Bonn), et particulièrement la résolution 4.7, adoptée en septembre 2003, spécialement consacrée aux risques liés aux éoliennes.

A la suite d'une étude étalée sur deux ans, Brinkmann (2006) a pu observer que les différentes espèces de chauves-souris ne sont pas soumises de la même manière aux effets des éoliennes (*voir tableau suivant*). Des critères comme l'habitat au sein duquel est construit le parc, la distance des éoliennes par rapport aux sites occupés par des chiroptères ou si les sites en question sont des lieux de reproduction ou d'hivernage ont une influence importante sur les impacts qu'aura un parc éolien.

Tableau 1 : Impacts attendus de l'érection d'un parc à proximité d'une parcelle boisée en fonction de l'espèce (d'après Brinkmann, 2006).

Espèce	Impact de la construction des éoliennes à proximité des différentes zones		Impact de l'exploitation des éoliennes sur les types de mouvements	
	Site de repos	Zone de chasse	Déplacement	Chasse
Grand rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	-	+	-	-
Grand murin (<i>Myotis myotis</i>)	+	+	+	-
Vespertilion de Bechstein (<i>Myotis bechsteini</i>)	++	+	-	-
Vespertilion à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)	+	+	-	-
Vespertilion de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>)	++	+	-	-
Vespertilion à moustaches (<i>Myotis mystacinus</i>)	++	+	-	-
Vespertilion de Brandt (<i>Myotis brandti</i>)	+	+	-	-
Vespertilion de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	++	+	-	-
Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>)	++	-	++	++
Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	++	-	+++	+++
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	-	-	++	++
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	+	-	+++	+++
Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	++	-	++	++

Barbastelle (<i>Barbastella barbastellus</i>)	++	+	+	+
Oreillard roux ou commun (<i>Plecotus auritus</i>)	++	+	-	-
Oreillard gris ou méridional (<i>Plecotus austriacus</i>)	-	+	+	-

Plus récemment, Roemer et al. (2017) ont estimé la sensibilité des différentes espèces présentes en France et en Belgique en normalisant le nombre de cas de collision connus avec une estimation de la densité de population de chaque espèce. Ils calculent ainsi un indice de sensibilité qui varie selon les différentes espèces entre 3 et 81 000. Selon leur estimation, les espèces les plus sensibles sont les Noctules et la Sérotine bicolore (indices de sensibilité à la collision entre 2700 et 81 000). Viennent ensuite la Sérotine de Nilson (2500) et la Pipistrelle de Nathusius (1991), puis les autres pipistrelles et la Sérotine commune (entre 270 et 532). Les petits murins, la Barbastelle et les Rhinolophes présentent sans surprise un indice très faible, entre 3 et 19. Un résultat plus surprenant, qui diffère des résultats des études antérieures, est la sensibilité du Grand Murin (indice de 204), qui est du même ordre de grandeur que celle de la Pipistrelle commune (273), espèce la plus souvent retrouvée lors des recherches systématiques de cadavres sous les éoliennes.

Tableau 2 : Résultat de l'étude de Roemer et al. (2017) concernant la sensibilité au risque de collision/barotraumatisme des différentes espèces de chauves-souris présentes en France et en Belgique.

Species	Mean activity (Positive minutes of activity /night); Haquart (2013)	Detection distance (m); Barataud (2015)	Number of carcasses FR; EUROBATS, Rodrigues et al. (2015)	Collision susceptibility index	Mean activity at ground	Mean activity at height
Small Myotis	19.59	15	3	3	2.32	0.02
<i>R. hipposideros</i>	0.66	5	0	8	0	0
<i>Plecotus</i> sp.	1.52	23	0	14	0.8	0.01
<i>R. ferrumequinum</i>	0.52	10	0	19	0.04	0
<i>B. barbastellus</i>	3.21	15	3	19	0.35	0
<i>M. schreibersii</i>	1.44	30	5	125	0.11	0.02
Large Myotis	0.49	20	4	204	0.11	0.01
<i>P. pipistrellus</i>	79.85	35	622	273	27.08	5.86
<i>E. serotinus</i>	3.34	40	23	287	1.28	0.36
<i>P. kuhlii</i>	9.55	30	130	411	3.48	1.97
<i>P. pygmaeus</i>	5.93	25	125	532	2.61	0.33
<i>T. teniotis</i>	0.18	150	1	815	0.02	0.01
<i>H. savii</i>	1.78	40	36	833	0.2	0.11
<i>P. nathusii</i>	3.15	35	178	1991	1.36	0.89
<i>E. nilsonii</i>	0.02	50	0	2500	0	0
<i>N. noctula</i>	1.15	100	31	2783	0.07	0.14
<i>N. leisteri</i>	0.87	70	63	5155	0.6	0.7
<i>N. lasiopterus</i>	0.08	150	6	12,755	0	0.02
<i>V. murinus</i>	0.01	50	8	81,678	0	0.01

Mesures de réduction des impacts

Comme dans le cas des oiseaux, le choix d'une localisation adéquate constitue la principale mesure pouvant être prise pour limiter l'impact d'un projet sur les chauves-souris. L'implantation d'un parc éolien à proximité de gîtes de reproduction ou d'hivernage connus est à ce titre à éviter.

De même, le choix de la configuration du parc peut avoir une influence directe sur les risques de collision. On évitera ainsi l'implantation trop près d'habitat connus pour être des terrains de chasse privilégiés des chiroptères (lisières forestières, haies, plans d'eau,...).

Afin de éviter/réduire la mortalité par collision, l'arrêt des éoliennes pendant les périodes d'activité de colonies de chauves-souris particulièrement rares a été suggéré par différents auteurs. Il est ainsi théoriquement envisageable de programmer les éoliennes de façon à ce quelle soient arrêtées automatiquement pendant certaines périodes de l'année et lorsque les conditions météorologiques (température, vent) sont favorables à l'envol des chiroptères.

Un tel module d'arrêt est a présent systématiquement recommandé dans les études d'incidences sur l'environnement pour des projets de parcs éoliens en Wallonie.

Par ailleurs, des systèmes d'effarouchement par émission d'ultrasons sont en cours de développement, et pourraient potentiellement permettre une nette réduction de la mortalité.

ANNEXE I. MESURES DE COMPENSATION

CONTRAT DE PRESTATION DE SERVICES

13. 03. 2023

ENTRE :

ci-après dénommé « le propriétaire/l'exploitant » ;

ET : NEW WIND srl
 Avenue des Dessus-de-Lives, 2
 5101 Namur
 ci-après dénommée le « Demandeur »

ATTENDU QUE

1. dans le cadre de la réalisation d'un parc éolien situé à Ragnies, New Wind devra appliquer des mesures compensatoires tel que demandé par le Département Nature et Forêt (ci-après dénommée le « DNF ») ;
2. le propriétaire/l'exploitant est disposé à exécuter ces mesures compensatoires sur ses parcelles.

IL A ÉTÉ CONVENU CE QUI SUIT :

ARTICLE 1 : OBJET

1.1. Conformément au présent contrat et aux conditions exposées ci-après, le propriétaire/l'exploitant s'engage sur les parcelles reprises au cadastre sous les coordonnées suivantes (ci-après dénommées « les Parcelles ») :

Bloc	Commune	Division	Sections	N° de parcelle
1	Thuin	7 (Ragnies)	B	678, 679, 680, 681, 682A, 699A, 704B, 704C, 705, 706, 707
2	Thuin	6 (Donstiennes)	A	1,4A, 6, 7C, 8, 9 10, 11, 12, 13A, 14A

à implanter les mesures compensatoires telles que ordonnées dans le permis et localisées en annexe 1 et décrites en annexe 2.

- 1.2. Le propriétaire/l'exploitant s'engage à faire le nécessaire pour implanter les mesures compensatoires sur les Parcelles. Les travaux d'implantation des mesures compensatoires gêneront le moins possible les activités du propriétaire/de l'exploitant. Dans cette optique, après l'obtention définitive du permis unique (applicable à la construction et/ou l'exploitation d'éoliennes) les parties conviendront un planning des travaux à exécuter pour implanter les mesures compensatoires.
- 1.3. Le propriétaire/L'exploitant s'engage à entretenir les mesures compensatoires implantées sur les Parcelles selon le cahier des charges repris en annexe 2.

ARTICLE 2 : REDEVANCE

- 2.1. La redevance due par New Wind au propriétaire/à l'exploitant correspond à un montant fixe annuel. Ce montant est payable par anticipation et pour la première fois à la date de lancement des travaux d'implantation des mesures compensatoires.
- 2.2. La redevance est établie à _____ € HTVA/hectare d'emprise au sol de parcelles agricole aménagées, soit _____ € HTVA pour 8 [huit] hectares aménagés. La redevance inclut l'emprise au sol, l'implantation et l'entretien des mesures compensatoires.
- 2.3. Le paiement de tous les montants dus en exécution du présent contrat au propriétaire/à l'exploitant sera valablement effectué par virement au suivant numéro de compte du propriétaire/de l'exploitant :
Banque _____ ... à la _____
Le propriétaire/L'exploitant s'engage à communiquer à New Wind au moins un mois à l'avance chaque modification concernant le compte bancaire sur lequel les montants dus doivent être versés par lettre recommandée avec accusé de réception ou fax avec confirmation de réception.
- 2.4. A défaut de paiement, les sommes restantes dues porteront de plein droit un intérêt annuel égal à l'EURIBOR à compter du jour de leur exigibilité.
- 2.5. New Wind ne peut être tenu responsable pour quelque plus- ou moins-value des parcelles. La plus-ou moins-value apportée ne peut s'imputer d'aucune façon sur les redevances convenues à l'article 2.
- 2.6. Le propriétaire/L'exploitant s'engage à ne pas introduire chez la Région Wallonne une demande d'aide pour la mise en place des mesures agro-environnementales.
- 2.7. Le propriétaire/L'exploitant garde ses droits et primes PAC sur les parcelles engagées et déclarées sous le code prévu à cet effet (code 874 en date de signature du contrat). Ceci étant valable uniquement si les aides PAC continuent à être dues sur ce type d'aménagement.

ARTICLE 3 : INDEXATION

- 3.1. La redevance convenue à l'article 2.2 est adaptée annuellement aux fluctuations de l'indice de santé, suivant la formule ci-après :

$$\frac{\text{redevance} \times G}{B} = \text{redevance adaptée}$$

où :

- redevance : la redevance calculée selon l'article 2.2 ;
 - B : l'indice de départ, étant l'indice de santé du mois qui précède la signature de ce contrat ;
 - G : le nouvel indice, étant l'indice de santé du mois qui précède l'anniversaire du premier paiement conformément l'article 2.2.
- 3.2. L'adaptation de la redevance conformément à la formule reprise à l'article 3.1. se fera chaque année à la date anniversaire du premier paiement conformément l'article 2.2.
- 3.3. Dans l'hypothèse où l'indice de santé serait abrogé, les parties choisiront de commun accord un indice de remplacement. Cet indice de remplacement doit être de nature à permettre à la redevance de suivre l'évolution du coût de la vie.

ARTICLE 4 : DURÉE

- 4.1. Le contrat entrera en vigueur à partir de l'obtention des conditions suspensives mentionnée dans les articles 5.1. 5.2 et 5.3 ou la renonciation des conditions suspensives mentionnées dans l'article 5.4 et restera en vigueur pour une durée de trente (30) années prenant cours au moment du lancement des travaux d'implantation des mesures compensatoires ou jusqu'à la date d'expiration des permis relatifs aux éoliennes rendant l'exploitation des éoliennes impossible ou jusqu'à la date d'expiration des mesures compensatoires dépendant de quelle date est atteinte la première.
- 4.2. Le propriétaire/L'exploitant pourra décider de mettre fin au contrat après minimum 5 années en envoyant un courrier recommandé à New Wind au moins 6 mois avant la fin demandée du contrat. La fin du contrat prendra réellement effet une fois que New Wind aura trouvé, en accord avec les services compétents de la Région Wallonne, des mesures compensatoires remplaçant les mesures prévues par le présent contrat. Pour ce faire, New Wind aura un délai de maximum 6 mois à compter de la fin du contrat demandée.
- 4.3. Le propriétaire/L'exploitant déclare qu'aucune notification d'expropriation lui a été faite relative aux parcelles et qu'il n'a pas connaissance d'un projet d'expropriation. A la fin du contrat, le propriétaire/l'exploitant est libre de laisser l'implantation des mesures compensatoires qui seront sa propriété ou de les retirer à ses propres charges.
- 4.4. Si tous les permis requis pour la construction et l'exploitation d'éoliennes ne sont pas obtenus endéans un délai de cinq (5) ans suivant la signature du présent contrat. Le propriétaire/l'exploitant peut dénoncer unilatéralement le présent contrat par courrier recommandé dans les quarante-cinq jours calendrier suivant l'échéance de la période de cinq (5) ans. Si New Wind n'a pas reçu de courrier recommandé au quarante-et-sixième jour calendrier suivant l'échéance de la période de cinq (5) ans, le contrat continue pour une nouvelle période de cinq (5) ans.
- 4.5. Sous réserve de tous droits de New Wind, si l'exploitant perd le bénéfice d'exploitation sur les Parcelles, il s'engage à proposer à New Wind, dans un rayon de 3 kilomètres et 500 mètres minimum autour du parc, un autre terrain présentant les mêmes caractéristiques et agréé par les services compétents de la Région Wallonne et ceci sous les mêmes conditions que le présent contrat.

ARTICLE 5 : CONDITIONS SUSPENSIVES

- 5.1. Le présent contrat est conclu sous la condition suspensive de l'obtention par New Wind de tous les permis requis pour la construction et l'exploitation d'éoliennes à Ragnies et que ces permis ne soient plus susceptibles de recours en suspension ou en annulation devant le Conseil d'Etat par des tiers ou que, si tels recours ont été introduits, un arrêt définitif les concernant ait été prononcé.
- 5.2. Le présent contrat est aussi conclu sous la condition suspensive que des mesures compensatoires Wallonne concernant le parc éolien à Ragnies soient imposées par le permis que la localisation des mesures compensatoires sur les Parcelles soit approuvée par la DNF.
- 5.3. Le présent contrat est finalement conclu sous la condition suspensive d'obtenir le financement nécessaire pour la réalisation du parc éolien à Ragnies.
- 5.4. Les parties conviennent que les conditions suspensives mentionnées dans l'article 5.1, 5.2 et 5.3 sont exclusivement stipulées en faveur de New Wind. Si New Wind veut invoquer ce droit, elle informera le propriétaire par lettre recommandée.

ARTICLE 6 : EXCLUSIVITÉ

- 6.1. Le propriétaire/L'exploitant s'engage pour la durée du contrat à ne pas concéder sur les Parcelles de droits à un tiers qui sont directement ou indirectement liés à l'implantation du parc éolien et l'implantation des mesures compensatoires.
- 6.2. Le propriétaire/L'exploitant s'engage également à faire tout le nécessaire à l'exécution du présent contrat.

ARTICLE 7 : DISPOSITIONS FINALES

- 7.1. Les articles 4.5, 5, 6 et 7 sont applicables à partir de la signature du présent contrat.
- 7.2. Si une des parties violerait une ou plusieurs dispositions du présent contrat, l'autre partie pourra demander une indemnisation sur base du droit commun.
- 7.3. Une partie ne peut être sensée avoir renoncé à un droit ou un recours sous le présent contrat ou ressortant d'un défaut de l'autre partie, sauf si cette renonciation est explicite et exprimée par écrit. Au cas où une partie renonce à des droits ou recours sous le présent contrat, qui ressortent d'un défaut ou d'une non-exécution par l'autre partie, cette renonciation ne pourra jamais être interprétée comme étant une renonciation à quelconque autre droit sous le présent contrat ou ressortant d'un défaut, même s'il s'agit de cas similaires ou présentant de grandes similitudes.
- 7.4. Le propriétaire a le droit de vendre les Parcelles ou de céder le présent contrat sous l'obligation explicite d'imposer à son ayant-droit l'obligation de respecter tous les engagements et obligations découlant du présent contrat et l'obligation d'imposer à son tour à son éventuel ayant-droit la même obligation. Dans l'hypothèse où le propriétaire décide de vendre les Parcelles, il s'engage à le notifier par lettre recommandée avec accusé de réception à New Wind, avec mention de l'identité du nouveau propriétaire et une copie du compromis de vente, au plus tard trente jours ouvrables après la signature du compromis de vente.
- 7.5. Le propriétaire/L'exploitant s'engage à respecter une confidentialité totale et illimitée relative à toutes les informations et renseignements qu'il reçoit ou a reçu de la part de New Wind à

11/11/2017 10:00:00

l'occasion de la conclusion du présent contrat, son exécution ou des négociations y afférentes. Le propriétaire/L'exploitant est aussi responsable pour la confidentialité de ses administrateurs, gérants et employés. La divulgation de ce contrat et de son contenu par le propriétaire/l'exploitant pourra uniquement être effectuée après l'accord écrit préalable de New Wind. Par dérogation à ce qui précède, les parties peuvent divulguer des informations confidentielles à un tiers, pour autant que ceci soit légalement exigé ou imposé par un tribunal ou une autorité compétente. Les parties ne peuvent être tenues responsables de la divulgation d'informations qui se trouvent déjà dans le domaine public.

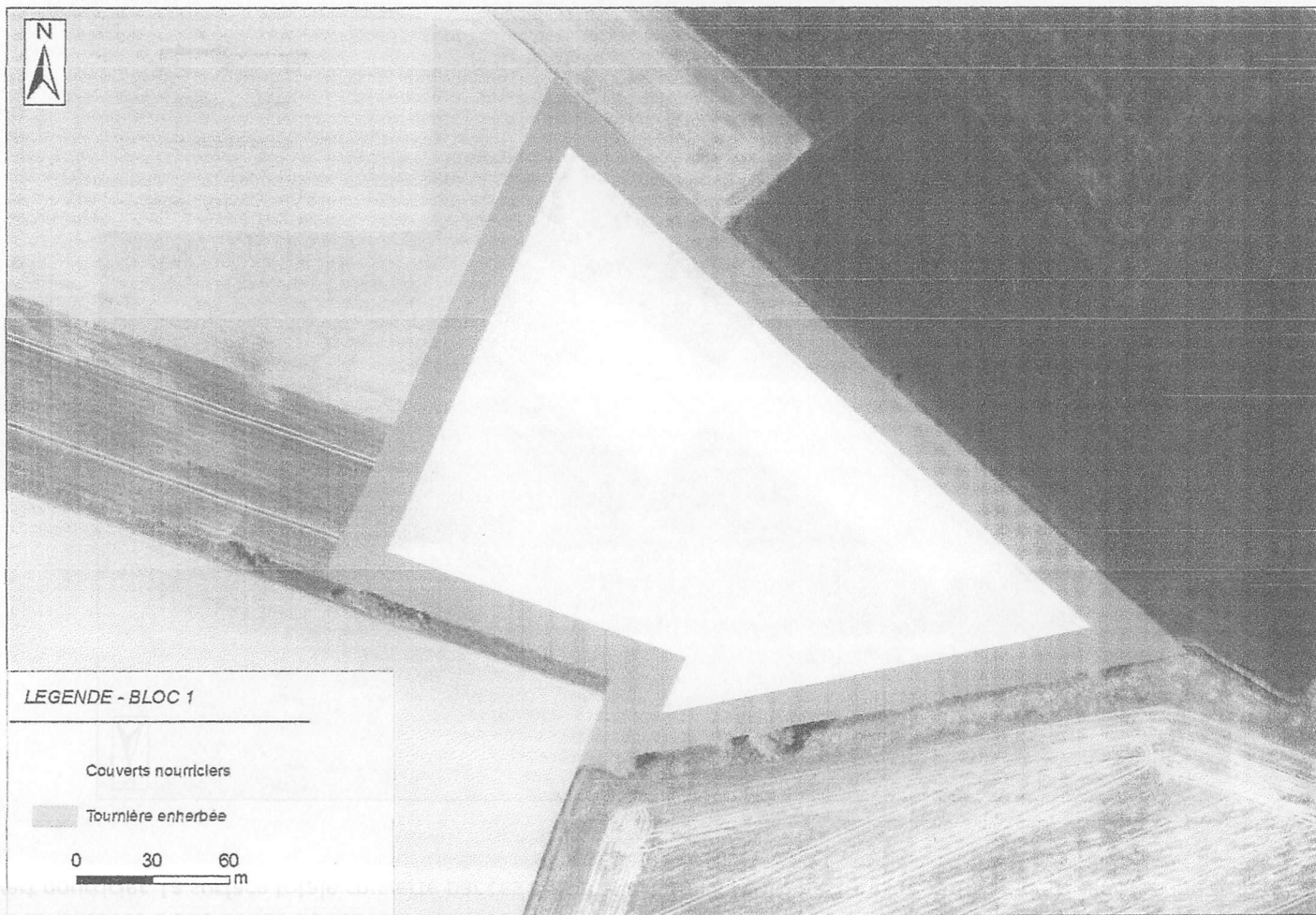
- 7.6. Aucun amendement qui modifie ce contrat ne sera opposable à une partie, sauf si cette modification est de forme écrite et signée par toutes les parties.
- 7.7. Le présent contrat est exclusivement régi par et doit être interprété selon le droit belge.
- 7.8. Seuls les tribunaux de l'arrondissement de Namur seront compétents pour tous litiges qu'il ne serait pas possible de régler à l'amiable.
- 7.9. Le propriétaire/L'exploitant reconnaît que la plantation effective n'est pas garantie. Si le projet n'est finalement pas réalisé quelle que soit la raison, le propriétaire/l'exploitant ne peut pas exiger aucune redevance ou dédommagement d'aucune sorte de New Wind et le contrat est annulé.



Annexe 1 - Plans des aménagements

Les mesures seront constituées d'une bande de couvert nourricier à base de céréales et de bandes de couverts enherbés fauchés tardivement répartis de part et d'autre du couvert nourricier. La surface totale couverte par ces mesures est de : **8 [huit] hectares** répartis en deux blocs d'une superficie de 3,78 ha (Bloc 1) et 4,32 ha (Bloc 2).





✓

Annexe 2 - Cahier des charges
COA1 « Couvert nourricier » - COA2 « Couvert enherbé »

Cahier des charges pour la mise en place des mesures de compensation « Couverts nourriciers » et « Couverts enherbés » dans le cadre de l'implantation de parcs éoliens, réalisé par :

- Jérémie Simar (SPW - DGO3-Département de l'Etude du Milieu naturel et agricole)
- Isabelle Van Driessche (SPW - DGO3-Département de la Nature et des Forêts)

Avec la collaboration de :

- Amandine Delalieux et Augustin Rommelaere (FAUNE & BIOTOPE)
- François Grogna (BIOWALONNIE)
- Julien Piqueray (NATAGRIWAL)
- Alain Le Roi (SPW - DGO3 - Département de la Ruralité et des Cours d'Eau)

Version : Avril 2018

COA 1 : Maintien de couverts nourriciers durant l'hiver

La mesure COA1 consiste à maintenir des céréales sur pied durant l'hiver. Le semis de printemps est privilégié. Il fournira une céréale mature plus tardive et donc disponible plus longtemps durant l'hiver. Nous limitons ainsi la verse hâtive des graines et leur germination avant l'hiver.

De plus, alterner uniquement différents semis de printemps permettra de fournir un couvert nourricier mature durant trois hivers de suite.

Le semis d'automne ne sera envisagé que de façon exceptionnelle et justifié par exemple par l'échec d'un semis de printemps.

Le couvert nourricier reste sur pied durant un hiver et le sol sera retravaillé à chaque printemps. Le couvert hivernal ne sera pas détruit avant le 15 mars, sauf autorisation du DNF. Si possible, en cas de conditions hivernales difficiles qui se prolongeraient au-delà du 15 mars, le couvert nourricier sera maintenu pour offrir la nourriture souhaitée aux oiseaux.

Afin de garantir une levée correcte et une production en graines suffisante pour tout l'hiver d'une année à l'autre et d'en limiter son salissement, 3 mélanges différents à dominance de céréales se succéderont l'année 1, 2 et 3. L'année 4, la parcelle sera occupée par un couvert nettoyant. Le cycle cultural d'une parcelle se déroule donc sur 4 années successives. Les mélanges proposés assureront le maintien, voire l'amélioration de la fertilité des parcelles, tout en y évitant le développement d'adventices. L'incorporation d'avoine dans les mélanges imposés a pour objectif de lutter contre les adventices de par son effet allélopathique. L'avoine permet également d'éviter la verse des mélanges contenant du pois. Le radis est utile pour lutter contre le rumex. Par sécurité, on en ajoutera dans chaque mélange. La variété de radis « structurator » est recommandée.



Les mélanges qui se succéderont sur une parcelle sont les suivants (avec des variétés de printemps et en cas de besoin adaptées pour les semis après le 15 mars) :

Mélange 1 :

- Froment150 kg/ha (association de deux variétés en proportion égale)
- Avoine30 kg/ha
- Radis3 kg/ha
- Pois protéagineux60 kg/ha

Mélange 2 :

- Triticale180 kg/ha
- Vesce6 kg/ha
- Avoine20 kg/ha
- Pois fourrager5 kg/ha
- Radis3 kg/ha

Mélange 3 :

- Seigle50 kg/ha
- Orge50 kg/ha
- Pois protéagineux50 kg/ha
- Epeautre¹70 kg/ha
- Radis3 kg/ha

Mélange 4 (couvert nettoyant) :

- Trèfle d'Alexandrie20 kg/ha
- Avoine45 kg/ha

Un aménagement alterné sera réalisé sur plusieurs parcelles proches les unes des autres de sorte à ce que les différents mélanges de céréales soient représentés et couvrent environ les ¾ des parcelles durant chaque hiver. Si les parcelles sont de grandes tailles, celles-ci peuvent-être divisées et recevoir différents mélanges.

En cas de nécessité de semis d'automne celui-ci sera constitué du mélange suivant :

Semis d'automne (variétés d'hiver) :

- Triticale160 kg/ha
- Vesce10 kg/ha
- Avoine40 kg/ha

La vesce peut éventuellement être remplacée par du pois fourrager (variété Picar) en cas de rupture de stock de semences.

En cas de présence de rumex, on pourra également ajouter aux mélanges ci-dessus de la chicorée fourragère à raison de 1 kg/ha.

Recommandations spécifiques à la mesure COA1 :

Le semis sera réalisé uniquement dans de bonnes conditions de sol, dans le respect des bonnes



¹ Semé habituellement en automne-hiver, l'épeautre dans le mélange aura pour but de venir à maturité plus tard que les autres céréales. Il est important de rouler ce semis pour favoriser son développement.

pratiques agricoles. Le semis de printemps doit être idéalement réalisé au plus tard à la mi-avril. En cas d'impossibilité, il doit être prévu au moins un travail du sol avant cette date pour éviter la destruction d'oiseaux nicheurs installés précocement dans la parcelle.

Un ou plusieurs faux semis sont recommandés. L'incorporation d'avoine dans les mélanges imposés a également pour objectif de lutter contre les adventices.

Un premier contrôle sera réalisé par l'exploitant après la levée. Si la densité de céréales est trop faible, celui-ci procédera à un sursemis au moyen d'un mélange de radis structurator et fourrager. Ce sursemis sera réalisé idéalement avant la fin du mois de mai mais peut encore s'envisager jusqu'en juillet. Un second contrôle aura lieu début septembre. En cas de mauvais résultat, c'est-à-dire si la parcelle ne permet pas de fournir une alimentation hivernale valable pour les oiseaux, on optera pour un nouveau semis dès l'automne. Ceci reste néanmoins une opération de secours et doit rester exceptionnel.

La fertilisation azotée quant à elle reste soumise à l'accord du comité de suivi et doit être justifiée par l'agriculteur. L'enrichissement du sol sera naturel du fait de l'absence d'exportation de la matière organique et par la composition des mélanges proposés comportant spécifiquement des légumineuses (pois, vesce, trèfle). La teneur en humus du sol peut être contrôlée tous les 4 ou 5 ans afin d'évaluer la nécessité d'un enrichissement artificiel du sol.

Les opérations culturales ne peuvent en aucun cas comprendre un désherbage de la culture quel qu'il soit (mécanique par herse étrille ou bineuse par exemples ou chimique en pulvérisation) ni une récolte des graines produites. L'utilisation de semences traitées (enrobage) est interdite.

On privilégiera le labour peu profond (15 cm) pour la gestion de ces parcelles. Le non-labour est également possible avec destruction du couvert précédent ou résiduel par broyage (si biomasse importante, par exemple après la culture nettoyante) et/ou déchaumage superficiel (10-15 cm) et/ou passage d'une herse ou fraise rotative et utilisation d'un semoir à disques pour le semis.

Afin de favoriser le tallage des céréales et leur bon développement, il est fortement recommandé de passer la parcelle au rouleau une à deux fois durant le printemps. Le passage du rouleau se fera dans de bonnes conditions climatiques et de sol (temps sec, 14°C en journée, pas de vent d'Est et pas de gel nocturne durant les deux jours précédents). On s'assurera avant cette opération de l'absence de nidification sur la parcelle. Cette opération est particulièrement importante les années séchantes. Le test du pied permet de s'assurer qu'il est encore possible de passer le rouleau sans altérer la céréale : on marche sur la céréale ; si après 5 secondes elle se relève, cela signifie qu'on peut encore rouler la parcelle. Cette opération sera surtout importante pour le mélange 3 (COA1).

La parcelle est entourée d'une tournière enherbée permanente de 16 m de large maximum répondant aux spécificités de la mesure COA 2. La gestion de cette tournière devra donc respecter scrupuleusement les directives indiquées (fauches par bandes alternées, période de fauche,...) afin qu'elle puisse jouer son rôle dans la nidification des oiseaux, dans la production de micromammifères et d'insectes. Elle offrira également une zone de chasse idéale pour les rapaces. La mesure COA 1 est donc indissociable de la mesure COA 2. Cette association a pour objectif d'optimiser le rôle joué par chacune des mesures de façon indépendante en créant un habitat optimal pour la prolifération des micromammifères. Cette tournière COA 2 joue aussi un rôle de tampon vis-à-vis des cultures adjacentes en termes de développement éventuel d'adventices. La mesure COA 2 peut néanmoins être implantée seule. La disposition des tournières enherbées doit alors favoriser la connexion entre les divers éléments du réseau de mesures.

1

La parcelle est réservée à la compensation sur la durée du permis d'exploiter, soit 30 ans.

Le calendrier cultural ainsi que les semis proposés ci-dessus seront systématiquement proposés dans le cahier des charges initial. Toute modification dans les semis et le calendrier cultural devra être soumis au DNF et au comité de suivi.

Variétés conseillées pour les mélanges COA1 :

Semis de printemps :

Avoine : Duffy ou Tatran

Radis Structurator

Pois protéagineux Respect, Bluemoon ou rocket

Triticale : Doublet

Pois fourrager : Picar

Seigle : pas de préférence

Orge : Prestige, Calcul, Grace ou Extase

Epeautre : Zollernspelt²

Trèfle d'Alexandrie : Alex ou Akhénon

Semis d'automne :

Triticale : Vuca, Granval Borodine, Tricanto ou Tulus

Vesce : Aneto ou Pépite

Avoine : Gerald ou Dalguise

COA 2 : Couvert enherbé permanent

Les bandes ou tournières enherbées sont pérennes. La mesure reste en place sur la durée du permis d'exploiter, soit 30 ans. Ces tournières sont constituées de bandes « herbacées » ou « fleuries » constituées d'espèces prairiales indigènes, fauchées une fois par an, en dehors de la période de reproduction des oiseaux.

La composition du semis, à 50 % de légumineuse (densité totale de 40 kg/ha), est la suivante :

30 % de dactyle aggloméré

20 % de fléole des prés

20 % de luzerne commune

15 % de trèfle violet

15 % de trèfle blanc

On y ajoutera :

Radis structurator.....3 kg/ha.

Avoine :30 kg/ha, contre le chardon

La largeur de la bande est variable mais ne dépassera pas 16 m lorsque la bande est jointive à une mesure COA1. Elle pourra aller jusqu'à 24 m de large dans le cas contraire. La gestion de la bande se fera en 4 sous-bandes de même largeur (figure 1). Les deux sous-bandes externes sont fauchées

² Semé habituellement en automne-hiver, l'épeautre dans le mélange aura pour but de venir à maturité plus tard que les autres céréales. Il est important de rouler ce semis pour favoriser son développement.

chaque année tardivement entre le 15 juillet et le 1er septembre, l'une en juillet, l'autre fin août, afin de garantir la continuité de l'abri, de la production de graines, de fleurs et d'insectes. Le produit de la fauche doit être exporté. Si l'export du produit de fauche n'est pas souhaité, la végétation sera broyée et le résidu du broyage laissé sur place. Les deux sous-bandes centrales sont fauchées une fois tous les deux ans à la mi-juillet et de façon alternée, un an sur deux, de manière à disposer en permanence d'une des deux bandes en couvert herbacé haut.

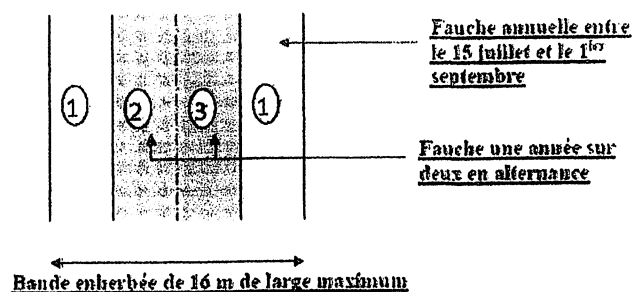


Figure 1. Disposition et gestion des 4 sous-bandes.

Recommandations spécifiques à la mesure COA2 :

L'année de la mise en place, la fauche sera réalisée dès la mi-juillet sur les $\frac{2}{3}$ de la bande pour éviter la fructification et fortifier les plants.

Les opérations culturales ne peuvent en aucun cas comprendre :

- De fertilisation sauf un apport maximum de 25 m³ de fumier (ou de compost) par ha tous les deux ans pour compenser les exportations de nutriments par la fauche ;
- D'utilisation de pesticides sauf un désherbage localisé éventuel de chardons, orties et rumex ;
- Une fauche puis l'abandon sur place du produit de la fauche ;
- Le découpage de la bande enherbée en plus de 4 sous-bandes ;
- Une fauche annuelle sur la totalité de la largeur de la bande.

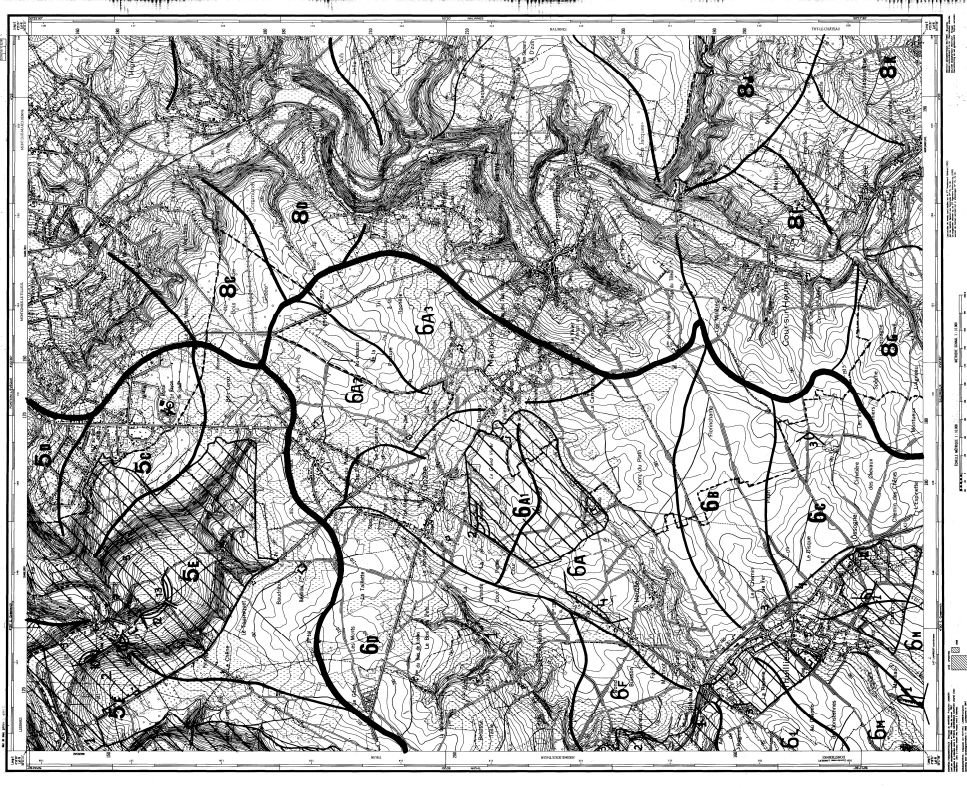
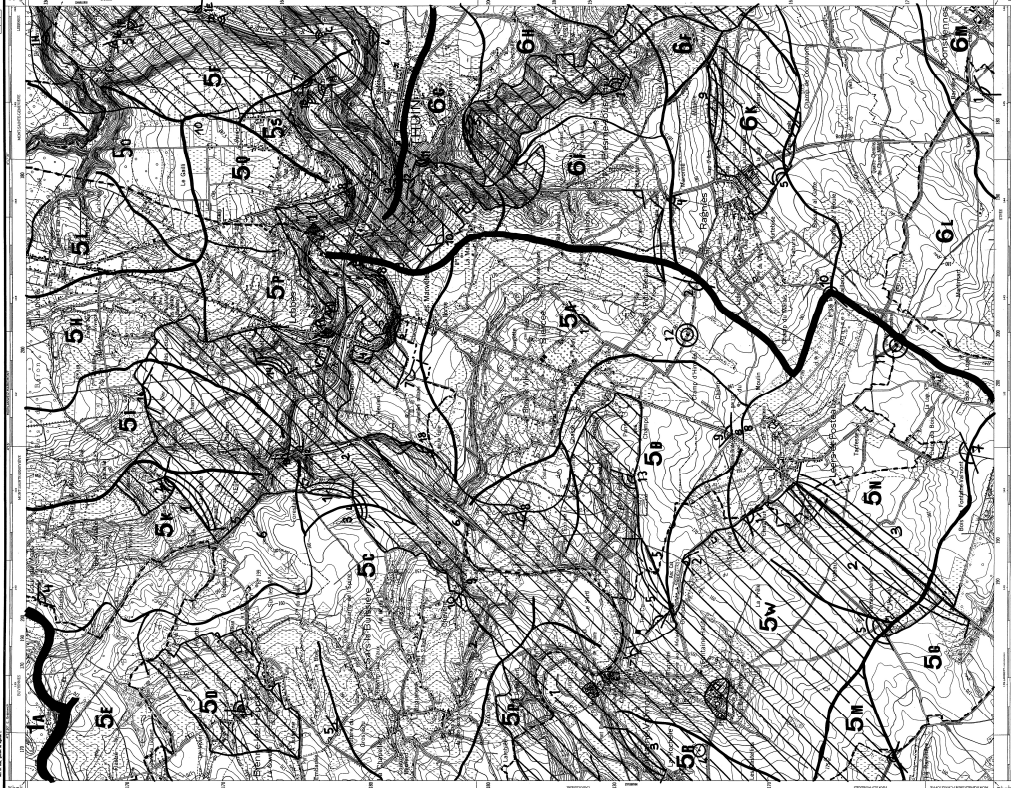
La largeur de la bande enherbée est de 16 m maximum.

La bande enherbée ne peut servir à la circulation des véhicules motorisés, notamment les engins agricoles.

Le mélange est un mélange de base qui doit être systématiquement demandé à l'exploitant par l'opérateur en zone cultivée. Des variantes peuvent en retour être proposées au DNF mais celles-ci doivent être justifiées. Toute autre pratique culturale menée sur la bande enherbée devra également recevoir l'aval du DNF.

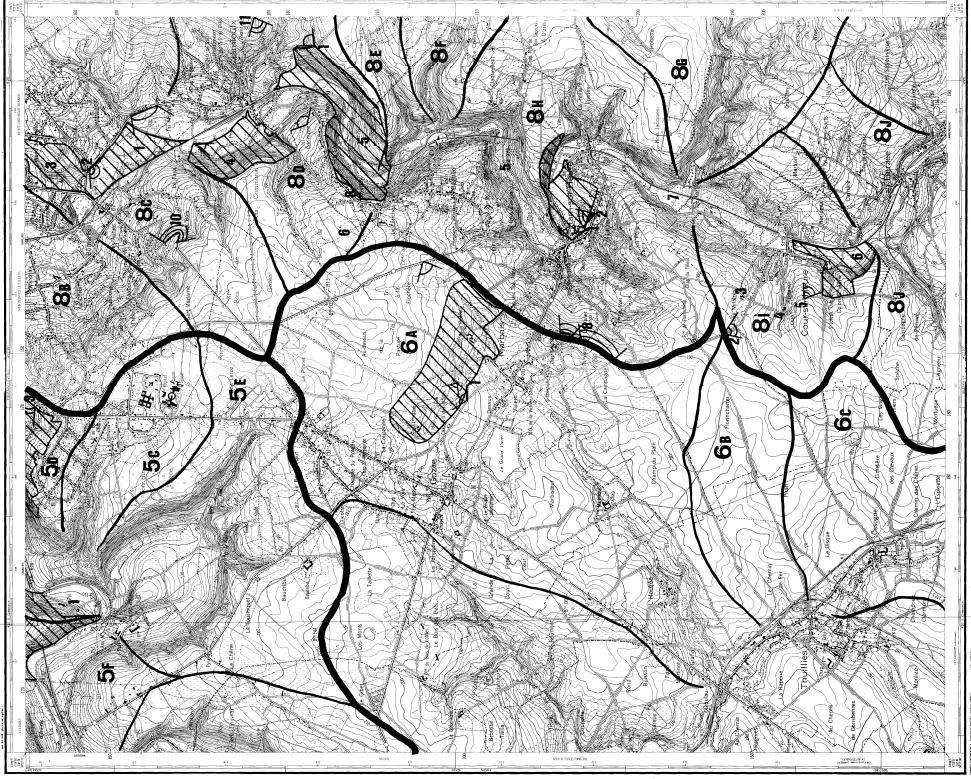
En cas de présence importante de rumex dans une bande enherbée en place, on suivra les recommandations suivantes : en juillet, après la fauche, passage à la herse étrille avec un semoir centrifuge et semer de la chicorée fourragère à raison de 1,5 kg/ha.

ANNEXE J. INVENTAIRE DES PIP ET PLVR DE L'ADESA



1:10000

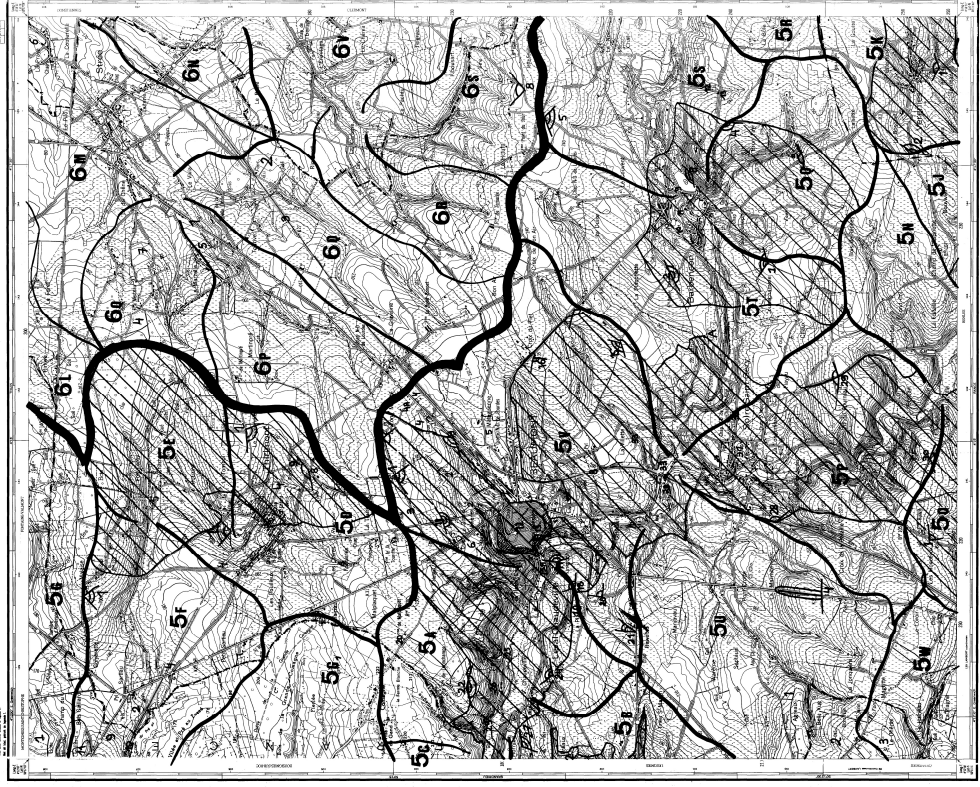
GOZEE 52/3

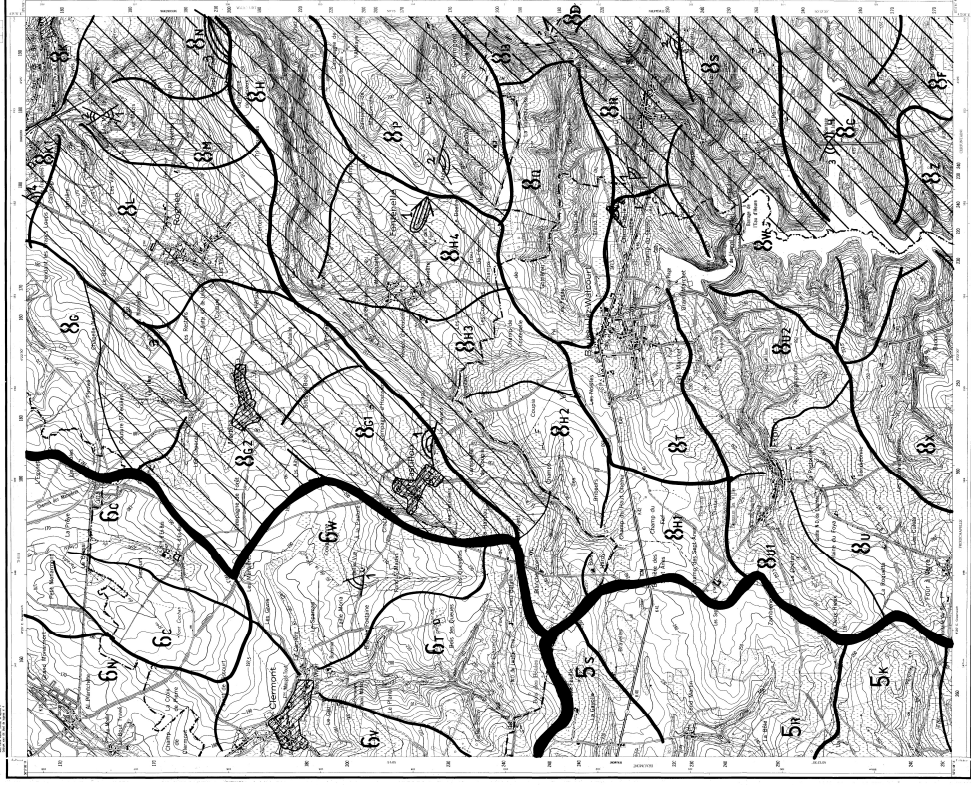
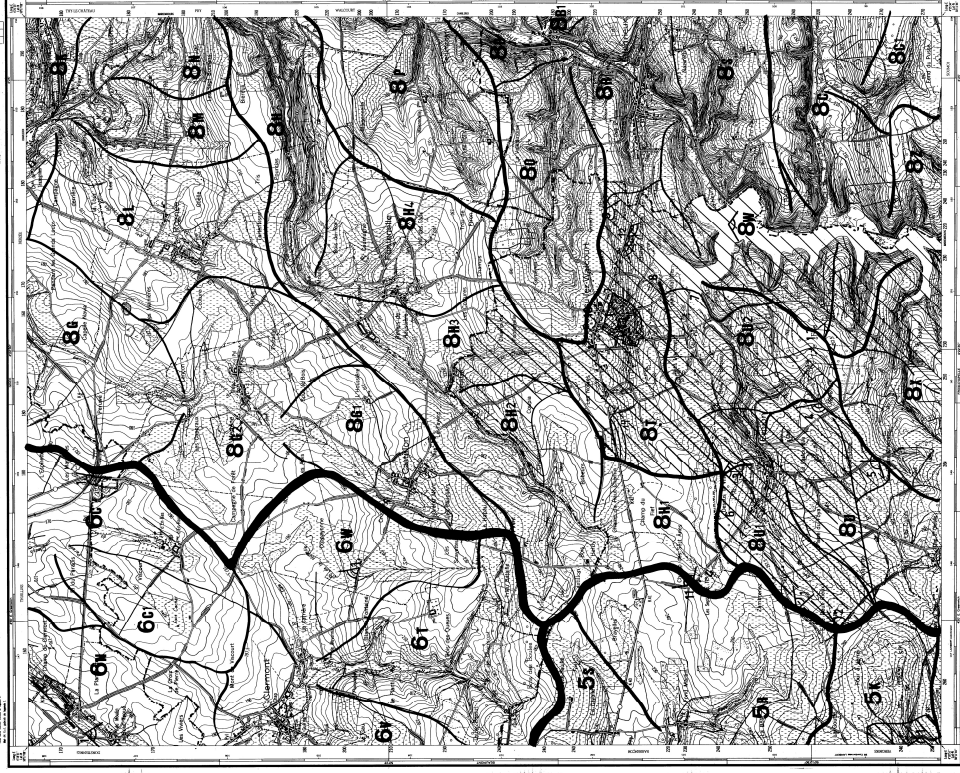


1:10000

BEAUMONT 52/6

PS THUIN





Vu la qualité paysagère et le PVR vers la vallée et l'ensemble patrimonial de Merbes-le-Château, il convient d'exclure du champ de vue tout équipement aérien (pylône, antenne GSM...)

Inscrire en zone d'espaces verts, tout le fond de la vallée du ruisseau du Seigneur qui est humide et parsemé d'étangs.

Unité 5 X : Ruisseau du Pré de la Buse

Points 1 et 2: ces deux lignes de vue, situées à Belle-Maison, sur le territoire d'Estinnes (plan de secteur de la Louvière Soignies) sont les seuls endroits proches de la ligne de crête qui permettent d'avoir une ouverture de vue vers le sud, en direction de la vallée sambrienne et du pays de Beaumont.

Le paysage ne peut être retenu comme ZIP car il n'est pas de grand intérêt paysager.

Unité 5 Y : Vallée du ruisseau du Seigneur (amont)

Point 1: inscrire un PVR vers le château du bois d'Angre et son parc qui sont situés sur la crête et inscrit en ZIP au PS. **Supprimer la ZIP** car elle correspond plutôt à une zone de protection et de mise en valeur du château et de son parc. L'espace agricole compris entre le village et le parc devrait être en zone non aedificandi car il constitue une zone de mise en valeur et de protection entre le parc et le village.

Points 2 et 3 : inscrire deux PV à l'entrée du village de Merbes-Sainte-Marie car la vue en direction de l'ouest est très longue et ouverte. Le paysage est diversifié par la présence d'éléments marquants: la grande ligne de crête séparant les bassins de l'Escaut et de la Meuse, l'ensemble de la cense wallonne de Belle Maison, les bois et le village aggloméré de Merbes-Sainte-Marie.

Ce paysage sera perturbé à moyen terme car la voie rapide RN 54 se localisera en bordure de la ligne de crête. Il faudra planter intensément tout le côté vers Merbes-Sainte-Marie.

Inscrire un PICHE sur le noyau ancien de Merbes-Sainte-Marie car le centre villageois a gardé son caractère patrimonial.

RÉSULTATS D'ANALYSE DE LA CARTE I.G.N. 52/2

Remarques générales

La partie nord de la carte est spécifique vu la présence de la Sambre formant entre Fontaine-Valmont et Aulne (carte 52/3), via Lobbes et Thuin, un paysage très particulier de type ardennais, avec de nombreux méandres aux versants fort encaissés et avec un fond de vallée étroit. Cette plaine alluviale est souvent humide.

Le serpent sambrien entre Fontaine-Valmont et Hourpes comporte 3 écluses qui sont des lieux très privilégiés écologiquement (frayères en amont des barrages, végétation spontanée des îles), et en ce qui concerne le patrimoine (maisons de l'éclusier et du préposé au barrage, anciennes écluses et barrages).

La partie sud est un vaste plateau faisant partie du plateau thudinien, spécifique par ses fermes-châteaux importantes, ses cultures intensives, ses villages groupés et son histoire ancienne.

L'ensemble de la zone Thuin - Lobbes est empreint de la période des Abbayes et de l'histoire de la Principauté de Liège qui se traduit par des vestiges (Lobbes, Aulne (carte 52/3) et des monuments de haute qualité (Ville Haute à Thuin).

Autre vestige du passé, la batellerie qui se percevait particulièrement à la Ville Basse de Thuin (péniches amarrées en rive droite, en bordure de la place de la Ville Basse) ainsi qu'à l'embouchure de la Biesmelle par le seul chantier naval fluvial subsistant en Wallonie et à Thuin (en amont et en aval de la cité urbaine) par les maisons de bateliers retraités à l'architecture particulière.

Deux petits centres urbanisés (Thuin et Lobbes) sont typiques par leur implantation sur le versant pentu qui borde la Sambre. Historiquement, ces deux pôles furent souvent en conflit. Les affluents de la Sambre sont peu nombreux. En rive gauche, 5 ruisseaux et rivières dont Grignard, Habion, Laubec. En rive droite, 3 ruisseaux (Moulin, Pont à Roulettes et Viller) et une rivière (la Biesmelle). Tous se marquent dans le paysage par leur cours sinueux, encaissés et avec des versants boisés.

Sur cette carte, de nombreux fonds de vallées n'ont pas été inscrits en zones d'espaces verts ou naturelles. Seule la Sambre et la Biesmelle sont bordées de ces zonages mais ils ne sont pas continus.

Dans l'esprit du réseau écologique, il faudrait que l'ensemble des fonds de vallées soit repris en zones d'espaces verts ou naturelles suivant leur richesse écologique. Ces couloirs écologiques devraient être ininterrompus.

COMMUNE DE BEAUMONT

Bassin de la BIESMELLE

Unité 6 M

Point 1 : inscrire un PV car le paysage est très vaste.

Afin de garantir son caractère typique de village bien aggloméré au petit village de Donstiennes, nous pensons qu'il faudrait **supprimer l'ensemble de la ZAD**, bien qu'elle soit contiguë au village et **inscrire un PICHE** sur tout le village traditionnel ou au minimum veiller à ce que la mise en oeuvre de la ZAD ne nuise pas à la qualité du centre villageois existant.

COMMUNE DE THUIN

Bassin de la SAMBRE

Unité 5 A : Vallée du ruisseau de Villers

Point 1 : inscrire un PV car la vue est intéressante au niveau communal mais pas exceptionnelle. Elle est notamment perturbée par un hangar agricole blanc très visible qu'il convient de masquer.

Point 2 : inscrire un PV qui s'ouvre sur plus de 200° car le paysage est varié par ses cultures, ses bois et ses volumes construits.

Point 12: inscrire un PVR car on a une vision panoramique sur 360°. Le paysage quoique peu dénivélé est attrayant par la couleur des cultures, la drève du château de Leers-et-Fosteau, la ligne d'interfluve et les ensembles villageois agglomérés de Donstiennes et Ragnies ainsi que le village allongé de Biercée.

Inscrire en zone d'espaces verts la plaine alluviale du ruisseau de Villers sauf près de son embouchure où il faudrait **l'inscrire en zone naturelle**, ceci en raison de son intérêt écologique et interdire toute modification du relief du sol au sein de la vallée.

Unité 5 B: Vallée du ruisseau du Pont à Roulettes

Inscrire en zone naturelle la plaine alluviale du ruisseau du Pont à Roulettes étant donné qu'il constitue un couloir écologique à préserver entre Biercée et la Sambre.

Point 5: inscrire une LVR qui se poursuit sur Merbes-le-Château car la vue en direction du nord est longue et va jusqu'à la grande ligne de crête séparant les bassins de la Meuse et de l'Escaut. Cette vue est également très dégagée et s'ouvre quasiment sur 180° en englobant le paysage qui va de Merbes-le-Château à Forestaille.

Point 8 : étendre le S.C. afin d'avoir une continuité tout le long de la drève menant au château historique et exceptionnel de Leers-et-Fosteau. Veiller à gérer les arbres de la drève d'accès et la replanter si nécessaire.

Point 9 : inscrire un PV qui s'ouvre sur 180°. La vue porte jusqu'à la ligne de crête qui sépare les bassins de l'Escaut et de la Meuse. On perçoit également le beffroi, le château d'eau de Thuin ainsi que la Collégiale de Lobbes. On voit depuis cet endroit un petit chemin historique dénommé chemin des Diligences. C'est un point particulier car il s'y trouve encore un bâtiment spécifique : l'octroi du Tourne-Broche

Maintenir la ZIP sur la dépression du ruisseau du Pont à Roulettes **et prolonger la ZIP** jusqu'à la route de Biercée-Fontaine-Haute.

Point 13: inscrire un PVR vers la Ferme de Pommeroeul et ses alentours qui comprennent la dépression de la vallée du ruisseau des Roulettes. Cet ensemble constitue un paysage harmonieux qu'il convient de maintenir en ZIP.

Unité 5 C: Vallées de la Sambre, des ruisseaux du Grignard et des prés des Sarts.

Maintenir la ZIP et l'étendre pour qu'elle couvre le fond de la vallée et le versant pentu de la Sambre qui constituent un paysage harmonieux.

Point 8: inscrire un PVR vers le village de Sars-la-Buissière et le château de Grignard situés sur le versant opposé de la Sambre et qui émergent des boisements qui couvrent les versants pentus de la Sambre. Le paysage est assez remarquable par les plans successifs que l'on voit sur la dépression de la Sambre, la diversité des massifs boisés et la vision partielle sur Sars-la-Buissière et le château de Grignard.

Unités 5 F et 5 S: Vallée de la Sambre

Point 1 A à 1 H : inscrire plusieurs PVR. Le long du chemin de halage se trouve une succession de très belles vues de la Sambre avec ses méandres, sa plaine alluviale et ses versants abrupts tapissés de bois. On se trouve sur le RAVeL qui borde la Sambre. Le point 1H est situé au sommet du versant et donne une vue dominante de l'ensemble de cette partie de la vallée.

Les deux unités sont analysées ensemble car le cours sinueux de la Sambre constitue un seul ensemble paysager de très grande qualité.

Compte tenu de la qualité exceptionnelle de cette partie de la Sambre entre Thuin et Hourpes, il faudrait **maintenir les ZIP inscrites sur les versants boisés** afin de garantir l'intégrité paysagère de la vallée. De plus, la Sambre, avec son chemin de halage, est à considérer comme une ligne de vue privilégiée entre Thuin et Hourpes faisant partie du RAVeL.

Inscrire en ZIP l'entièreté de la rive droite de la Sambre jusqu'au chemin de fer en y incluant le petit hameau d'Hourpes.

En rive gauche, il faudrait **inscrire une ZIP** sur l'ensemble de la zone, y compris l'ancien coron de charbonnage de Hourpes car ce petit ensemble bâti et la maison de l'ancien directeur sont très peu perceptibles et s'intègrent bien dans ce paysage.

A Hourpes (rive gauche comme rive droite), le paysage naturel est dominant par rapport au paysage bâti.

Il y a lieu de signaler qu'au-delà de Hourpes on se trouve sur le plan de secteur de Charleroi et que le même paysage se poursuit jusqu'à Aulne.

Point 3 : inscrire en zone naturelle les prairies du fond de la vallée de la Sambre depuis le pont de la Frégère jusqu'à et y compris Hourpes et ensuite jusqu'à Aulne. Faire de même pour le ruisseau des Charmes et de ses affluents car la qualité écologique est de haut niveau.

Point 4 : inscrire un PVR depuis l'aire de repos et de détente aménagée au Berceau, car la vue est exceptionnelle sur le couloir sinueux de la Sambre, l'ensemble de l'écluse, du barrage, de l'île de Grand Courant et le pont de la Frégenne.

Point 5: entre le chemin de fer et la Sambre (en rive gauche), il faudrait **arrêter le déversement** et le stockage de boues de dragage car le milieu écologique de type humide devrait se reconstituer au sein de la plaine alluviale de la Sambre.

Point 6 : il serait souhaitable de convertir la zone d'habitat du plan de secteur en zone d'espaces verts étant donné la qualité écologique du site.

Supprimer la mention ZR à Hourpes car l'ancien site charbonnier s'est recolonisé par une végétation typique et comporte des espèces rares.

Unité 5 S Etendre la ZIP sur le versant de la rive gauche de la Sambre (Waibes et Hauts de Sambre) est la suite du très beau paysage visible depuis de nombreux PVR.**Point 7 : inscrire un PVR** car les possibilités de vues depuis les hauteurs de Nespéria sises en rive gauche sont rares.

Il faudrait mener une politique de plantation à proximité des maisons situées au sein de la zone d'espaces verts du Berceau, car elles amoindrissent la qualité du paysage à l'intérieur de la vallée.

Point 8 : inscrire un PVR depuis la route régionale aux Hauts de Sambre (Waibes) en direction du sud et de la ville Haute de Thuin. Ce PVR est le seul point de vue permettant de percevoir tout le promontoire sur lequel la ville ancienne est implantée, ainsi que le promontoire de Beau Regard et la confluence de la Biesmelle. Depuis le PVR on peut voir la bonne intégration de la rénovation urbaine jouxtant le beffroi. Cette proposition d'inscrire un PVR au sein de la zone d'habitat de Waibes est importante car le paysage est de qualité. C'est le seul terrain encore libre et non bâti. Ce terrain devrait être mis en zone **non-aedificandi** vu son caractère unique. Il faudra absolument limiter la croissance de la végétation qui se trouve dans l'angle de vue car cela conditionne l'existence de ce PVR.

Point 9 : inscrire un PVR depuis le rempart sur la partie de la ville de Thuin située dans le fond de la vallée et sur le versant opposé. Le site de la ville de Thuin est unique et devrait être protégé, car le paysage a été fortement perturbé par des constructions des pouvoirs publics (pont en "S" au-dessus de la Sambre, l'athénée, Belgacom...) et par la construction privée de volumes hors gabarits. Cette ville historique exceptionnelle **mérite qu'on étende la ZIP sur une partie de son bâti** car il existe une symbiose entre la topographie, la végétation et le bâti.

Points A et B : cette zone inscrite en zone d'habitat au plan de secteur ne devrait pas être construite. Des constructions boucheraient l'ouverture de vue vers la ville haute. On pourrait la convertir en zone d'espaces verts.

Unité 5 P : Vallée de la Sambre et du Laubac

Maintenir la ZIP existante sur ce paysage exceptionnel et très diversifié.

Point 8 : inscrire un PVR car on a une vue exceptionnelle sur Lobbes depuis Thuin. Cette vue est unique et permet d'apercevoir Lobbes situé sur la rive gauche et le hameau d'Heuleu rive droite. Elle offre une grande variété dans les cultures, les prairies, les maisons et la Collégiale.

Point 13 : inscrire un PV. Ce PV situé sur la ligne de crête offre une vue plus éloignée vers Lobbes. Cette vue n'a pas le caractère exceptionnel de celle que l'on a du point 8.

Inscrire la zone d'espaces verts en zone naturelle car il faut garantir la pérennité de la zone humide et la beauté des versants.

Il faudrait classer comme site la zone comprise entre Lobbes et le cimetière de Thuin car un tel site paysager mi-forestier, mi-bocage se doit d'être protégé. Y inclure également le site de l'ancienne briqueterie et sa cheminée, ainsi que les écluses, barrage et île de Lobbes.

Unité 5 Q : Vallée de la Sambre.

Inscrire une ZIP sur une partie de la zone d'habitat des Hauts de Sambre. Cette zone fait partie du paysage remarquable visible du PVR 10 unité 5P. La qualité exceptionnelle du paysage demanderait que l'on ne construise plus dans la zone d'habitat.

Point 1 : inscrire un PVR depuis les Hauts de Sambre, car on a une vue dominante remarquable sur l'ensemble d'un grand méandre de la Sambre entre Lobbes et Thuin. C'est la seule vue possible sur ce paysage.

Prévoir une zone non-aedificandi sur l'avant-plan pentu du PVR et maintenir la végétation suffisamment basse pour ne pas boucher la vue.

Unité 5 Q et 5 O

Point 10 : supprimer la ZIP du Gailly car il n'y a pas de paysage au sens de l'étude. Il faut veiller à aménager de manière paysagère la zone d'activités économique du Gailly qui est déjà perturbante.

Unité 5 N : Vallée du ruisseau de Fontaine Claus
Point 11 : inscrire un PVR car on a une vue panoramique à 360° qui permet de voir l'ensemble du plateau thudinien s'étendant entre Leers-et-Fosteu et Donstiennes, ainsi qu'au nord la grande ligne de crête séparant les bassins de l'Escaut et de la Meuse. Le paysage est constitué par une vaste plaine cultivée au sein de laquelle se trouvent des bosquets et quelques bois, ainsi que des villages groupés partiellement dissimulés par des arbres. Ce PVR est situé à la limite des communes de Thuin et Merbes-Le-Château et sur la ligne de crête séparant les vallées de la Sambre et de la Biesmelle.

Supprimer la ZIP sur le Bois des Agaises. Ce bois est vu depuis plusieurs PV mais ne fait pas partie d'un paysage proposé comme ZIP et ne constitue pas une ZIP.

Bassin de la BIESMELLE

Unités 6 F, 6 G, 6 H, 6 i : Vallée de la Biesmelle

Maintenir la ZIP existante et l'étendre pour qu'elle recouvre le fond et les versants pentus de la vallée. Cette vallée sinueuse et encaissée forme un paysage harmonieux visible de plusieurs PV.

Unité 6 G : Vallée de la Biesmelle

Inscrire une ZIP depuis la Maladrerie jusqu'à la ligne de crête du promontoire de Thuin, car cette zone paysagère présente un paysage diversifié par le relief, le bocage, les bâtiments nombreux, le cours sinueux de la Biesmelle et les gradins successifs des jardins suspendus de Thuin.

Point 9 : il faudrait déplacer la ZAD des Marwèles vers le sud, c.à-d sur le plateau des Marwèles car elle formera un ensemble habité qui sera à l'écart des différentes vues que l'on a depuis les remparts du Midi.

Point 10 : inscrire un PV car de la Maladrerie on peut percevoir l'ensemble des jardins successifs et emmurés occupant tout le versant sud de la ville haute de Thuin.

Point 11 : inscrire un PVR. C'est la seule vue rapprochée et dominante sur les jardins suspendus de Thuin. Cette vue est très belle et très surprenante.

Point 12 : inscrire un PV depuis les remparts du Midi et en direction du sud. Veiller au strict respect de la législation sur les sites classés car les jardins suspendus de Thuin sont uniques en Wallonie. Il faudrait veiller à leur restauration.

Inscrire en zone naturelle toute la vallée de la Biesmelle et du Blanchamps car elles constituent des couloirs écologiques de grande valeur.

Unité 6 H : Vallée de la Biesmelle.

Point 1 : inscrire un PVR au Trieu Vichot car on a une vue dominante vers la vallée de la Biesmelle sinueuse et encaissée.

Point 5 : inscrire un PVR au sein du site classé du Haut Marteau car le paysage observé est tout à fait original par la dépression encaissée et sinueuse de la Biesmelle et les prairies humides encadrées de versants boisés qui la bordent. Le Haut Marteau est un lieu historique bien connu à Thuin.

Aménager l'ancienne voie ferrée 109 en un RAVeL compatible avec l'environnement et le site traversé.

Unités 6 I : Vallée du Blanchamps

Point 4 : inscrire un PV depuis les 4 Arbres car le paysage en direction du sud montre le village groupé de Ragnies, **inscrit en PICHE**. Ce village est un exemple type de village groupé autour de son clocher.

Il serait souhaitable de **planter le long de la ligne de pylônes** pour la masquer.

Unité 6 K : vallée du ruisseau du Marais **Point 5 : inscrire un PVR** vers le village de Ragnies, l'ensemble de la Ferme de la Cour et la dépression du ruisseau des Marais qui forment un paysage de grande qualité rehaussé par la beauté architecturale de la ferme.

Point 9 : inscrire une LVR vue la qualité paysagère de la dépression humide du ruisseau du Marais, du champ de la Chaumière, du village de Ragnies et de la grosse ferme de la Cour.

Point 10 : inscrire un PVR vers le plateau agricole thudinien, la vallée sambrienne et la ligne de crête qui sépare les bassins hydrographiques de l'Escaut et de la Meuse, car le paysage est vaste en étendue, diversifié par les cultures, les bois, le bâti et attrayant par la palette de couleurs très variées. Ce plateau agricole devrait être sauvegardé dans son intégralité et aucune construction ne devrait y être autorisée. Ce PVR se situe sur la ligne de crête séparant les vallées de la Sambre et de la Biesmelle.

Prolonger la ZIP existante jusqu'à Bon Air car ce lieu dit marque la fin du paysage perçu depuis la Ferme de la Cour et y intégrer le village de Ragnies.

Il faudrait prolonger le PICHE au-delà de l'ensemble de la Ferme de la Cour étant donné sa grande qualité patrimoniale (hachures obliques).

COMMUNE DE LOBBES

Lobbès s'étend principalement entre la ligne de crête qui sépare les bassins de l'Escaut et de la Meuse et la Sambre. Il y a très peu de son territoire qui se situe au sud de la Sambre.

Le passé historique de Lobbès est lié à son abbaye et à sa collégiale.

Le noyau urbanisé de Lobbès est longé au sud par la Sambre aux méandres marqués et encadrés de versants abrupts qui s'accroissent de plus en plus vers l'est. Le long de la Sambre se trouve le chemin du halage qui est repris dans le RAVeL.

La ligne de l'ancien vicinal reliant Lobbes à Anderlues est à maintenir car elle permet de voir une première collégiale qui a été découverte lors de fouille, ainsi que toute la partie aval du Laubac et une vue d'ensemble du quadrilatère de l'ancienne abbaye. Lobbes est traversé du sud au nord par l'ancienne ligne ferroviaire 109, transhennuyère Chimay-Mons. Le RAVeL est en préparation sur cette ligne.

La ligne de chemin de fer suit la vallée. C'est le seul endroit d'où on peut percevoir les méandres de la Sambre.

Bassin de la SAMBRE

Unité 5 C : Vallée de la Sambre et partie aval de la vallée du Grignard

Inscrire en ZIP le fond de la vallée de la Sambre et **l'étendre** sur le versant nord car le paysage est harmonieux et de grande qualité.

Inscrire en zone naturelle les fonds de vallées des ruisseaux des Prés des Sarts (point 2) et du Grignard en aval de Sars-la-Buissière car ils constituent des couloirs écologiques à préserver.

Point 3 : inscrire en zone naturelle cette tête de vallée. Maintenir et gérer cette zone humide et de sources.

Point 9 : inscrire en zone naturelle cette zone qui est le témoin d'un recoupement d'un méandre de la Sambre. Un étang occupe le bras mort de la Sambre.

Étendre cette zone naturelle au confluent des ruisseaux Sartis et Grignard ainsi que sur la rive gauche de la Sambre à la ferme Grignard (**point 6**)

Il faudrait **classer comme site** l'association de ce biotope humide avec un versant abrupt et le confluent des 2 cours d'eau (le Sartis et le Grignard) avec leur chapelet d'étangs afin de protéger ce site assez unique

Point 10 : inscrire un PV car ce point permet d'avoir une vue dominante de la vallée sinueuse de la Sambre et de découvrir la silhouette particulière du Château Grignard. Ce point se situe près de la drève du château Grignard mais est d'intérêt local. Il serait souhaitable de planter une drève le long du chemin agricole vers le château

Unité 5 D : Vallée du Ruisseau du Grignard et de ses affluents (aval)

Maintenir les deux ZIP existantes et les relier entre elles en y incluant la zone d'habitat du Vivier Coulon. C'est un paysage très harmonieux avec des points forts: la ferme du château avec ses douves, le centre villageois, les zones humides et l'ancienne sablière en cours de recolonisation et la lisière importante du bois qui se trouve sur la ligne de crête séparant les bassins hydrographiques de l'Escaut et de la Meuse.

Point 1 : inscrire un PVR depuis la place de Bienne-lez-Happart car le paysage est varié avec prairies, anciennes carrières, bois, ruisseau de la Planchette et offre une belle palette de couleurs.

Ce PVR est situé en zone d'habitat rural. Il faut donc **prévoir une zone non-aedificandi** pour préserver la possibilité d'avoir une vue vers la campagne environnante depuis la place du village.

Le ruisseau du Vivier constitue une zone humide qui se termine par un étang à l'entrée de Bienne-lez-Happart (carte 52/2)

Point 5: inscrire un PV d'intérêt communal vers la ferme du Moulin et Grignard car l'attrait du paysage se situe uniquement dans l'arrière-plan.

Unité 5 J : Vallée du Ruisseau du Rabion

Point 16: inscrire une LV à l'Étang bleu car la vue en direction du sud est vaste et s'étend sur au moins 15 km jusqu'au plateau de Beaumont.

Inscrire en zone naturelle le fond de la vallée du Rabion car elle constitue un couloir écologique entre la ligne de crête séparant les bassins de la Meuse et de l'Escaut de la Sambre.

Maintenir la ZIP car le paysage est harmonieux, varié très vaste et non perturbé. Il ne faudrait accepter aucune construction, même agricole, dans ce paysage.

Supprimer les ZIP sur les zones forestières situées au N car on ne les perçoit pas. Elles se situent sur le plateau non visible.

Unité 5 K : Vallée du ruisseau de Spambou

Point 1 : inscrire une LVR car ce vaste paysage de Forestaille et de toute la partie du plateau thudinien de Dansonspenne est exceptionnel par la longueur de vue (15 km) et l'ouverture de vue (presque 180°).

Inscrire une ZIP entre Forestaille et la Sapinière afin de garantir la qualité de ce paysage ouvert que les promeneurs peuvent découvrir entre ces deux lieux-dits. Il faudrait interdire toute construction, même agricole.

Point 2 : inscrire une LVR à la Sapinière car on découvre un paysage cerné par des bois et intéressant par son relief et sa diversité (prairies, vergers et bois). C'est le seul lieu où l'aspect bocager se maintient.

Maintenir la ZIP car le paysage est de qualité et **supprimer les ZIP** sur les bois car il ne constituent pas des paysages en tant que tels et qu'ils ne font pas partie d'un paysage harmonieux à inscrire en ZIP.

Il faudrait **supprimer la zone d'habitat à caractère rural** de la Sapinière située le long de la voirie Binche-Lobbes car l'habitat de type enrubanné est contraire au bon aménagement de ce lieu.

Point 4 : inscrire un PV d'intérêt communal. La vue englobe la dépression du Haut Spambou qui est à **inscrire en zone d'espaces verts** jusqu'au Pont Jaupart.

Points 5 et 6 : inscrire en zone naturelle le fond des vallées des ruisseaux du Spambou et de son petit affluent vu la qualité reconnue de ce couloir écologique.

Maintenir dans son état actuel l'ensemble de **l'ancienne voie ferrée 109** entre Thuin et Estinnes car le site encaissé jusqu'au Pont Jaupart présente un grand intérêt environnemental et constitue un couloir écologique à préserver.

Il faudrait épurer à court terme les eaux usées du "centre Regnier" qui s'agrandit au fil des ans, vu ses activités marchandes diversifiées et le nombre de résidentiels afin de garantir de nouveau une bonne qualité des eaux.

Unités 5 P, 5 H: Vallées de la Sambre et un partie de celle du ruisseau du Laubac

Maintenir la ZIP existante et l'étendre sur le fond et les versants de la vallée de la Sambre qui font partie des paysages très harmonieux visibles de nombreux points de vue dont plusieurs sont remarquables.

Prolonger la ZIP sur toute la zone d'habitat de Lobbes située de part et d'autre de la Sambre et notamment le promontoire de la Collégiale.

Inscrire également en ZIP Heuleu et le paysage qui l'entoure car ils font partie du paysage très harmonieux et varié que constitue cette partie de la vallée de la Sambre.

Point 1: inscrire une LVR car la vue en direction de l'est est fort variée et de grande beauté notamment vers la ferme de Forestaille.

Vu l'altitude plus élevée, on peut découvrir l'agglomération de Lobbes avec sa collégiale. La Sambre se devine mais n'est pas visible.

Maintenir dans son état originel **la ferme de Forestaille** qui est une grosse cense wallonne dominant directement la Sambre.

Il faudrait **une interdiction totale de construire tout bâtiment même agricole** au sein de cette zone perçue depuis Forestaille.

On pourrait **aménager une aire didactique**

Planter le long de la voirie communale entre Sars-la-Buissière et Forestaille pour bien délimiter la dépression sambrienne. Cette voirie constitue un point de repère dans le paysage.

Point 4: Inscrire un PV car de Bambois -Heuleu on découvre l'entièreté du site patrimonial de Lobbes depuis "la Portelette" jusqu'à l'écluse avec toute sa complexité de relief, de volume...

Point 5 et 6 : inscrire un PVR et une LVR vers Lobbes situé sur le versant opposé de la Sambre (qui n'est pas visible depuis ces deux points de vue).

Le paysage observé est très attirant par sa diversité. De plus il varie en fonction de l'altitude du point de découverte. On peut découvrir tout le front sud du promontoire de Lobbes et la vallée sinueuse de la Sambre entre la clinique et l'écluse. Le paysage fait partie du patrimoine collectif et pour cette raison il faudrait inscrire en **zone non-aedificandi** la zone d'habitat devant les points 5 et 6. L'idéal serait de ne plus densifier l'habitat dans le hameau de Heuleu pour préserver toutes les ouvertures de vue existantes.

Point 7: inscrire un PV. Ce point est d'intérêt communal car la vue, bien qu'elle soit ouverte sur presque 180°, est limitée par les différentes lisières des bois.

Il s'agit d'un site d'une bataille de 1914. La présence d'un cimetière militaire nous le rappelle.

Point 10 : inscrire un PVR car depuis cette voirie on découvre un paysage assez exceptionnel qui comprend l'ensemble du méandre entre Lobbes et Thuin avec un versant de rive gauche abrupt et boisé.

Il faudrait éviter les constructions de villa sur les Hauts de Sambre à Thuin car ces maisons enlaidissent cette très belle vue panoramique.

Maintenir si possible **la cheminée de l'ancienne briqueterie** car elle appartient au patrimoine industriel de Thuin et constitue un point de focalisation au sein du grand méandre.

Point 11: inscrire un PVR. Depuis le parvis de la Collégiale, la vue est diversifiée car l'ensemble du bâti historique, les autres volumes bâtis, les bosquets, les bois et le duo prairies-cultures équilibrent parfaitement ce paysage. Il y a lieu de souligner que ce lieu

historique n'est pas mis en valeur (ancienne abbaye de Lobbes, champs de l'Abbaye et Portelette). Il est enlaidi par la station électrique alimentant le chemin de fer, et par un hangar moderne de stockage de boissons au sein de l'Abbaye.

Demander le classement complet du site avec terres et bâtiments de l'ancienne abbaye car ce site a une haute valeur symbolique pour l'histoire de la région.

Il faut respecter scrupuleusement le PICHE de Lobbes car ce petit bourg se doit de valoriser son patrimoine historique.

Points 12 et 13: inscrire deux PV, l'un situé dans le fond de la vallée du Spambou et en direction du vieux moulin et l'autre depuis le Pont de la Planchette vers la vallée de la Sambre car depuis ces deux points situés sur l'ancienne ligne 109 (RAVeL) on domine deux vallées au paysage varié. Toute cette zone doit absolument être maintenue dans son état actuel car elle constitue un point très attrayant pour tous les promeneurs quittant la vallée sambrienne pour grimper vers le nord. Sur quelques kilomètres, le paysage change et dynamise les parcours de détente.

La ZIP s'étend sur l'ancienne briqueterie de Terre du Reu afin de garantir la continuité paysagère au sein de la vallée. En effet le paysage y est particulièrement harmonieux dans cette partie de la vallée et il est notamment agrémenté par la vision du beau grand pont de la planchette.

Point 14 : inscrire une LVR au Champ de l'Abbaye car il offre les seules vues rapprochées mais dominantes sur la partie aval de la vallée du Laubac, le promontoire escarpé de la Collégiale, l'ensemble patrimonial de l'Abbaye encore existant, la Portelette, la Clinique et la ligne de chemin de fer qui a coupé définitivement le site de l'abbaye en deux.

Point 18 : inscrire une LV à la Ferme de la Folie car l'on domine d'une trentaine de mètres la plaine alluviale de la Sambre et l'on perçoit l'ensemble du promontoire du château de Grignard.

Inscrire en zone naturelle toute la plaine alluviale de la vallée du Laubac car sa flore et sa faune sont très riches et ses étangs nombreux agrémentent cette vallée humide.

Il serait souhaitable de mettre sous terre la ligne Haute tension surplombant tout l'ensemble de l'abbaye

Unités 5 C - 5 P

Point 4: inscrire une LVR le long du chemin réunissant Sars-la-Buissière à Forestaille parce que l'altitude élevée de ce lieu domine la dépression Sambrienne et permet la découverte de la ville Haute de Thuin et de Waibes.

Point 2 : inscrire en zone d'espaces verts les prairies situées en dessous de Forestaille et reconstituer un verger en ce lieu.

COMMUNE DE MERBES-LE-CHÂTEAU

Bassin de la SAMBRE

Vallée de la Sambre et de ses affluents (unités 5 B, 5 M, 5 N, 5 P1, 5 R, 5 W)

Étendre la ZIP depuis le SA sur le fond de la vallée de la Sambre et son versant car le paysage est diversifié et ne présente aucun élément perturbant. Les villages de Fontaine-Haute et Fontaine-Valmont sont à inclure au sein de la ZIP car ils sont bien intégrés dans cet ensemble paysager très harmonieux.

Étendre également la ZIP à l'est sur l'extrémité du plateau de Dansonspenne Cette vaste ZIP s'étend sur un très grand plateau recouvert principalement de terres cultivées. Cet espace est chargé d'histoire. Il est le résultat d'un défrichement par les moines de l'abbaye de Dansonspenne et avant cela de l'établissement d'un site gallo-romain. Le site archéologique de Fontaine-Haute, qui s'étend sur les planches 52/1 et 52/2, en témoigne.

Unité 5 B : Vallée du ruisseau du Pont à Roulettes

Point 5 : inscrire une LVR car la vue en direction du nord est longue et va jusqu'à la grande ligne de crête séparant les bassins de la Meuse et de l'Escaut. Cette vue est également très ouverte et s'ouvre quasiment sur 180° en englobant le paysage qui va de Merbes-le-Château à Forestaille. La LVR 5 se poursuit dans la commune de Thuin. Remarque: les bâtiments para-agricoles de Tint-Cu sont très visibles et s'aperçoivent depuis de nombreux points de vues dont celui du point 5. Il faudrait absolument **imposer des plantations** pour mieux les intégrer dans le paysage. Il ne faudrait plus autoriser de bâtiments para-agricoles au sein de tels paysages (larges et profonds).

Une procédure de classement comme site devrait être lancée pour l'ensemble de l'écluse, du barrage et de l'île, situé à Trou des Renards vu la particularité de ce site.

Unité 5M

Point 1: inscrire un PV. De ce point de vue dominant situé à la limite entre Erquelinnes et Merbes et sur la ligne de crête séparant les deux unités, on a une vision très longue et ouverte sur 240° sur la ZIP proposée pour le plateau agricole qui entoure Dansonspenne et qui s'étend jusqu'à ce PV.

Unité 5 N : Vallée du ruisseau de la Fontaine Claus

Point 1: ce point constitue l'extrémité de la ZIP proposée sur l'ensemble du plateau ouvert de Dansonspenne. Cette vaste surface cultivée qui s'étend sur plusieurs unités est le vestige historique du défrichement réalisé par les moines.

Point 11: inscrire un PVR car on a une vue panoramique à 360° qui permet de voir l'ensemble du plateau thudinien s'étendant entre Leers-et-Fosteau et Donstiennes, ainsi qu'au nord la grande ligne de crête séparant les bassins de l'Escaut et de la Meuse. Le paysage est constitué par une vaste plaine cultivée au sein de laquelle se trouvent des bosquets et quelques bois, ainsi que des villages groupés, partiellement dissimulés par des arbres. Ce PVR est situé à la limite des communes de Thuin et Merbes-Le-Château et sur la ligne de crête séparant les vallées de la Sambre et de la Biesmelle.

Inscrire en zone d'espaces verts tout le fond de la vallée du ruisseau du Moulin et de la Fontaine Claus car c'est le seul petit cours d'eau drainant le vaste plateau thudinien et constituant un couloir écologique qu'il convient de protéger.

Il faudrait planter une rangée d'arbres tout le long du ruisseau. Cela améliorerait encore la qualité du paysage entre Fontaine-Valmont et Leers-et-Fosteau.

La route régionale Beaumont-Lobbes devrait également être bordée d'arbres car elle marque la séparation entre l'espace de Dansonspenne et celui de la Tasnière.

Unités 5 G et 5 N

Point 2 : inscrire une LVR vers l'ensemble de la Ferme de l'Abbaye de Dansonspenne et du plateau cultivé qui l'entoure. Ce vaste paysage est très beau et varié. Aucun élément perturbant ne vient l'entacher. Il doit être protégé et aucune construction ne devrait y être autorisée

Compléter la ZIP de Dansonspenne jusqu'à la route vu l'unicité de ce paysage harmonieux visible de nombreux points de vue.

Point 3: inscrire une LVR vers le site archéologique du Bois de Fontaine-Valmont. L'effet de lisière marqué du Bois de Thirimont est très présent et délimite ainsi ce vaste plateau cultivé.

Respecter le S.A. en y interdisant toute construction.

Point 7: inscrire un PV qui se trouve situé sur la ligne de crête séparant les deux unités. Ce point de vue offre une vue d'ensemble sur le plateau thudinien et ses pôles historiques, l'ensemble de Dansonspenne et le château-ferme de Leers-et-Fosteau. On se trouve à la limite entre deux régions géographiques; au nord, le plateau cultivé de Thuin et au sud la zone herbagère de Beaumont.

La Ferme de la Loge inscrite dans le site archéologique devrait être classée tant que monument et site car elle constitue un petit ensemble harmonieux à préserver.

Unité 5 P1

Point 1: inscrire en zone naturelle le fond de la vallée de la Sambre car c'est un couloir écologique large et de qualité. Il faut préserver sa zone humide.

Point 2 A, 2 B : inscrire deux PICHE sur le centre villageois de Fontaine-Valmont car ce village hélas subdivisé par la voie ferroviaire renferme un patrimoine architectural de qualité.

Maintenir l'ensemble du bourrelet boisé qui borde la ligne de chemin de fer.

Maintenir l'aspect arboré au sein du parc résidentiel de week-end proche du village de Fontaine-Valmont ce qui le rend totalement invisible en été

Unité 5R

Point 3 : inscrire une LVR car l'on domine, depuis cette route qui relie Labuissière et Fontaine-Valmont, d'une vingtaine de mètres la dépression sambrienne au bord de laquelle se situe cette voirie. La vue s'ouvre en direction du nord vers le plateau cultivé de Labuissière. Le paysage est constitué d'un ensemble rare de champs, prairies, bois, bosquets disposés dans le relief mollement vallonné de la haute Sambre. Quelques bâtiments traditionnels ajoutent une touche humaine au paysage.

Point 4: inscrire un PVR panoramique sur 360°. La vue englobe le site archéologique, le village de Fontaine-Valmont et la vallée de la Sambre mais la vue est nettement moins belle que celle que l'on a aux autres PVR situés sur le plateau.

Unité 5 W : Vallée du ruisseau du Moulin

Inscrire en zone naturelle le fond de cette vallée depuis les Engorgeois jusqu'au camping car c'est un couloir écologique de qualité.

Point 2: de Sart Allard, on aperçoit l'extrémité orientale du plateau historique de Dansonspenne. **Inscrire un PV** car c'est le seul endroit situé au nord d'où l'on peut apercevoir l'ensemble de Dansonspenne.

Etendre la ZIP de Dansonspenne sur le plateau jusqu'à ce PV car ce plateau constitue un ensemble indissociable visible depuis de nombreux points de vue qui le cernent.

Point 4: inscrire un PICHE sur l'ensemble du hameau de Fontaine-Haute composé de censures wallonnes importantes et d'une grande homogénéité patrimoniale. Le périmètre proposé est cartographié en hachures obliques.

Point 5: inscrire un PVR. La vue s'ouvre sur 180° et englobe toute la partie ouest du plateau thudinien et toute la partie amont de la dépression creusée par la Sambre dans le plateau. Au nord, la vue est fermée à l'horizon par la grande ligne de crête séparant les bassins de l'Escaut et de la Meuse.

Inscrire une ZIP qui est le prolongement vers le sud de celle du Petit Sarti (point 3) car ce paysage forme une continuité paysagère entre Fontaine-Valmont et Grignard. Ce paysage est notamment visible depuis le chemin de fer et la route vers Labuissière.

Inscrire en zone d'espaces verts le fond de la vallée dans toute la partie amont du ruisseau du Moulin car il constitue un couloir écologique.

COMMUNE D'ERQUELINNES

Unités 5 M et 5 G

Point 1: inscrire un PV. De ce point de vue dominant situé à la limite entre Erquelinnes et Merbes et sur la ligne de crête séparant les deux unités, on a une vision très longue et ouverte sur 240° sur le plateau thudinien de Dansonspenne proposé comme ZIP.

Supprimer la ZIP sur la zone forestière.

Étendre la ZIP jusqu'à la ligne de crête séparant les unités 5 M et 5 G qui marque la limite de la ZIP proposée sur le plateau de Dansonspenne.

RÉSULTATS D'ANALYSE DE LA CARTE I.G.N. 52/3

La carte 52/3 est à cheval sur les plans de secteur de Thuin-Chimay, Charleroi et Philippeville-Couvin. La carte comprend la limite provinciale entre le Hainaut et Namur. Sur la partie occidentale, s'étend le bassin de la Biesmelle et sur la partie orientale, s'étend le bassin de l'Eau d'Heure, deux affluents de la Sambre qui coule au nord.

Le site de l'Abbaye d'Aulne et de son méandre recoupé est le centre principal d'intérêt paysager de la partie orientale de Thuin qui pourrait s'inscrire au rang de patrimoine européen.

Goziée présente une physionomie identique à celle de la périphérie de Montigny-le-Tilleul avec un habitat enrubanné le long des voiries et de nombreux lotissements de type villa. Il n'y a pas de paysage au sein de cette entité, si ce n'est celui de Zeupîre, unique avant l'entrée dans la grande conurbation carolégienne.

Le pays de Thuillies est une zone de transition entre le pays thudinien à l'ouest et le pays de Walcourt à l'est.

COMMUNE DE THUIN

Bassin de la SAMBRE

Unités 5 C, 5 D, 5 E, 5 F : Vallée de la Sambre (se poursuit sur 52/2, 46/6-7)

Unités 5 E et 5 F

Point 1: ajouter une ZIP incluant la Sambre, l'ensemble de l'écluse n° 7 (dite de Trou d'Aulne: barrage, écluse, île), ainsi que le versant de la Sambre en rive droite. Ce paysage de type ardennais est exceptionnel dans la région.

Point 2: maintenir intégralement la ZIP existante et **l'étendre** sur le site classé. Ce paysage est unique et remarquable: il s'agit d'un ancien méandre recoupé de la Sambre. Le paysage englobe des bois, des zones de culture, de parcs et des zones naturelles, l'Abbaye d'Aulne, ses environs immédiats et l'ensemble du méandre recoupé. Ce lieu exceptionnel est unique en Wallonie. Il faudrait **demandeur** son inscription au sein du patrimoine européen, tant pour le site que pour ses bâtiments patrimoniaux.

Il faudrait étendre le classement comme site à toute la zone agricole du méandre recoupé, les étangs, la ferme de l'abbaye, l'entièreté de l'abbaye jusqu'à ses murs d'enceinte, le moulin, le site hydraulique (écluse avec son pont levis, l'île et le barrage) et les berges de la Sambre, ainsi que les deux terrains de camping lorsqu'ils auront été assainis.

Il y a lieu de signaler que la Sambre, à cet endroit, sert de limite entre Fontaine-l'Évêque et Thuin. Il faudrait considérer le site dans sa globalité.

Il faudrait mener à court terme une opération complète de **rénovation de l'habitat** existant (résidentiel, horeca, pêche) et appliquer pour ce lieu la même philosophie que celle qui fut mise en application à Frahan pour arriver à une réelle mise en valeur de l'ensemble. Celui-ci doit répondre impérativement à sa destination primitive: lieu de recueillement, de découverte patrimoniale, géologique (faille du Midi) et écologique.

La rénovation des bâtiments en ruine de l'abbaye devrait être poursuivie.

Point 3: transformer la zone des étangs de l'Ermitage qui servait jadis de lac de retenue pour l'alimentation en eau de l'abbaye, **en zone naturelle**.

Points 6 et 7: vu la qualité exceptionnelle du patrimoine de l'abbaye et de l'ensemble du site de l'abbaye, il faudrait **supprimer** les deux campings inscrits au plan de secteur.

Point 9: entre le bief du moulin et la rive droite de la Sambre, il serait judicieux d' **inscrire une zone d'espaces verts** et de rétablir ce bief du moulin sur tout son parcours car il deviendrait un linéaire paysager de qualité au sein de la zone agricole.

Point 10: inscrire un PVR. Du mur d'enceinte dégradé de l'abbaye, la vue en direction du versant du bois domanial de Leernes, de la Sambre et de l'ensemble patrimonial de l'abbaye et du moulin est de grande qualité paysagère tant par sa variété (prairies, zones cultivées, versants boisés, bâtiments historiques) que par la palette de couleurs. Le mur d'enceinte de la partie ouest de l'Abbaye serait à restaurer à court terme voire à reconstruire à certains endroits en maintenant sa hauteur actuelle : c'était l'ancien potager des moines.

Afin de valoriser le site, il faudrait y supprimer tous les poteaux électriques, mettre en souterrain l'adduction d'énergie électrique et couper les épicias masquant toute la façade ouest de l'abbaye.

Ce PVR se situe le long de l'unique voie d'accès en venant de Gozée et de Thuin. Il serait souhaitable d'y aménager une aire de découverte didactique dans le but d'analyser les composantes bâties et non bâties perçues.

Point 11: inscrire un PVR vers l'ensemble de la ferme de l'Abbaye, son mur d'enceinte et les prairies sises à l'intérieur du mur d'enceinte. Ce PVR existe grâce à une trouée importante dans le mur d'enceinte de la ferme.

Il faudrait reconstruire le mur complet d'enceinte de la ferme car c'est un ensemble architectural de très haute valeur possédant un cloître dans sa cours intérieure, en y aménageant un espace visuel de découverte vers les prairies et les bâtiments.

Point 12: inscrire une LVR en contre-haut de l'étang-pêcherie situé au-delà des murs d'enceinte de la ferme de l'Abbaye. Le point de vue est d'à peu près 180° et l'on y découvre toute la partie occidentale du méandre recoupé.

Il faudrait valoriser l'environnement paysager en

- supprimant les pylônes à haute tension et en mettant cette ligne H.T. sous terre;

- abattant les résineux en bordure de l'étang et en plantant des arbres d'essence noble.

Les deux étangs proches du mur d'enceinte de la ferme de l'abbaye appartiennent au site classé inscrit au sud de l'abbaye.

Point 13: inscrire une LVR qui s'ouvre sur 180° et qui permet de percevoir toute la partie méridionale de ce méandre recoupé artificiellement par les moines.

Il faudrait être vigilant car le paysage doit absolument rester ouvert. Les peupleraies doivent être stoppées car elles occultent une partie du fond de la vallée.

Unités 6 A, 6 B, 6 C, 6 D, 6 F, 6 L, 6 M, 6 N: Vallée de la BIESMELLE et de ses affluents

Maintenir la ZIP existante sur la vallée de la Biesmelle et son affluent le ruisseau de Chessis car le paysage est celui d'un semi-bocage baigné par la Biesmelle qui est totalement différent du paysage de plateau cultivé qui l'entoure et **étendre la ZIP** au delà de la route régionale de part et d'autre de la Biesmelle car cette vallée encaissée offre une succession de vues paysagères de grande qualité. Y inclure tout le tracé de l'ex-ligne de chemin de fer n° 109 qui fait partie de ce paysage et dont les talus constituent un couloir écologique à inscrire en zone naturelle ou d'espaces verts.

Unités 6 A et 6 A 1

Inscrire une ZIP s'étendant entre la route de Beaumont-Charleroi, la ferme de Marbisoeul, jusqu'au delà de l'étang du Grand Vivier en direction de Marbaix et y inclure le site archéologique de Zeupîre vu l'attractivité paysagère induite par le grand étang. Il faut absolument maintenir l'entièreté de cette zone dans son état actuel.

Point 2: inscrire un PVR le long de la route Beaumont-Charleroi car c'est le seul endroit d'où l'on domine d'une quinzaine de mètres le vaste plan d'eau du Grand Vivier et son marécage. Il faudrait y maintenir cette vue dégagée sur l'étang et ne jamais planter sa partie occidentale perçue depuis la route Beaumont-Charleroi.

Vers le sud, ce PVR permet de découvrir la partie orientale du territoire rural de Thuillies au paysage ouvert. Il faudrait que la ligne à H.T. visible sur des km soit enterrée.

À proximité du point 2, s'élève le menhir du Zeupîre repris en Site Archéologique au plan de secteur. Afin de le valoriser, il faudrait planter une allée d'arbres remarquables le long du chemin d'accès. Le dancing nouvellement construit, jouxtant le Zeupîre, devrait être au minimum masqué.

Inscrire en zone d'espace vert le fond de la vallée du ruisseau de Marbisoeul et de la Houzée jusqu'au hameau de la Houzée car cette zone constitue un couloir écologique entre l'étang du Grand Vivier et la vallée de la Biesmelle au Pont de Thuillies.

La ligne à H.T. dénature complètement cette vaste plaine au paysage ouvert.

Point 4: inscrire une LVR, à Mal Campé, depuis la route de Beaumont-Charleroi, qui s'étend en direction de l'est et du sud-est. La longueur de vue atteint 12 km environ et l'on découvre un vaste plateau cultivé traversé par des lignes électriques et des pylônes enlaidissant le paysage.

Il serait souhaitable d'**enterrer la ligne H.T.** entre Fontaine-l'Evêque, via Aulne et la Plate Taille, et de **planter** des feuillus à la **périphérie du nouveau château d'eau** de Boussu-lez-Walcourt car sa silhouette est visible sur des kilomètres à la ronde.

Il serait opportun de créer un maillage écologique en **plantant le long des chemins** principaux car le paysage est cultivé et il ne subsiste aucune végétation arborée..

Unité 6 C

Point 1: inscrire un PVR depuis Entre Deux villes vers le hameau d'Ossogne.

Maintenir l'entièreté de la ZIP depuis le Champ de Clermont car l'ensemble d'Ossogne de qualité patrimoniale exceptionnelle est parfaitement intégré à son site. **Etendre la ZIP sur le PICHE.**

L'ensemble patrimonial d'Ossogne se compose de fermes et d'un château. Il est à maintenir dans son état actuel. La voirie d'accès en pavés est à conserver; elle traverse l'ensemble bâti.

Point 2: inscrire une zone de parc entre le PICHE et la zone de parc existante car il y a une continuité entre le parc et le PICHE.

Point 3: inscrire un PV en direction de l'ensemble villageois Thuillies-Ossogne. La longueur de vue est très importante et s'étend jusqu'à l'interfluve Escaut-Meuse (± 12 km). La ligne à H.T. qui perturbe le paysage devrait être enterrée.

Point 4: la ligne de chemin de fer qui reliait Thuillies à Walcourt devrait être **inscrite en zone d'espace vert** partout où elle est encore existante car elle constitue un couloir écologique.

Unités 6 B et 6 L

Points 3: deux lotissements récents (à Chemin de Fer et à Raperie) s'inscrivant à la périphérie de village sont à **inscrire en zone d'habitat à caractère rural** et non en zone d'habitat car ils sont entourés d'une végétation abondante comme dans le village et les volumes ne sont pas différents de ceux construits en zone d'habitat à caractère rural au sein du village.

Point 5: supprimer la ZIP sur la zone de parc. Ce n'est pas un paysage.

Unité 6 D

Point 1: inscrire en zone d'espaces verts l'entièreté des abords immédiats du ruisseau de Reumont, en aval du Bois des Pets.

Supprimer la ZIP existante, il n'y a pas de paysage selon les critères retenus

Unité 6 F

Point 1: inscrire en zone naturelle plutôt que zone d'espace vert le couloir écologique que constitue la plaine alluviale de la Biesmelle en aval du Pont de Thuillies. et inscrire un couloir d'espace vert le long de l'ex chemin de fer.

Point 2: inscrire en zone naturelle et non en zone agricole, la zone comprise entre l'ex chemin de fer et la Biesmelle à hauteur du bois de Seurus et **étendre la ZIP existante** qui se poursuit sur la carte 52/2 pour recouvrir la zone naturelle située entre la Biesmelle et la voie ferrée et une partie de la zone agricole car cela constitue un paysage harmonieux.

Point 3: inscrire en zone naturelle la zone comprise entre la zone d'habitat à caractère rural et la zone naturelle et maintenir la ZIP.

Unités 6 M et 6 N

Point 1: inscrire une LV qui s'ouvre en direction de l'ouest vers le village de Donstiennes, du nord vers la route Beaumont-Charleroi bordée d'arbres et de l'est vers Ossogne et la ligne de chemin de fer n° 109. (Cette ligne va devenir un RAVeL).

Toute la vallée de la Biesmelle doit être conservée en **zone naturelle** car elle constitue un couloir écologique sur lequel on a des vues successives.

Point 2: inscrire en PICHE toute la zone d'habitat à caractère rural du village de Donstiennes vu ses caractéristiques patrimoniales (village groupé avec plusieurs censes wallonnes). Ce PICHE s'étend aussi sur les cartes 52/2, 52/6 et 52/7.

RÉSULTATS D'ANALYSE DE LA CARTE I.G.N. 52/3

L'ensemble des bois qui forment une ceinture verte au sud de Charleroi sont inscrits en ZIP. Il est évident que ces bois ont un intérêt écologique et constituent pour beaucoup de vues un arrière-plan boisé intéressant, c'est sans doute pour cette raison qu'ils ont été inscrits en ZIP. Ils constituent une réserve forestière intéressante à préserver. Nous estimons qu'il n'est pas nécessaire de maintenir la ZIP sur la totalité de ces bois. Nous la maintenons essentiellement sur certains coteaux boisés qui bordent les cours d'eau et forment avec leur plaine alluviale une vallée encaissée très harmonieuse.

COMMUNE DE CHARLEROI

Bassin de la Sambre

Vallée de l'Eau d'Heure (unité 8 C) se poursuit sur Montignies-le-Tilleul.

Point 3: maintenir la ZIP existante. Ce paysage de prairies pentues au centre desquelles est installée une jolie petite ferme est très harmonieux et agréable pour les usagers qui empruntent la grand-route. Elle tranche avec les zones urbanisées qui l'entourent et constitue une zone d'ouverture paysagère et d'aération à maintenir.

COMMUNE DE FONTAINE-L'ÉVÊQUE

Vallée de la Sambre

Unités 5 D, 5 F

Maintenir la ZIP sur le versant de la Sambre qui fait partie de l'ensemble très harmonieux qui englobe l'Abbaye d'Aulne (hors secteur) et le fond de la vallée.

Point 1: La ZIP est supprimée sur cette partie enlaidie par de nombreux bâtiments scolaires.

COMMUNE DE HAM-SUR-HEURE-NALINNES

Bassin de la Sambre

Vallée de la Biemelle - Marbais (unité 6 A) se poursuit sur la commune de Thuin, hors du secteur.

Inscrire une ZIP sur et autour du château de la Pasture. Les vallées du ruisseau de Wachou et de Biersenrieu forment avec le parc du château un ensemble très harmonieux et varié que l'on peut admirer depuis la plupart des voiries qui l'entourent. Le paysage est vallonné et agrémenté de nombreuses rangées d'arbres d'essences variées. Le paysage est traversé par un chemin de grande randonnée.

Point 1: la zone d'extension d'habitat est très mal située. Elle s'étend jusqu'au ruisseau mais surtout elle se trouve sur la petite crête et le versant qui forment avec le fond de la vallée et la zone de parc un ensemble très harmonieux. Si on veut protéger et préserver ce très beau paysage, il faut **déplacer cette ZEH**.

Remarque: la ferme du château dispose de nouveaux hangars qui sont peu perturbants. S'ils étaient tapissés de lierre, par exemple, ils passeraient encore plus inaperçus.

Inscrire une zone verte le long des ruisseaux (intérêt écologique).

Vallée de l'Eau d'Heure (unités 8 C, 8 D, 8 E, 8 F, 8 G, 8 H, 8 I, 8 J) se poursuit sur la carte 52/4 et sur Charleroi et Montignies-le-Tilleul.

Unité 8C

Supprimer la ZIP existante sur la zone forestière (voir remarque générale).

Unité 8 D

Point 1: du versant opposé et en particulier de ce point, on voit malheureusement fort la prison située sur la crête dans le bois. Des plantations ou une couleur plus neutre permettraient de mieux intégrer ces bâtiments dans le paysage.

Points 4 et 5: maintenir la ZIP existante sur les parties les plus harmonieuses de la vallée. Celle-ci se caractérise par une plaine alluviale couverte de pâtures ornées de quelques arbres qui tranchent avec les versants boisés de feuillus. Des chemins permettent de parcourir ces ZIP.

Point 6: supprimer la ZIP sur les bois (remarque générale) et la zone agricole. Il n'y a pas de paysage.

Point 8: Cette route qui surplombe la vallée est malheureusement construite. Les maisons, haies, coupent les très belles vues que l'on pouvait avoir sur le versant boisé opposé et les bois qui tapissent le plateau. De certains points, on peut encore admirer, par dessus les clôtures, tous ces boisements qui avaient été inscrits en ZIP. Il serait judicieux d'aménager un belvédère qui permettrait aux promeneurs de jouir du spectacle sans avoir l'impression de violer l'intimité des riverains de cette rue.

Point 11: inscrire une LVR qui se poursuit sur la carte 52/4. On a une vue très longue vers le versant opposé de l'Eau d'Heure. A l'avant-plan, des prairies pentues permettent de découvrir cette vue surprenante à la sortie du bois. Au loin, on aperçoit le clocher de Bègnée. Ce chemin fait partie de promenades fléchées et est utilisé par de nombreux promeneurs, cyclistes...

Unité 8 E-8 F

Supprimer la ZIP existante sur les bois (remarque générale) et sur la zone agricole. Il n'y a pas de beau paysage. Habitat perturbant ou vues trop limitées.

Unité 8 G

Supprimer la ZIP existante sur les bois (remarque générale).

Unité 8 H

Point 1: inscrire un PVR à hauteur de l'arrêt du bus. On a de ce point situé à hauteur d'un carrefour et d'un arrêt de bus, une vue exceptionnelle vers le château de Ham-sur-Heure. Il faut prévoir une zone non aedificandi car la rue est bordée d'une zone d'habitat.

Point 2: inscrire une LVR. On a une vue plongeante exceptionnelle vers le château et la plaine alluviale de l'Eau d'Heure avec ses méandres bordés de vieux saules et aulnes. Prévoir une zone non aedificandi de $\pm 75m$ entre deux habitations.

Point 5: supprimer la ZIP existante. Cette ZIP inscrite sur la plaine alluviale de l'Eau d'Heure ne se justifie pas. A cet endroit, la plaine alluviale est enlaidie par de nombreuses constructions dont certaines semblent récentes et situées en zone verte.

Point 7: supprimer la ZIP existante. Il n'y a pas de paysage de grande qualité dans cette partie de la vallée. De nombreuses habitations disharmonieuses, la végétation dense et les bosquets de résineux coupent ou enlaidissent les vues que l'on a dans le fond de la vallée. Sur les versants, il reste des vues plus longues mais qui ne sont pas exceptionnelles. Le fond de la vallée doit être maintenu en zone verte de même que les versants boisés pour leur intérêt écologique.

Point 8: supprimer la ZIP existante. Dans le fond de la vallée la zone verte est d'intérêt écologique mais pas paysager. La zone agricole sur le versant cultivé est également inscrite

en ZIP. Cette ZIP a sans doute été inscrite afin d'empêcher toutes constructions qui auraient pu nuire à la qualité des vues que l'on a de la route de crête qui domine la vallée de l'Eau d'Heure et le village de Ham-sur-Heure. **Inscrire une LVR** sur la route de crête de part et d'autre d'une habitation existante. Si les LVR sont prises en considération, celles-ci pourront avantageusement remplacer la ZIP existante.

Unité 8 I

Cour-sur-Heure-

Point 2: inscrire un PVR. De cette ligne de crête qui limite le bassin de l'Eau d'Heure, on a une vue superbe et très longue sur la haute vallée de l'Eau d'Heure qui se présente en enfilade. Au loin ($\pm 2,5$ km) on aperçoit le clocher du village de Berzée au milieu de nombreux plans successifs.

Deux fermes situées aux points 3 et 4 perturbent la qualité du paysage. Elles devraient être masquées par des arbres.

Point 5: inscrire un PVR: la vue est semblable à celle du point 2 mais le village de Berzée est vu de plus près. On découvre de ce point le clocher de Cour-sur-Heure et la carrière qui n'est pas perturbante

Point 6: maintenir la ZIP existante. La plaine alluviale de l'Eau d'Heure relativement large est couverte de prairies humides et de quelques labours. Elle est parcourue par la rivière qui serpente et dont les méandres sont restés naturels. Quelques bouquets d'arbres agrémentent l'ensemble. Cette plaine alluviale met en valeur le château et l'église de Cour-sur-Heure. Elle est bien encadrée de versants boisés abrupts. La carrière qui se trouve en face du village semble inactive et en voie de recolonisation. Seuls quelques bâtiments avec des éléments blancs attirent le regard et perturbent légèrement (si le site est désaffecté, ils pourraient être avantageusement démolis).

COMMUNE DE MONTIGNIES-LE-TILLEUL

Bassin de la Sambre

Vallée de l'Eau d'Heure (unité 8 B, 8 C)

Unité 8C (se poursuit sur Charleroi et Ham-sur-Heure-Nalinnes).

Point 1: maintenir la ZIP sur la partie la plus harmonieuse de la zone de Parc. Cette partie est visible de la route à grande circulation qui mène à Jamioux. Le reste de la ZIP peut être supprimé (vues bouchées ou pas d'harmonie).

Point 2: inscrire un PVR. La vue que l'on a au début de la route qui mène à Jamioux est superbe. Elle embrasse le fond de la vallée très harmonieuse à cet endroit, les versants boisés qui bordent la plaine alluviale et au loin le village de Jamioux dominé par son église perchée sur une petite crête.

Point 10: supprimer la ZIP existante. Ce vallonement a un intérêt paysager à l'échelon communal. La ZIP a sans doute été inscrite afin d'empêcher toute construction qui pourrait nuire à la qualité des vues que l'on a à partir de la grand-route en lacets.

Inscrire une LVR le long de cette grand route, la vue est longue et large. Elle embrasse une grande partie de la vallée de l'Eau d'Heure avec ses zones habitées et ses nombreuses zones forestières tapissant les versants et le plateau. La vue est dominante et intéressante.

Vallée de la Sambre (unité 5 D) se poursuit sur la carte 46/7 et sur Fontaine-l'Évêque.

Maintenir la ZIP existante sur les versants sud de la vallée. Il s'agit d'un ensemble paysager très harmonieux qui tranche avec les zones urbanisées de Montignies-le-Tilleul.

Point 3: inscrire une LVR (qui se poursuit sur la carte 46/7). On a une vue superbe de cette grand-route vers le fond de la vallée de la Sambre qu'on devine mais qu'on ne voit pas

(photo). Il faut absolument tailler les quelques arbres qui ont poussé sur le talus afin d'éviter que la ligne de vue ne s'obstrue.

Point 1 : inscrire un PV car cette vue dominant la vallée de plus d'une vingtaine de mètres, offre une vue panoramique sur 180°. On peut découvrir le versant nord de la vallée et le village de Grandrieu allongé le long du ruisseau du village.

Point 2 : inscrire un PVR. Ce point de vue montre une vue superbe du front nord du coeur du village. Les volumes anciens sont massifs et en pierre. Il faudra mener une politique de rénovation des granges en logements car ces volumes inoccupés sont situés dans le centre du village.

Point 3 : inscrire un PVR car ce point de vue donne une vue dominante de qualité sur le village aggloméré de Grandrieu et toute son aire paysagère. D'ici on peut particulièrement bien voir l'intérêt de maintenir les haies et de mener une politique de replantation. Il faut maintenir les arbres situés en bordure du ruisseau du Village car ils constituent un alignement très valorisant dans le paysage.

Point 4 : inscrire un PV car ce point de vue est la continuité en direction de l'est, du paysage perçu depuis le point 3 et montre notamment la répartition des hameaux de Beautréfontaine et des Fauvaux. La vue est cependant moins belle qu'au point 3.

Point 5 : inscrire un PV car on découvre une vallée secondaire agrémentée par la présence d'un étang. On domine d'une trentaine de mètres le ruisseau du Village et tout le versant exposé vers le sud avec le Bois du Chénoi notamment.

Point 6 : la zone d'aménagement différé devra faire l'objet d'une attention particulière étant donné sa localisation dominante et sa proximité par rapport au coeur du village. Elle ne se place pas dans le contexte de carrefour comme le village originel. Il faudra bien intégrer les futurs bâtiments et voiries pour ne pas altérer la ZIP.

Point 7 : la zone de services publics et d'équipements communautaires devrait être supprimée car elle est trop excentrée par rapport au village. Il faudrait la transformer en zone d'espaces verts, car il s'agit d'anciennes petites carrières en voies de recolonisation naturelle.

La spécificité du village de Grandrieu et la présence de ce très beau paysage demanderaient une modification du plan de secteur. En effet le PS a inscrit une zone d'habitat à caractère rural de type tentaculaire, alors que la spécificité de Grandrieu est d'avoir un village et plusieurs hameaux nettement séparés du village. Il est essentiel de maintenir cette caractéristique et d'éviter de réunir les hameaux au centre du village par un développement linéaire de l'habitat le long des voiries.

Point 11 : la zone de loisirs située à cet endroit ne gêne absolument pas. Elle est occupée par un club d'ULM. Ceci ne se remarque depuis Belle Vue que par le hall d'accueil installé sur la parcelle.

RÉSULTATS D'ANALYSE DE LA CARTE I.G.N. 52/6

La partie nord appartient à la région du plateau thudinien. Le reste de la carte fait partie du pays de Beaumont où le paysage est principalement herbager et comporte de nombreux bois et bosquets.

COMMUNE DE BEAUMONT

Bassin de la SAMBRE

Unité 5 D : Vallée du ruisseau des Claires Fontaines (amont)

Inscrire une ZIP car le paysage bocager est harmonieux et diversifié. Au cours des saisons, ce paysage varie et est fort attirant grâce à une palette de couleurs variée. Cette ZIP couvre la partie du village de Thirimont qui fait partie de ce beau paysage.

Il faudra bien veiller à ne pas agrandir la zone d'habitat rural car ce village est encore relativement bien groupé.

Il faudra également veiller à maintenir les haies et vergers ainsi que le beau chemin creux du Piron qui devrait être classé vu sa rareté (point 9) car ces éléments animent le paysage.

Point 1 : depuis Le Pigeonnier situé sur une route de liaison locale mais qui est en fait souvent utilisée comme grand contournement de Beaumont, on découvre une bonne partie du village de Thirimont et de sa campagne environnante. **Inscrire un PVR** car le paysage observé est très beau. Il se limite aux lignes de crête de la cuvette occupée par Thirimont. Le relief est vallonné et agrémenté par des haies et des arbres fruitiers.

Point 4 : inscrire en zone d'espaces verts, comme dans les Unités 5E et 5F, l'assiette de l'ancien vicinal pour sa valeur écologique.

Point 5 : inscrire un PICHE sur le centre du village de Thirimont car le patrimoine rural est homogène et de grande qualité architecturale.

Au sein du village se trouve une zone humide qui est à préserver. Elle appartient à la zone d'espaces verts à inscrire tout le long du ruisseau des Claires Fontaines.

Point 6 : inscrire en zone naturelle la zone de sources du ruisseau qui est à conserver et gérer comme telle.

Point 8 : inscrire un PV d'intérêt communal le long de la route de liaison entre la grand route Charleroi Beaumont et Thirimont. Ce point de vue d'intérêt local permet de découvrir un paysage fort bocager dans la direction du village. Ce paysage s'ouvre de plus en plus vers le sud au fil des années à cause de la suppression des haies.

Il faudrait mener une politique active de maintien et de gestion du bord des cours d'eau et conserver la végétation typique qui s'y est développée. On constate également la transformation de nombreuses prairies en terres cultivées pour y accueillir les plantations subsidiées de maïs. Il en résulte un paysage en profonde mutation, mais également un lessivage important des sols.

Unité 5 E : Vallée du ruisseau des Claires Fontaines (aval)

Inscrire une zone d'espaces verts dans le fond de la vallée tout le long du ruisseau des Claires Fontaines étant donné son intérêt écologique.

Maintenir la ZIP existante et l'étendre sur le fond de la vallée et son versant opposé. Cette ZIP constitue un paysage harmonieux, mi-ouvert, mi-fermé par des haies et délimité en partie par une ligne de crête boisée. Ce paysage est très attrayant au printemps lors de la floraison des arbres fruitiers. Toute nouvelle construction agricole devrait faire l'objet d'une étude d'intégration pour ne pas nuire à la qualité du paysage.

Point 1 : inscrire un PVR à l'ouest du Tomboi car le paysage perçu est diversifié et présente une grande ouverture. C'est un paysage caractéristique car il est totalement herbager, humide le long des cours d'eau et ponctué de nombreuses mares. L'arrière-plan est occupé par une crête boisée qui fut jadis considérée comme la réserve en eau chargée d'alimenter le site romain de Fontaine via un aqueduc. Maintenir absolument le site archéologique.

Point 4 : maintenir l'ancien tracé prévu pour le vicinal de Solre-sur-Sambre à Beaumont, qui n'a jamais été utilisé, car il constitue un couloir écologique intéressant.

Point 5 : le hameau du Champ des Lièvres devrait être **inscrit en zone agricole** plutôt qu'en zone d'habitat rural car il ne diffère pas des hameaux de Malaise et de Fort Leroy qui sont inscrits en zone agricole. Il y a une même densité et implantation de l'habitat.

Une politique de replantation des arbres fruitiers devrait être menée car ils se trouvent ici au sein d'un micro climat sur un versant exposé vers le sud et protégé des vents du nord par le bois des Menus.

Unité 5 F : Vallée du ruisseau de Sartiau (se poursuit sur 52/5)

Maintenir la ZIP sur le versant orienté vers le sud du bois des Menus jusqu'à la ligne de crête et l'étendre sur la zone agricole qui fait partie du paysage harmonieux que l'on voit de différents points de vue et qui se prolonge dans l'unité 5 E

Inscrire en zone d'espaces verts le fond de la vallée du Sartiau car c'est un ensemble typique constituant un couloir écologique comportant plusieurs zones humides.

Point 1 : inscrire un PVR à l'orée du bois des Menus car la vue s'étend sur la dépression du ruisseau du Sartiau et va jusqu'à la ligne de crête de Beaumont. Cette zone est très typique par ses mares, riches en batraciens, entourées d'arbres et son habitat dispersé également entouré d'arbres.

Il faudrait mener une politique de maintien des haies et des prairies ainsi que des vergers.

Point 2 : supprimer la ZIP au sud de Sartiau car le paysage ne présente aucun intérêt particulier.

Point 4 : inscrire en zone d'espaces verts le couloir écologique tout le long de l'ancien tracé qui avait été réalisé pour le vicinal qui n'a finalement jamais été construit.

Unités 5 A, 5 B, 5 K, 5 N, 5 O, 5 P, 5 R, 5 T, 5 U, 5 V : Vallée de la Hantes et ses affluents.

Inscrire en zone naturelle le fond de la vallée de la Hantes qui constitue un milieu écologique fort diversifié par ses nombreux méandres, sa végétation, ses mares, ses étangs... Il faudrait que la zone naturelle ne s'interrompe pas dans les zones urbanisables. Il faut regretter la disparition des saules le long de la Hantes.

Elargir la ZIP existante sur les versants abrupts qui bordent la Hantes. Le paysage que constitue cette vallée est exceptionnel et mérite d'être protégé. La ZIP doit recouvrir également l'ensemble du village de Solre-Saint-Géry. La ZIP englobe les zones d'habitat qui sont très bien intégrées et qui font partie de ce très beau paysage que l'on découvre depuis de nombreux points de vue.

Unité 5 B

Point 27 : inscrire un PVR à l'orée du bois d'Hornibu car on a une vue longue en direction de Beaumont qui se présente encadrée par les versants de la Hantes, ce qui est assez unique.

C'est assez rare d'avoir une vue limitée par un promontoire dont seul le sommet est construit.

Point 2 : maintenir la ZIP existante sur cette partie de l'unité 5 B car le paysage fait partie de la ZIP de Leugnies qui se poursuit sur la carte 52/5.

Unité 5 O

Point 1 : inscrire un PV d'intérêt local car la vue est limitée par les nombreux bosquets, alignements d'arbres et haies.

Unité 5 P : Vallée de la Hantes à Solre-Saint-Géry.

Point 28 : inscrire un PV d'intérêt local. Ce lieu est important car le projet de contournement sud et est de Beaumont passerait à cet endroit et y rejoindrait l'ancienne voie ferrée 109. Le tracé de ce contournement devrait être revu car son impact dans le paysage de Solre-Saint-Géry serait négatif et il entraînerait la disparition du tracé de la ligne 109 qui est destinée au RAVeL. Il semble que l'on s'oriente dans cette voie car la mise en adjudication pour la réalisation du RAVeL reliant Beaumont à Chimay est faite.

Comme déjà dit précédemment, **inscrire en zone d'espaces verts** l'entièreté de l'ancienne voie ferrée et de ses talus.

Point 29 : inscrire un PV au Tri du Fourneau car la vue est longue et permet de découvrir un paysage diversifié avec des bosquets, des bois, des prairies et des terres de culture. D'ici aussi on voit la route de Beaumont-Philippeville. Il faudrait qu'elle soit bordée d'arbres car elle constitue un repère dans le paysage.

La carrière de Barbençon située au point A de l'unité 5 T n'est visible que par la présence de son teruil. Elle exploite une partie du versant nord de la vallée du ruisseau de Barbençon.

Point 30 : inscrire un PV car la vue est longue et s'ouvre sur quasi 180° sur un paysage très harmonieux. Ce paysage de bocage semi-ouvert offre une grande variété de coloris en toute saison. Le bourrelet continu de végétation marque le tracé de l'ancienne voie ferrée 109.

Point 31 : maintenir le PICHE sur le cœur du village de Solre-Saint-Géry car son patrimoine est remarquable. Ce village pourrait être inscrit dans la liste des plus beaux villages de Wallonie. Son église surplombant directement la Hantes constitue un site tout à fait particulier.

Élargir la ZIP située dans la vallée de la Hantes car le paysage harmonieux et varié ne se limite pas au fond de la vallée. Le paysage du Tri du Fourneau fait partie intégrante et indissociable du couloir paysager que constitue la vallée de la Hantes.

Point 32 : près de la chapelle Sainte Anne se trouve un très beau lieu public avec un petit kiosque, entouré d'une très belle ceinture d'arbres palissés.

Unité 5 U : Vallée du ruisseau de Belle Vue

Point 1 : supprimer la ZIP existante sur cette partie du territoire de Beaumont car elle ne présente aucun intérêt paysager.

Point 4 : inscrire une LV sur cette route très rectiligne qui relie Beaumont à Chimay. On peut en effet y découvrir une succession de belles vues. La vue est très longue (plus de 5 km) et son ouverture est de 180°. Cette LVR est unique car elle permet de découvrir en une seule fois, la dépression de la Hantes, le synclinal perché de Beaumont, une densité importante de bois, de prairies... en un mot, tout le paysage herbager situé au sud de Beaumont.

Au-delà vers le sud, on entre dans la région herbagère où les paysages sont moins étendus.

Ici aussi il faudrait border d'arbres cette route fort fréquentée et une aire de détente et de découverte du paysage devrait être aménagée.

Unité 5 V

Inscrire une ZIP sur la campagne des Grands Viviers et d'Hurimont et **maintenir la ZIP existante** près de Beaumont et **l'étendre** sur le centre ancien de la ville car le paysage est de grande qualité. L'ensemble urbanisé de Beaumont apparaît homogène sur son front nord dont les coteaux sont pentus et très boisés. Ils méritent une protection toute particulière de maintien intégral et de gestion. Ce paysage fait partie du patrimoine collectif.

Point 1 : inscrire un PVR. Depuis la ferme d'Hurimont on découvre un paysage harmonieux et assez exceptionnel. La vue en direction de Beaumont présente un très grand intérêt. Ce n'est que de ce lieu dit que l'on découvre l'ensemble du front nord du synclinal perché de Beaumont sur lequel la ville est bâtie.

Points 2 : inscrire en zones naturelles l'ensemble des chapelets d'étangs du fond de la vallée de cet affluent de la Hantes car on se trouve dans un site de grande valeur écologique à sauvegarder et qui a fait l'objet d'une étude spécifique en 1996. C'est un vaste ensemble marécageux de très grande diversité botanique. Vu sa richesse, il faudrait que toutes les eaux s'y qui s'y déversent soient épurées avant d'arriver aux Grands Viviers. Lors de la création du contournement dessiné au plan de secteur il faudra veiller à créer un bassin de récolte des eaux usées afin d'épargner ce lieu de grand intérêt écologique.

Point 3 : le contournement est et nord de Beaumont est celui qui aura le moins d'impact dans le paysage pour relier la route de Philippeville à celle de Charleroi et à celle de Mons. Ce contournement est d'une nécessité évidente. Il faudra le réaliser à court terme étant donné le nœud routier que constitue Beaumont. Ce contournement respecte le site particulier de Beaumont et ne le dénature pas. Il faudra bien intégrer cette nouvelle voirie dans le paysage au niveau d'Hurimont et de la Tourette (Unités 5 D et 5 A) car elle se verra notamment depuis les remparts nord de Beaumont. C'est dans cette partie qu'elle sera la plus visible.

Point 4 : la zone d'extension d'habitat sise au Couvent et de part et d'autre de la grand route de Charleroi se trouve totalement excentrée par rapport au noyau urbain de Beaumont. Il serait souhaitable de la **supprimer** car elle déstructurera l'aspect aggloméré de Beaumont en le transformant en une zone d'habitat linéaire, axé sur une voirie à grand trafic. Il vaudrait mieux rénover le centre de Beaumont et densifier la Z.A.D. de Maleguenne.

Point 4 A : il faudrait **transformer la zone d'habitat** du Long Marché **en une zone d'habitat à caractère rural**. La meilleure option serait même de l'inscrire en zone agricole et d'arrêter son évolution tant que le centre de Beaumont n'est pas saturé.

Point 5 : la zone d'extension d'habitat de la Maleguenne comprise entre l'ancienne voie ferrée 109, le futur contournement et la route de Philippeville **est bien située** car c'est le seul endroit où le développement de l'habitat ne perturbera pas l'ensemble historique de la cité urbaine de Beaumont.

Point 6 : il faudrait effectuer des plantations d'une hauteur suffisante pour mieux dissimuler les grands bâtiments situés dans la zone d'activité économique car ils sont fort visibles, notamment depuis la Ferme du Pater et la Ferme de Malplaquet (point 20 Unité 5 A)

Point 7 : la zone de services publics et d'équipements communautaires occupée par l'athénée empiète sur la dépression des Grands Viviers. De grands remblais ont été malheureusement réalisés dans la dépression pour créer les terrains de sports.

Il faudrait planter des bouquets d'arbres à proximité des hauts bâtiments massifs totalement en discordance avec le centre historique de Beaumont afin d'en atténuer l'effet visuel.

Point 8 : entre Solre-Saint-Géry et le Long Marché, se trouve le site intact de l'ancienne voie ferrée 109 Mons-Chimay. Cette ligne va faire l'objet d'un RAVeL dans le cadre de Leader II Botte du Hainaut. La ligne et ses abords (remblais-déblais) constituent un réel couloir écologique inscrit partiellement en zone d'espaces verts au plan de secteur. Il faudrait que cette ligne désaffectée, qui fait partie du réseau écologique, soit entièrement reprise **en zone d'espaces verts**.

Le projet de créer le contournement est et sud de Beaumont sur l'assiette de cette ligne, permettant de relier la voirie de Charleroi à celle de Chimay, devrait être abandonné car on détruirait le couloir écologique. De plus le paysage perçu entre Barbençon et Beaumont, ainsi qu'entre Nourrice et Solre-Saint-Géry serait fort perturbé. Si un contournement s'avère indispensable, il faudrait qu'il soit réalisé plus à l'est et qu'il reste sur le plateau à l'ouest de Barbençon et de Renlies.

Point 9 : inscrire un PVR depuis la route de Charleroi en direction des Grands Viviers. On a une belle vue dominante sur la dépression des Grands Viviers proposée en ZIP. Ce lieu est décrit au point 1 qui constitue l'anti-site du point 9.

Point 11 : à mi-hauteur du versant exposé vers le sud (près de la Ferme du Pater) on surplombe de quasi 30 mètres la dépression des Grands Viviers. Le chemin de terre venant de la borne IGN permet de progresser dans la découverte du front nord du synclinal de Beaumont.

Inscrire un PVR car la vue est superbe en direction des remparts, du centre historique et de la dépression des Grands Viviers.

On peut regretter l'aménagement du cimetière avec ses murs de teinte claire ainsi que les volumes imposants de l'athénée. Pour amoindrir l'impact négatif de ces éléments dans le paysage, on pourrait **planter autour et dans le cimetière et planter des bouquets d'arbres près de l'athénée**.

Point 12 : le cœur urbain de Beaumont est recouvert d'un PICHE. Il faudrait **prolonger le PICHE jusqu'au bas de l'éperon rocheux** car c'est l'ensemble qui mérite d'être reconnu comme PICHE et pas seulement le bâti.

Beaumont mène pour son intra-muros une politique dynamique de gestion du centre ancien protégé et les rénovations de maisons sont nombreuses et de qualité. La politique de rénovation et du maintien des pavés de rue doit être tout particulièrement mentionnée car cette initiative est peu courante.

La ZIP proposée est étendue sur le PICHE de Beaumont car le centre urbain fait partie intégrante du paysage perçu depuis les nombreux points de vue.

Point 13 : inscrire un PVR. Du haut des remparts proches de la Tour Salamandre, on jouissait d'une vue exceptionnelle sur la vallée de la Hantes en aval de Beaumont, sur les remparts et sur la Tour Salamandre. Actuellement des arbres ont poussé devant le point de vue. Il faut les couper pour réhabiliter le PVR.

Maintenir la ZIP existante afin de garantir l'intégrité de ce site rare - un synclinal perché sur lequel s'est construit Beaumont- et tout à fait unique dans la région.

Point 13 A : l'ancienne filature avec sa cheminée est un témoignage du passé industriel de la ville. Il faudrait la préserver pour cette raison.

Point 14 : inscrire un PVR. La vue vers le centre ancien de Beaumont est remarquablement belle. On se trouve face à l'abrupt dont le sommet est occupé par la ville. On y distingue parfaitement les remparts et l'on découvre deux tours et une petite chapelle

aux murs blanchis située dans le fond de la vallée de la Hantes tapissée de prairies. Ceci forme un site majeur qu'il faudrait **retenir** au niveau européen.

On pourrait y installer quelques bancs pour pouvoir s'arrêter et contempler ce paysage qui constitue à la fois un site géologique (synclinal perché), un site écologique de qualité avec la plaine alluviale de la Hantes et un site historique exceptionnel avec les tours Salamandre et à l'Amour.

Point 15 : inscrire un PVR. On a une belle vue d'ensemble de la ZIP proposée depuis ce point situé près de la ligne de crête.

Point 16 : inscrire un PV. Ce point est situé près de la route fort fréquentée de Philippeville. La vue est très longue. La faible pente de l'avant-plan et du début du moyen plan masque le fond de la vallée de la Hantes.

Inscrire une ZIP car ce paysage relativement ouvert et herbager domine la dépression de la Hantes et doit être maintenu. Il est homogène et la répartition des bois, bosquets, prairies est harmonieuse. La palette des couleurs est riche et diversifiée notamment au printemps et en automne.

Il faudrait **planter de part et d'autre de la R.N. 40** Beaumont-Philippeville car elle constitue un point de repère dans le paysage.

On peut remarquer le cordon boisé qui borde l'ancienne ligne 109 et le grand pont de Solre-Saint-Géry enjambant la Hantes.

Point 18 : inscrire un PV d'intérêt communal. La vue est beaucoup plus étendue sur toute la partie ouest et sud du synclinal perché, mais moins spectaculaire que celle du point 14.

Depuis ce PV on peut mieux analyser et individualiser l'éperon rocheux surplombant la vallée des Grands Viviers et la vallée de la Hantes.

Point 19 : à la Plaquette, il faudrait mener une opération complète de rénovation d'un ensemble de maisons, de chalets et de caravanes car on se trouve dans le paysage vu depuis les remparts. Cet ensemble d'éléments enlaidit le paysage. De plus c'est un quartier déstructuré socialement. Ce lieu devrait être **transformé en une zone d'habitat rural** au plan de secteur.

Point 20 : ce PV d'intérêt local disparaîtra à court terme si la plantation de résineux n'est pas coupée. De nombreuses parcelles sont enrésinées à Falun et Rewettes, ce qui est regrettable car le paysage va se fermer complètement.

Point 21 : inscrire un PVR le long de la route Maubeuge-Beaumont car on découvre depuis ce sommet, à la fois le promontoire de Beaumont, la dépression de la Hantes et l'ensemble du village de Solre-Saint-Géry. L'occupation du sol est variée (bosquets, prairies, quelques terres de culture, des hameaux, l'ensemble groupé de Solre-Saint-Géry et des bois occupant les versants exposés au nord). Le paysage est semi-ouvert et herbager.

Unité 5 A

Point 22 : inscrire un PVR à Lorinchamps. On se trouve au sommet du versant abrupt de la rive droite de la Hantes. La dépression de la Hantes se trouve 70 m plus bas. La vue s'ouvre sur 180°. L'occupation du sol est harmonieuse et comprend des bois, bosquets, lambeaux de haies, prairies, terres cultivées et hameaux. C'est la plus grande vue d'ensemble sur la vallée moyenne de la Hantes.

Point 23 : A Hornibu, il y a des campings de part et d'autre de la Hantes, occupés uniquement par des caravanes à demeure qui ne respectent pas les normes du Commissariat Général au Tourisme et se trouvent en zone inondable. Il est regrettable qu'on laisse s'implanter des campings dans une vallée aussi typique et sinieuse. Ceux-ci se trouvent tous dans la plaine alluviale de la Hantes et, de plus, dans son lit majeur. La Hantes est repolluée par ces campings qui ne disposent d'aucun équipement d'épuration alors que la station d'épuration se trouve à 1,5 km en amont. **Il faudrait assainir ce lieu et mener une politique de suppression des campings situés dans le lit majeur de ces ruisseaux.** Ils entraînent des dégâts aux berges suite aux piétinements par les campeurs. On constate même une disparition des vieux saules qui bordent les ruisseaux.

Point 24 : inscrire un PVR à proximité de la chapelle Saint Laurent car le paysage perçu est très harmonieux et varié. On a une vue sur le promontoire de Beaumont, ses remparts et sa Tour, ainsi que sur le versant pentu et boisé de la rive droite de la Hantes et sur toute sa plaine alluviale. A cet endroit, la vallée de la Hantes est large et ceci constitue un cas unique car elle coule la plupart du temps au sein d'une plaine alluviale assez étroite aux versants encaissés.

Prolonger la ZIP existante jusqu'à ce lieu et y intégrer la hameau de Chaudeville. On délimite ainsi le paysage perçu depuis les remparts de Beaumont.

La ZIP de la vallée est intéressante car elle met en valeur les nombreux méandres de la Hantes que tout promeneur peut découvrir depuis ce PVR.

Point 25 : il y a lieu de signaler le deuxième ancien bâtiment des filatures, typique par son architecture en accordéon de la toiture des différents halls. Ce bâtiment devrait être rénové en logements ou en hall relais pour entreprises.

Point 26 : il faudrait mener une opération de **rénovation** de toute la zone d'habitat et dresser un PCA pour la zone d'habitat résidentiel afin d'intégrer les volumes existants et à venir au sein de ce site de haute qualité.

Unités 5 V et 5 P : Vallée de la Hantes

Points 33 : tous les campings sont situés au bord de la Hantes. Il faudrait, vu la qualité du site paysager traversé par la Hantes, mener une politique volontariste afin de **déplacer ces campings** qui sont situés dans le lit majeur de la rivière. Ces campings constituent des chancres importants car leur aménagement est très sommaire et non respectueux des règles en vigueur. Il n'y a pas de traitement des eaux usées. On pourrait proposer des sites hors du fond de la vallée, comme à l'ouest de l'ancienne gare de Solre-Saint-Géry.

Point 34 : le pont de la ligne 109 enjambant la Hantes mérite d'être entretenu et des itinéraires de promenade devraient passer à proximité pour permettre aux promeneurs d'en admirer la hauteur et l'architecture. Ce pont **mériterait d'être classé** comme d'autres le sont déjà. Il occupe une place importante dans le paysage au sein de la vallée.

Unités 5 T, 5 Q, 5 S

Maintenir la ZIP existante sur l'aval de la vallée du ruisseau de Barbençon qui fait partie du paysage très harmonieux de la vallée de la Hantes.

Inscrire une nouvelle ZIP sur le village de Barbençon et le paysage qui l'entoure. Ils forment un ensemble très harmonieux visible de plusieurs points de vue et en particulier des points 1 et 2 de l'unité 5 T qui offrent deux vues exceptionnelles vers cette nouvelle ZIP. Le village de Barbençon est situé au confluent du Barbençon et de son affluent le ruisseau des Prés.

Il se présente encore comme un village relativement groupé entouré par un espace agricole diversifié et loin d'être monotone grâce au relief mouvementé, aux alignements d'arbres, aux bosquets, aux bois de versants, aux prairies et aux espaces cultivés.

Points 1 et 2 : inscrire deux PVR pour la vue superbe qu'ils offrent sur le village de Barbençon et la campagne qui l'entoure.

Point 3 : inscrire un PV. La vue est ouverte sur 180° et très longue. Elle permet de découvrir un paysage fortement diversifié avec au fond de la vallée le village de Barbençon. Remarque: sur la gauche du PV se trouve une nouvelle ferme avec de nombreux hangars très mal intégrés. Des plantations devraient être effectuées.

Point 4 : inscrire un PVR. On a une vue non perturbée qui s'ouvre sur 180°. Elle permet de découvrir la dépression de la vallée de la Hantes et porte jusqu'à la ligne de crête séparant les vallées de la Hantes et de la Thure. Elle donne également une belle vue du parc du château jouxtant N.D. des Lumières. Ce paysage devient de plus en plus ouvert suite à la disparition des haies.

Point 5 : inscrire un PVR : la vue dominante s'ouvre sur 180° sur un paysage attractif par la mosaïque d'affectations qu'il présente.

Point 8 : inscrire un PVR. Au centre du village se trouve un lac inscrit en ZIP. Ce lac est surplombé par un château en ruine. Il est regrettable que la zone d'habitat s'étende presque au bord du lac (on est actuellement occupé à construire entre la voirie et le bord du lac). Ces constructions nuisent à la qualité paysagère de cet ensemble qui aurait mérité une zone de protection.

Depuis le point 8 on a une vue très intéressante vers ce site paysager et vers le promontoire de Barbençon.

Points 9 et 10 : deux drèves sont situées près de l'ancien château. L'une mène à l'église, l'autre le long du lac. Ces deux drèves devraient être **inscrites en zone d'espaces verts** et être protégées.

Point 11 : plusieurs arbres remarquables se trouvent dans un parc situé à cet endroit. Il faudrait les **classer** si ce n'est déjà fait.

Point 12 : à cet endroit se trouvent des arbres en alignement. Ils sont remarquables et devraient être **classés** en tant que tels.

Point 13 : un arbre très particulier se trouve en bordure de la voirie : deux pieds éloignés et de souches différentes se réunissent et sont surmontés d'une ramure commune.

Unité 5 W : Vallée du ruisseau du village (se poursuit sur 52/5)

Supprimer la ZIP existante car ce paysage ne fait pas partie de la ZIP de Grandrieu inscrite sur la carte 52/5.

Bassin de la BIESMELLE et de ses affluents

Unités 6 L, M, N, O, P, Q, R, S, V

Point 1 : la grand route Charleroi-Beaumont devrait être bordée d'arbres car elle constitue un repère dans le paysage.

Point 2 : supprimer la ZIP sur le Bois du Fronquoi car ce bois ne constitue pas un paysage en tant que tel et il ne fait pas partie d'un paysage qui mérite d'être inscrit en ZIP.

Point 3 : inscrire en zone d'espaces verts le couloir écologique que constituent l'ancienne voie ferrée et ses abords. Ce couloir écologique est le seul dans cette campagne cultivée de Strée et de Donstienne

Point 4 : supprimer la ZIP existante sur la zone forestière car il n'y a aucun paysage qui mérite d'être retenu comme ZIP.

Point 5 : la zone d'activités économiques de la Marzelle devrait être mieux intégrée par des plantations d'arbres car elle est fort visible depuis la grand route.

Point 7 : cette zone d'aménagement différé ne devrait pas être urbanisée car elle réunirait le village de Strée et le hameau "la cité". Il ne faudrait pas reproduire ce qui a été autorisé entre Strée et la Marzelle.

Point 8 : inscrire un PV car ce point de vue dominant à ± 240 mètres toute la vallée de la Biesmelle offre une vue sur un paysage varié avec bois, bosquets, grandes surfaces cultivées, prairies et plusieurs villages (Strée-Donstiennes,...).

COMMUNE D'ERQUELINNES

Bassin de la SAMBRE

Vallée de la Hantes et de ses affluents

Unité 5 F : Vallée du ruisseau de Sartiau

Point 9 : supprimer la ZIP au sud du bois Gaillard car le paysage est très limité et n'est perçu d'aucun endroit. Cet ensemble n'a pas d'intérêt paysager.

Point 10 : inscrire une zone d'espaces verts le long de l'ancien vicinal car c'est un couloir écologique.

Point 11 : supprimer la ZIP car ce bois ne constitue pas un paysage en tant que tel.

Unité 5 G :

Point 1 : supprimer la ZIP sur le bois car elle ne se justifie pas.

COMMUNE DE SIVRY-RANCE

Bassin de la SAMBRE

Unités 5 U et 5 W : Vallée de la Hantes

Points 2 et 3 : supprimer la ZIP sur cette partie du territoire de Sivry-Rance car ce paysage ne mérite pas d'être retenu comme ZIP.

COMMUNE DE THUIN**Bassin de la BIESMELLE****Unité 6M**

Point 6 : il faudrait **supprimer ou déplacer la ZAD** car elle constituera une rupture au sein de ce petit village agricole groupé (voir commentaire carte 52/2)

COMMUNE DE FROIDCHAPELLE**Bassin de la SAMBRE****Unité 5 K**

Inscrire une ZIP car le paysage est très harmonieux et de qualité sur toute la partie ouest du village de Vergnies. Le paysage est semi-ouvert par la présence des haies et de rideaux d'arbres. Il est varié grâce à la présence des éléments végétaux et du petit village aggloméré de Vergnies et d'une importante ferme-château de grande qualité patrimoniale.

Point 1 : inscrire un PV vers le centre de Vergnies.

Point 2 : inscrire un PVR vers la nouvelle ZIP proposée qui constitue un ensemble paysager homogène très harmonieux. C'est le seul point de vue qui permet de voir le village dans son ensemble.

RÉSULTATS D'ANALYSE DE LA CARTE I.G.N. 52/7

La planche 52/7 s'étend sur 2 provinces :

- à l'ouest et au sud : le Hainaut.
- au nord et à l'est : Namur.

A cela s'ajoute un réseau hydrographique particulier :

- au nord-ouest : le bassin de la Biesmelle (unités 6).
- au sud-ouest : le bassin de la Hantes (unités 5)
- ailleurs, le bassin de l'Eau d'Heure (unités 8).

La région géographique passe de l'extrémité méridionale du plateau thudinien (Donstiennes, Strée, Clermont) qui occupe la partie nord-ouest de la planche 52/7, par une région mixte entre les vastes plateaux cultivés alternant avec des vallées enherbées et boisées de Rognée et de Castillon vers le pays de l'Eau d'Heure au relief plus marqué et beaucoup plus bocager.

COMMUNE DE BEAUMONT**Unités 5 R et 8 H1 : ligne de crête entre les bassins de la Hantes et de la Biesmelle**

Point 11 : inscrire un PVR à proximité de cette grande cense wallonne à cour fermée des Sept Ânes car on a une vue très longue et très large du fait d'un relief très peu vallonné et de l'absence d'éléments visuels attractifs. Le regard est attiré principalement par l'ensemble

bâti de Boussu-lez-Walcourt avec une opposition entre le clocher de l'église et le château d'eau.

Il est regrettable que les vieux ormes qui bordaient la route entre Barbençon et Boussu-lez-Walcourt aient dû être abattus car cette route constituait un point de repère dans le paysage en venant de Castillon ou d'Erpion. Il faudrait replanter le long de cette voirie pour qu'elle serve de nouveau de repère. Ceci permettra également de cloisonner cette vaste pénélaine par un élément vertical et de rompre l'uniformité de cette longue ligne droite.

COMMUNE DE FROIDCHAPELLE**Bassin de la SAMBRE****Unité 5 K : Vallée du Ruisseau de Vergnies**

Inscrire une ZIP. Il s'agit de l'extrémité de la ZIP inscrite sur la carte 52/6 sur le village de Vergnies et la campagne qui l'entoure.

Point 1 : inscrire un PV vers la ZIP de Vergnies. Le paysage observé est harmonieux. C'est un paysage rural composé de prairies, terres de cultures, bois sur les crêtes, haies et de l'ensemble villageois groupé de Vergnies.

Les bâtiments agricoles sont souvent construits en périphérie du village et se voient de très loin. Il faudrait les dissimuler par des bosquets.

Bassin de l'EAU d'HEURE.**Unités 8 H2, 8 H3, 8 H4 : Vallée du Ruisseau de Coupia**

Inscrire une ZIP qui est l'extrémité de la ZIP inscrite sur la vallée du ruisseau de Coupia dans la commune de Walcourt.

Unités 8 U, 8 U1, 8 U2 : Vallée du Ruisseau d'Erpion et de son affluent le Ruisseau de la Fontaine

Inscrire une ZIP qui englobe le très beau paysage que constitue cette partie de la vallée de l'Erpion et de son affluent. Le village d'Erpion fait partie intégrante de la ZIP.

Point 1 : inscrire un PV sur la campagne vallonnée d'Erpion et sur son petit village. C'est un lieu de passage à fonction communale entre les villages du sud-ouest et ceux du nord.

Point 2 : inscrire un PV car la vue en direction du village d'Erpion et des bois de Logisgoutte et d'Erpion est harmonieuse mais d'intérêt local. De ce point, on domine le village d'une trentaine de mètres. L'affectation en terres cultivées de la plaine du Foya rend cet espace très sensible car tout arbre ou haie a disparu.

Il faudrait qu'au sein de tels espaces cultivés, toute implantation agricole fasse l'objet d'une étude attentive d'implantation et des matériaux utilisés.

Il serait souhaitable de mener une campagne de replantation le long de certaines voiries afin de créer des repères dans le paysage et de cloisonner cette grande plaine cultivée.

Point 3 : inscrire uniquement un PV car la vue sur le front nord du village d'Erpion présente un intérêt tout à fait local. Le village s'oriente principalement vers le sud.

Point 4 : inscrire un PVR car la vue permet de découvrir une vaste plaine cultivée entrecoupée par quelques bosquets et une grande partie du petit village aggloméré d'Erpion.

Maintenir sur ce village le PICHE inscrit au P.S. car le village a gardé son patrimoine architectural.

Point 5 : inscrire un PV d'intérêt local car la vue se situe au sein même de l'espace agricole formant une immense plaine cultivée qui a perdu de son caractère herbager suite aux labours des prairies. Il subsiste des bosquets situés dans la vallée du ruisseau d'Erpion.

Point 6 : dans le bois situé au nord du village d'Erpion et proche du village (400m), se trouve le centre d'enfouissement technique d'Intersud pour tout son territoire de la botte du Hainaut. Ce lieu est en train de se transformer car une colline de déchets importante se constitue au sein de ce bois de Dessus la Ville. Ces déchets sont entassés sans aucun traitement de transformation et de récupération.

Point 7 : les nouvelles voiries construites à proximité des barrages de l'Eau d'Heure devraient faire l'objet de plantations d'arbres afin d'amoindrir leur impact paysager.

Unité 8 T : Vallée du ruisseau de Boussu

Inscrire en ZIP l'ensemble de l'unité qui constitue un superbe paysage, très harmonieux qui se poursuit sur les unités 8 W, 8 C, 8 X

Point 8 : la zone de loisirs du Grand Marchet située au sud de Boussu-lez-Walcourt devrait être dissimulée par un épais rideau d'arbres en périphérie, et des plantations sous forme de bosquets à l'intérieur de la zone.

Cette zone joue un rôle négatif dans le paysage de ce début des lacs de l'Eau d'Heure vu son aménagement hétéroclite. Cette zone est particulièrement visible depuis la route de Beaumont à Philippeville, au lieu-dit Champ du Saussi.

Point 9 : le nouveau château d'eau du Champ de la Justice se perçoit comme un repère important dans le paysage tant depuis le nord que du sud.

Son architecture est élançée et de qualité. Il serait souhaitable de l'appuyer de bouquets d'arbres afin d'animer cette ligne de crête.

Point 10 : la ZAD devrait être supprimée car elle apparaît comme un appendice au noyau villageois qui, au fil du temps, ne s'est jamais développé en direction de Fontenelle, mais exclusivement sur le versant exposé vers le sud.

Point 12 : inscrire une LVR le long de la route régionale Boussu-lez-Walcourt / Silenrieux, très fréquentée par les touristes. La vue est attractive et harmonieuse en direction du lac. Le lac est l'élément qui se voit en premier lieu. Son environnement est boisé et herbager. L'on aperçoit également des fermes ou résidences isolées au sein du semi bocage. Cette vue est malheureusement entachée par un équipement touristique à l'architecture peu harmonieuse ainsi que par les annexes jouxtant le front sud du village de Boussu-lez-Walcourt.

Point 13 : il faudrait supprimer une partie du PICHE recouvrant Boussu-lez-Walcourt et ne maintenir que ce qui est en hachures obliques car le village s'est déstructuré depuis quelques années suite à la création des barrages et à l'attractivité touristique qui en a suivi étant donné que c'est un lieu de passage obligé en venant du Borinage, de Mons ou du Centre pour gagner les différents barrages de Féronval, de la Plate Taille, ...

Point 14 : inscrire une LVR en venant de Beaumont depuis la voirie régionale car la vue en direction du sud est harmonieuse. Après des km au sein du plateau de Beaumont, on découvre une vue longue axée sur la dépression de l'Eau d'Heure. La topographie et l'occupation du sol faite de bois, d'un espace rural cultivé et enherbé ainsi que la silhouette du village de Boussu-lez-Walcourt valorisent le paysage. Jadis, bordée d'ormes, cette route régionale (RN40) est devenue banale depuis la disparition des arbres. Elle constituait un repère dans le paysage. Elle devrait faire l'objet de plantations.

Unités 8 C, 8 W, 8 X

Point 12 : inscrire une ZIP sur le Lac de l'Eau d'Heure et son versant car le paysage est très harmonieux et fait partie du paysage que l'on découvre du PVR 12 notamment et du barrage de l'Eau d'Heure. Cette ZIP se prolonge sur l'autre versant des lacs, dans le PS de Philippeville-Couvin de la Taille Gilles et de Logisgoutte car ils ne participent à aucune vue.

COMMUNE DE THUIN

Bassin de la BIESMELLE

Unité 6 C : Vallée de Chessis

Point 1 : inscrire un PV car il est d'intérêt local. On perçoit à l'arrière-plan la ligne de crête séparant les bassins de la Meuse et de l'Escaut et barrant tout l'horizon. La R.N. Charleroi-Beaumont se perçoit également par son agréable plantation d'arbres qui la borde.

Il faudrait maintenir en zone d'espaces verts l'ancienne voie ferrée entre Thuillies (carte 52/3) et Walcourt, car elle constitue un couloir écologique jusqu'au pont des Marlières. Au-delà, l'assiette a été remblayée et sa trace a disparu.

Unité 6 N : Vallée du Ruisseau du Moulin de Donstiennes

Point 1 : inscrire un PVR car c'est l'unique vue en direction de la ferme du Moulin et elle présente dès lors un intérêt certain.

Inscrire en zone d'espaces verts toute l'ancienne voie ferrée 109 qui constitue un couloir écologique.

Point 2 : l'ancienne sucrerie devrait faire l'objet d'une reconversion programmée. Cet ancien site partiellement reconverti devrait notamment être embelli par des plantations d'arbres d'espèces diverses qui, dans quelques années, rendront cet ancien site industriel plus attractif.

Il faudrait transformer en zone d'espaces verts les anciens bassins de décantation à l'exemple de ceux qu'a réaménagés la firme Solvay.

Point 3 : inscrire en zone d'espaces verts le fond de la vallée entre Bout Troué et la fin des bassins de décantation, car il constitue un couloir écologique devenu très rare au sein de ce vaste plateau thudinien consacré à l'agriculture intensive.

RÉSULTATS D'ANALYSE DE LA CARTE I.G.N. 57/1

COMMUNE DE SIVRY-RANCE

Sivry fait partie de Sivry-Rance et se situe à l'ouest de la route Beaumont-Chimay. Sivry n'est traversée par aucune voirie à grand trafic routier. Le village apparaît comme un village clairière qui se prolonge en France. Il faudrait peut-être inscrire tout le village de Sivry en zone d'habitat à caractère rural car la typologie de Sivry est celle d'un habitat à caractère rural.

Sivry est traversé par la Thure qui prend sa source au Champ Martin, situé au sud de Sivry. Sivry se compose d'un gros village aggloméré et de plusieurs petits hameaux composés de 3 à 5, 6 maisons et fermes.

On a un paysage exclusivement de bocage semi-ouvert. Depuis plusieurs années, Sivry mène une politique avisée de replantation des haies et de gestion des haies existantes. Du fait de la présence des haies, le paysage est totalement différent d'autres villages comme Rance ou comme Froidchapelle.

Bassin de la SAMBRE

Vallée de la Thure et de ses affluents

Unité 5: Vallée du ruisseau de Grandrieu

Point 1: inscrire un PVR. On domine d'une cinquantaine de mètres la vallée encaissée du ruisseau du Village, le village de Grandrieu allongé dans le fond de la vallée et le vaste paysage rural surtout herbager qui l'entoure et qui est proposé comme ZIP dans l'unité 5 X. La vue s'ouvre sur environ 180° vers le nord. Le paysage découvert est très harmonieux, avec des bois couvrant les sommets du Camp des Corbeaux et du Moulin, des prairies dont certaines sont partiellement clôturées de haies taillées, et un habitat relativement homogène dont le village de Grandrieu qui émerge du fond de la vallée. Ce point de vue englobe toute la ZIP inscrite sur cette vallée du ruisseau du Village qui s'étend sur les cartes 52/5 et 57/1.

Point 2: inscrire un PV car le paysage présente un intérêt local. On y découvre grâce à une petite dépression une vue de l'ensemble du village de Sivry et surtout les hameaux adossés à la forêt de Vieux Sart.

RÉSULTATS D'ANALYSE DE LA CARTE I.G.N. 52/7

Il faudrait inscrire en zone d'espaces verts l'ensemble du fond de la vallée de l'Eau d'Heure car elle constitue un couloir écologique de qualité.

COMMUNE DE CERFONTAINE

Bassin de l'EAU D'HEURE

Unités 8 B, 8 D, 8 R, 8 W, 8 S, 8 C, 8 Z, 8 F

Étendre la ZIP existante recouvrant la partie des lacs de l'Eau d'Heure car le paysage est d'une grande harmonie.

La topographie des différentes vallées inondées suite à la construction des barrages est marquée et fort sinueuse. Ceci permet la découverte successive de paysages différents mais reliés l'un à l'autre par le fil conducteur que constituent les différents lacs.

Toute implantation résidentielle, agricole ou touristique doit s'intégrer parfaitement dans les espaces enherbés situés en bordure même du lac.

Inscrire un couloir continu d'espaces verts sur tout le fond de la vallée de l'Eau d'Heure, depuis sa sortie des barrages.

Unité 8 C : Vallée de l'Eau d'Heure

Point 3 et 4 : inscrire deux PVR au niveau du barrage du Ri Jaune. On a deux très belles vues car elles montrent une symbiose entre le lac et ses versants tapissés de bois. La beauté de ces vues est également due à la sinuosité des rives bordant le lac.

Il faut entretenir régulièrement le lac et éviter de déposer les boues de dragage sur les rives. Cet endroit est devenu un lieu riche par sa faune et sa flore.

Le PS a triplé la superficie de la zone bâissable de Silenrieux dont une partie d'aspect tentaculaire, ce qui est regrettable.

Plusieurs zones d'habitat linéaires devraient être supprimées car elles sont en contradiction avec le bon aménagement des lieux. De plus en fonction du relief marqué, l'habitat en ruban se perçoit particulièrement lorsqu'il est situé sur les versants ou les sommets. L'habitat à caractère rural devrait se limiter à la vallée de l'Eau d'Heure.

Il faudrait supprimer celle de Battefer, au nord et à l'est de Silenrieux, le long de la voirie régionale Beaumont-Philippeville aux deux entrées du village. Il en est de même pour la ZAD de la Chapelle St-Anne.

Unité 8 R : Vallée de l'Eau d'Heure

Point 1 : inscrire un PVR car la vue est harmonieuse. Elle n'est perturbée que par les lignes à haute tension. On découvre la vallée encaissée de l'Eau d'Heure au fond de laquelle s'est implantée Silenrieux. La dénivellation est d'une soixantaine de mètres.

La vue montre des versants très pentus et boisés et un espace enherbé sur les reliefs en déclivité et cultivé sur le plateau. Cette vue est très typique d'un ensemble de vues situées tout le long de la vallée entre Silenrieux et Nalinnes.

A proximité du croisement de la route régionale avec la route récente de Falemprise, se trouve une aire de détente proche de la chapelle Sainte Anne. Hélas, elle n'est pas très utilisée car elle est située à un carrefour et ne permet pas de jouir d'une vue de qualité. Il faudrait bien réfléchir au paramètre « point de vue remarquable sur un paysage de qualité » lorsqu'on choisit l'emplacement d'une aire de détente.

Point 2 : inscrire un PVR car la vue est très longue et très diversifiée par la topographie et l'occupation du sol. On se trouve dans une zone de transition entre le plateau de Thuin intensément cultivé et le paysage de Walcourt – Daussois qui connaît une occupation du sol partagée entre les cultures et les prairies. Le bocage avait jadis de l'importance, mais comme ailleurs, les terres cultivées remplacent les prairies et les haies disparaissent. Suite à la disparition massive de ces haies, le paysage est ouvert et les vues s'étendent en direction du nord, jusqu'au massif de Laneffe-Nalannes. Il y a lieu de regretter le nombre important de pylônes haute tension qui enlaidissent ce paysage.

Il faut regretter également que le PS ait autorisé l'implantation d'un hameau à Nazareth, sur la ligne de crête. Silenrieux est un village de fond de vallée tandis que Nazareth qui est en train de se lotir avec des villas 4 façades, se trouve sur la crête et se perçoit fort depuis tous les sommets environnants. La campagne entourant Silenrieux quant à elle, comporte des volumes fort diversifiés. Ce cas illustre bien la nécessité de tenir compte de la répartition spatiale des villages et hameaux avant d'inscrire de nouvelles zones d'habitat.

COMMUNE DE WALCOURT

Bassin de la BIESMELLE

Unités 6 V, 6 T, 6 W

Supprimer la ZIP existante sur les bois, car elle ne se justifie pas.

Point 1 : inscrire un PVR car la vue en direction de la ferme Château et de l'ensemble du village de Clermont est harmonieuse. La campagne qui entoure Clermont est un vaste paysage ouvert, appartenant au paysage Thudinien. Il conviendrait de veiller à la bonne intégration de toute construction dans cet espace agricole ouvert. On pourrait envisager de **classer** la place de Clermont car elle a un certain cachet avec les arbres entourant un îlot central cerné d'une barrière en fonte.

Inscrire en PICHE le centre patrimonial de Clermont, avec sa ferme –château

Il faudrait supprimer l'habitat linéaire au nord, ainsi que celui prévu au hameau de la carrière car cela va à l'encontre de la typologie locale des villages groupés autour de la place villageoise.

Bassin de l'EAU D'HEURE

Unités 8 G, 8 G2, 8 G1 : Vallée du ruisseau de la Prêle

Inscrire une ZIP jusqu'à l'ancienne ligne de chemin de fer Thuillies-Walcourt car le paysage est harmonieux. La topographie mollement ondulée est attractive au niveau du ruisseau de Prêle qui forme un chapelets d'étangs servant à la pêche. Les villages de Castillon et Mertène font partie intégrante de ce paysage.

Inscrire un PICHE sur le petit village de Mertène qui est d'une grande beauté et qui mériterait de faire partie des beaux villages de Wallonie.

Afin de sauvegarder le caractère aggloméré du village, **il faudrait supprimer les zones d'habitat linéaires** prévues au PS au nord, au sud et à l'ouest du village.

Point 1 : inscrire un PVR car la vue est large, profonde et harmonieuse. Elle s'ouvre sur un vaste plateau cultivé qui est ponctué de villages et hameaux groupés. De ce PVR, on aperçoit la partie sud de l'agglomération de Charleroi au niveau de Nalannes et de Tarcienne. Ce PVR est unique et devrait être **aménagé en aire didactique** qui expliquerait à la fois l'histoire des villages, la pédologie et localiserait les différents hameaux et villages observés. Il faudra bien veiller à l'intégration de tout nouveau bâtiment dans cet espace agricole ouvert, étant donné la qualité du paysage observé. La commune de Walcourt qui mène une politique de replantation de haies et d'arbres indigènes devrait effectuer des plantations le long de certaines voiries ; comme entre Castillon et Mertène, ou entre Mertène et Rognée.

Il faudrait inscrire un PICHE sur tout le noyau patrimonial de Castillon car le patrimoine y est de qualité.

Il faudrait diminuer les zones d'habitat rural linéaire de Castillon car elles sont en contradiction avec le bon aménagement des lieux.

Point 3 : il faudrait légaliser le circuit de motocross qui s'est installé dans une ancienne carrière, car elle est située à l'écart et le bruit ne parvient pas au village de Rognée.

Unité 8 H : Vallée du Ruisseau du Fond des Bois

Inscrire une ZIP car la dépression du ruisseau du Fond des Bois qui est tapissée de différents bois, fait partie du très beau paysage découvert depuis le Tayard à Castillaon, en direction du NE, ainsi que depuis les hauteurs de Fontenelle ou de Rognée et du versant opposé de l'Eau d'Heure (carte 57/8).

Inscrire en zone d'espaces verts l'ensemble du fond de la vallée car il constitue un couloir écologique.

Unités 8 H2, 8 H3, 8 H4 : Vallée du Ri de Coupia

Inscrire une ZIP car le paysage est harmonieux. Le village aggloméré de Fontenelle noyé dans de nombreux arbres fait partie intégrante du paysage. Il faudrait respecter cette caractéristique de village aggloméré dans une campagne au paysage ouvert et libre de toute construction. Cette ZIP se prolonge sur le territoire de Froidchapelle sur le PS de Thuin-Chimay. Il faudra bien veiller à l'intégration de toute construction dans ce paysage ouvert.

Point 1 : inscrire une LVR car la vue est de qualité. Elle permet de voir un paysage qui devient progressivement ouvert sur la très grande plaine cultivée ; la vue est plus limitée lorsqu'on s'approche du village.

Unités 8 K, 8 K1

Inscrire une ZIP qui se prolonge au nord sur la carte 52/3 car le paysage est de qualité. On a une zone complexe avec du minéral et du végétal intimement associés, notamment dans l'aire villageoise de Thy-le-Château.

Point 4 : inscrire un PVR car on a une vue qui permet la découverte du château de Trazegnies qui est exceptionnel et classé.

Il faudrait modifier la zone d'habitat de Thy-le-Château en zone d'habitat à caractère rural ce qui correspond mieux à la typologie du village.

Inscrire un PICHE sur le centre patrimonial du village de Thy-le-Château qui se poursuit sur la carte 57/8.

Il faudrait supprimer la zone d'habitat linéaire de la campagne du chêne car cette disposition est contraire au CWATUP : deux villages isolés ne peuvent pas être reliés par une zone d'habitat linéaire. De plus si cette zone d'habitat devait être construite, elle amoindrirait la qualité du site du château de Trazegnies, château qui doit resté isolé.

Unité 8 L : Vallée du Ruisseau des Longs Prés

Inscrire une ZIP car le paysage est harmonieux avec en son centre le village groupé de Rognée qui possède une très belle ferme-château et un patrimoine de qualité.

Maintenir le PICHE sur le village.

Il faudrait supprimer l'habitat tentaculaire prévu par le PS.

Il faut que la ferme-château reste isolée et ne soit jamais reliée au village par des constructions.

Unités 8 M et 8 N : Vallée de l'Eau d'Heure

Agrandir la ZIP car le paysage de cette vallée de l'Eau d'Heure est de grande qualité. L'affectation du sol est très diversifiée ; bois sur les fortes pentes, prairies dans la vallée et cultures sur les reliefs plus plats.

Point 1 et 2 : inscrire deux PVR car les vues sont très harmonieuses et très spécifiques. On se trouve dans la vallée de l'Eau d'Heure, très sinueuse. On voit, vers le sud, l'encaissement de cette vallée exclusivement rurale et vers le nord, une partie du sud du village de Thy-le-Bauduin, dissimulé par une couronne de bois. C'est un endroit de qualité qu'il faudrait préserver.

A Moulin de Thy se trouve une pisciculture privée qui, comme l'ensemble patrimonial de l'ancien moulin, se voit très peu dans le paysage.

Maintenir en zones d'espaces verts l'ancienne carrière du Foya car elle constitue un nouveau biotope à préserver.

Il est particulièrement dommageable que l'on ait inscrit une zone d'habitat à caractère rural au Foya, complètement à l'écart, alors que le fond de la vallée de l'Eau d'Heure aurait dû rester totalement exempte de construction entre le Tomboi et Thy-le-Château.

Point 3 : inscrire une LVR qui se prolonge sur la carte 52/8 car la vue est très belle et très longue ; on découvre une série de villages (Chastres, Thy-le-Château, Pry, Somzée, Rognée, ...) . Il faut noter que l'église de Pry renferme un vitrail représentant une partie du village, ce qui est exceptionnel.

Unité 8 P : Vallée du ruisseau de Gerlimpont

Inscrire une ZIP sur cette vallée affluente de l'Eau d'Heure qui fait partie du paysage très harmonieux que l'on a notamment depuis le versant opposé de l'Eau d'Heure (carte 52/8).

Point 2 : inscrire un PVR car on a une vue de qualité qui permet de voir une belle grosse ferme isolée située sur la ligne de crête . Cette vue est diversifiée par le relief et l'affectation du sol en terres cultivées, prairies, haies et bosquets.

ANNEXE K. AVIS PREALABLES DE L'IBPT ET DE LA RTBF

Monsieur Henriët
NEW WIND - ELAWAN
Avenue des Dessus de Lives 2B
5101 Namur (Loyers)

Les éoliennes peuvent avoir un impact sur les autres services de radiocommunications comme, par exemple, la radiodiffusion, les services mobiles, les radars ou la radioastronomie. Ces autres services ne font cependant pas l'objet d'un examen de l'IBPT.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

Digitally signed by Brigitte
Wayembergh (Signature)
Date: 2022.05.30 10:25:42
+02'00'

Brigitte Wayembergh
(Signature)

Au nom du Conseil
B. Wayembergh
Correspondant

Brigitte Wayembergh (Fr)	Nos références	Bruxelles, 30/05/2022
Correspondant	22/FRE/2022-000499- 1BWM/FIX/105/DIV	Votre e-mail du 12/05/2022
Cellule stratégique – Ressources rares freqadmin@ibpt.be	Vos références	tél. +32 2 226 88 78 fax

Objet : Projet de parc éolien RAGNIES

Ma lettre/e-mail 22/FRE/2022-000499BWM/FIX/105/DIV du 24/05/2022

Monsieur,

Après consultation de l'utilisateur concerné et examen de votre e-mail du 12/05/2022, je vous informe que de l'étude d'incidences réalisée par l'IBPT sur les faisceaux hertziens autorisés, il ressort que le projet de parc de RAGNIES (E1 - X=145.580 / Y=110.094 – E2 - X=145.339 / Y=109.608 – E3 - X=145.830 / Y=109.562 – E4 - X=145.388 / Y=109.110) ne risque pas d'interférer avec ceux-ci.

Seuls les faisceaux hertziens actuellement autorisés par l'IBPT sont pris en compte lors de l'étude de compatibilité réalisée par l'IBPT.

Les utilisateurs de faisceaux hertziens transmettent parfois des coordonnées géographiques erronées à l'IBPT. Ces données erronées sont alors reprises dans l'autorisation et ce sont ces données qui sont prises en compte pour les études de compatibilité réalisées par l'IBPT. L'utilisateur ayant fourni les données erronées, il ne respecte donc pas les caractéristiques reprises dans son autorisation. L'IBPT considère que cet utilisateur est responsable des conséquences éventuelles.

Les gros utilisateurs de faisceaux hertziens disposent de bandes exclusives et ne notifient leurs liaisons à l'IBPT qu'environ une fois par an. Les études de compatibilité réalisées par l'IBPT ne prennent donc pas en compte les liaisons installées depuis la dernière notification de l'utilisateur.

De même si de nouvelles liaisons sont autorisées entre la demande d'examen et la construction des éoliennes, celles-ci n'auront pas été prises en compte lors de l'étude de compatibilité réalisée par l'IBPT.

Annexe(s) :

VERBEKE Guillaume

De: francois Henriet <fhenriet@me.com>
Envoyé: lundi 16 mai 2022 11:24
À: VERBEKE Guillaume
Objet: Fwd: Ragnies 4 WT Dossier réf ci-dessous
Pièces jointes: Zone des implantations.pdf

Bonjour
Voici l'avis positif de la RTB pour Ragnies
Les autres sont attendus
Bonne semaine

HENRIET François
0032 473 29 13 82

Début du message transféré :

De: Francis WAUQUIER <fwa@rtbf.be>
Date: 16 mai 2022 à 11:03:03 UTC+2
À: francois Henriet <fhenriet@me.com>
Cc: Francis WAUQUIER <fwa@rtbf.be>
Objet: RE: Ragnies 4 WT Dossier réf ci-dessous

Bonjour Monsieur Henriet,

Après analyse de votre demande, la RTBF accepterait ce projet comportant quatre machines situées sur l'entité de Ragnies.
Cet avis est valable pour une durée de 2 ans pour autant que les caractéristiques actuelles de ce parc éolien ne changent pas.

Pour rappel :

Réf. Promo	Réf. Éol	X	Y
WT 1	1	145580,00	110094,00
WT 2	2	145339,00	109608,00
WT 3	3	145830,00	109562,00
WT 4	4	145388,00	109110,00

Diamètre du rotor : 136m

Au cours de la procédure d'obtention de permis, étant consulté par le SPW, je procéderai à l'analyse complète de l'impact potentiel sur notre outil de diffusion radio et tv en citant les communes et localités qui pourraient potentiellement être impactées.

Dans ce cadre, notre réponse inclus toujours la phrase suivante :

« Avant de donner un éventuel accord sur le projet, la RTBF tient à s'assurer, s'il devait s'avérer que l'implantation de ces éoliennes devait provoquer des perturbations dans la diffusion et réception de ses émissions, que le gestionnaire du projet accepte de prendre en charge, à titre d'indemnisation du préjudice subi, l'ensemble des coûts consécutifs à une modification des caractéristiques techniques du site d'émission perturbé de la RTBF ou, au besoin, liés à l'installation ou au renforcement d'un autre site d'émission. »

Ces cas de perturbation sont rares, et pour information, l'engagement financier que vous seriez amené à apporter pour résoudre la perturbation ne dépassera pas 50.000€.
Deux cas jusqu'à présent, l'un qui a nécessité le déménagement complet du site, le plus lourd donc, et qui s'est soldé par un apport de l'opérateur éolien de +/- 8.000€, l'autre cas s'est solutionné par un renfort du système de réception de la personne perturbée, apport de moins de 500€.

Si vous le souhaitez, vous pouvez dès à présent marquer votre accord sur ce texte par un courrier qui me serait adressé.

Lors de la procédure d'obtention du permis, ma réponse au SPW indiquerait dès lors que l'acceptation de la RTBF est complète et sans condition.

Je joindrais à ma réponse au SPW, une copie du dit engagement, tout comme je vous invite, de votre côté à inclure une copie de ce document ainsi que le présent échange courriel dans votre dossier de demande de permis.

En annexe : zone des implantations.pdf

Cordialement.

Francis Wauquier

Technologies • Distribution & Supervision • Emetteurs

E-mail: fwa@rtbf.be • Tél: +32(0)2 737 20 07 • Mobile: +32(0)475 83 56 04 • 52 Bd Reyers, 1044 Bruxelles • Bureau: 3P24 • Boîte: REY610



N'imprimez ce courriel que si nécessaire ! **PLANÈTE NATURE**, comprendre et agir avec la RTBF - www.planetenature.be

De : francois Henriet <fhenriet@me.com>
Envoyé : jeudi 12 mai 2022 14:01
À : frequentie2 <freqadmin@bipt.be>; Francis WAUQUIER <fwa@rtbf.be>; Urbanisme <urba@skeyes.be>; +MRCI-GEOMATIC3D <mrci-geomatic3d@mil.be>; Airports BCAA <bcaa.airports@mobililit.fgov.be>
Objet : Ragnies 4 WT Dossier réf ci-dessous

Madame, Monsieur,

Cette demande annule et remplace notre précédente demande.
Merci de bien vouloir valider les x et y comme donnés dans ce mail.
Au plaisir de vous lire

REF ANTERIEURES POUR 6 WT

SKEYES Avis positif pour 180 m en date du 22/06/20. Réf WT 2323
DGTA Tpt Avis positif pour 180 m à l'exception d'une wt supprimée actuellement, 6/08/20
F Aérienne 3D- 3490-3 Ok, mais nécessaire un avis simple engineering Euro Guide
RTB ok
IBPT avis 27/05/20

BCAA DOCUMENT

URBANISME SKEYES. Nous acceptons de payer les coûts habituels pour votre prestation

PLAN DE POSE DU PROJET



François Henriët
Consultant pour NEW WIND

ELAWAN ENERGY Wallonie s.a.
Office Park - Avenue des Dessus de Lives, 2 B-5101 Namur (Loyers)
Mob: +32 (0)473/ 29 13 82

Les informations contenues dans ce courrier électronique ou cette télécopie sont confidentielles et sont protégées, le cas échéant, par des droits de propriété intellectuelle.

Elles sont destinées à l'usage exclusif de son destinataire. La personne qui reçoit ce courrier électronique ou cette télécopie alors qu'elle n'en est pas le destinataire, est avisée qu'il lui est interdit d'en divulguer ou d'en reproduire le contenu. Elle est priée d'en informer l'expéditeur et de détruire le document.

**ANNEXE L. COURBES D'EMISSION ACOUSTIQUE DES MODELES
D'EOLIENNES CONSIDEREES**



	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD385576-en Rev: 1
		Date: 20/12/2019 Pg. 1 of 17
Documentation Type: DTD - Design	SG 3.4-132 3.465MW + DTs LOW NOISE MODES	Approval process: Electronic: PDM Flow
Deliverable: S12		Prepared: SVISIEDO
		Verified: JMLOPEZ
		Approved: IGB
© Siemens Gamesa Renewable Energy, S.A., 2018, All Rights Reserved		

Table of Contents

1	AIM	2
2	SCOPE	2
3	DESCRIPTION	2
4	RESULTS FOR STANDARD OPERATION	3
4.1	POWER CURVE.....	3
4.2	ANNUAL ENERGY PRODUCTION	4
4.3	Cp CURVE	5
4.4	Ct CURVES	6
4.5	NOISE LEVELS.....	8
5	RESULTS FOR OTHER NOISE OPERATION	8
5.1	POWER CURVES FOR NRS MODES	9
5.2	ANNUAL ENERGY PRODUCTION FOR NRS MODES.....	10
5.3	NRS MODES NOISE LEVELS.....	12
5.4	POWER CURVES FOR NRS-A, NRS-B AND NRS-C NOISE SETTINGS.....	13
5.5	ANNUAL ENERGY PRODUCTION FOR NRS-A, NRS-B, NRS-C NOISE SETTINGS	15
5.6	NRS-A, NRS-B AND NRS-C NOISE LEVELS	16
6	CONTROL OF EVIDENCE	17
7	ABBREVIATIONS AND DEFINITIONS	17
8	REFERENCES	17
9	ANNEXES	17
10	MAJOR CHANGES COMPARED TO LAST REVISION	17

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD385576-en Rev: 1
		Date: 20/12/2019 Pg. 2 of 17
Title: SG 3.4-132 3.465MW + DTs LOW NOISE MODES		

1 AIM

This document presents the SG3.4-132 3.465MW + DinoTail® wind turbine power curves and associated noise levels for standard operation and operation in other noise settings.

2 SCOPE

The SG3.4-132 3.465MW + DinoTail® wind turbine power curves for standard operation and other noise settings are presented together with the associated aerodynamic rotor noise levels. The calculation scope only applies in the terms described in Point 3 unless otherwise specified.

3 DESCRIPTION

The power curve and rotor aerodynamic noise of the SG3.4-132 3.465MW + DinoTail® has been calculated on the basis of Gamesa infusion (MAKE) blade including DinoTail® technology.

Unless specified otherwise, the parameters used in the calculation are those in Table 1.

Rated Power	3.465 MW
Rotor Diameter	132 m
Frequency	50-60 Hz
Rotor Speed	Variable speed
Blade tip angle	Pitch control regulation
Turbulence intensity	10 %

Table 1: Parameter values for the power curve calculation of the SG3.4-132 3.465MW + DinoTail® wind turbine.

All power curve and annual energy production values in this document are subject to the validity ranges presented in Table 2.

Wind Shear (10min average)	≤ 0.3
Turbulence intensity TI [%] for bin i	$5\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i} < TI_i < 12\% \frac{(0.75v_i + 5.6)}{v_i}$
Terrain	Not complex according to IEC 61400-12-1
Upflow β [°]	$-2^\circ \leq \beta \leq +2^\circ$
Grid frequency [Hz]	± 0.5 Hz


Table 2: Validity ranges of Power Curves for the SG3.4-132 3.465MW + DinoTail® wind turbine.

All wind speeds in this document are referred to hub height, thus power curve values are not dependent on specific tower height. According to noise standard regulation [Ref 1], noise values are also referred to hub height wind speed, therefore values shown are valid for any tower height. Note that not all NRS levels are valid for every SG3.4-132 platform configurations (tower model) and so, suitability must be checked according to product portfolio.

Enabling the presented Noise reduction modes implies an operational limitation of the wind turbine for the whole operational wind speed range.

For every wind turbine, the NRS ('Noise Reduction System') enables/disables the different noise reduction modes in order to comply with local regulations. The task of the noise control system is to command each turbine to be set to the noise configuration that is always the most appropriate, in order to keep the noise levels within the allowed limits. In order to do this, the control has to consider the wind speed of each machine, its direction, and a configured schedule/calendar.

As a summary and according to previous points, it shall be considered that final WT performance will be defined by the noise reduction modes applied at each moment.

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD385576-en	Rev: 1
		Date: 20/12/2019	Pg. 16 of 17
Title: SG 3.4-132 3.465MW + DTs LOW NOISE MODES			


5.6 NRS-A, NRS-B AND NRS-C NOISE LEVELS

Rotor aerodynamic noise levels produced by the SG3.4-132 3.465MW + DinoTail® WT with different levels of noise corresponding to additional low wind speeds Noise Reduction System operation as function of hub height wind speed are shown in the table below.

Noise mode	FULL POWER	NRS A	NRS B	NRS C
Ws, hub [m/s]	LW [dB(A)]	LW [dB(A)]	LW [dB(A)]	LW [dB(A)]
6.0	96.7	95.5	94.6	94.5
6.5	98.4	97.3	96.4	95.5
7.0	99.9	98.9	98.0	97.1
7.5	101.5	100.4	99.5	98.6
8.0	102.9	101.9	100.9	99.9
8.5	103.6	103.4	102.3	101.4
9.0	103.9	103.9	103.5	102.7
9.5	104.0	104.0	104.0	104.0
10.0	104.0	104.0	104.0	104.0
10.5	104.0	104.0	104.0	104.0
11.0	104.0	104.0	104.0	104.0
11.5	104.0	104.0	104.0	104.0
12.0	104.0	104.0	104.0	104.0
12.5	104.0	104.0	104.0	104.0
13.0	104.0	104.0	104.0	104.0

Table 21: Rotor aerodynamic noise levels in additional low wind speed NRS operation (A/B/C) for the SG3.4-132 3.465MW + DinoTail® WT as a function of wind speed at hub height. Air density: 1.225 kg/m³.

Noise values are given at hub height wind speeds, and covering specified measurement range according to standard noise measurement regulation [Ref 1] .

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD385576-en	Rev: 1
		Date: 20/12/2019	Pg. 17 of 17
Title: SG 3.4-132 3.465MW + DTs LOW NOISE MODES			

6 CONTROL OF EVIDENCE

Doc No / Title	Who	Where	Retention period	Protection measures	How to destroy
Documents related to this Procedure	Onshore Techonology	ON TE Storage System	Unlimited	ON TE access and authorization controlled	Deletion from storage system as approved by ON TE Head of Quality Management

7 ABBREVIATIONS AND DEFINITIONS

Abbreviation	Description
WT	Wind Turbine.
CP	Power Coefficient
CT	Thrust Coefficient

Definitions	Description
Wind Speed (WS)	Expressed in [m/s] is the value of the horizontal wind speed at hub height, averaged in 10 minutes.
Noise Level (LW)	Values reported correspond to the average estimated Sound Power Level emitted by the WT at hub height, called LW in TS IEC-61400-14. LW values are expressed in dB(A). To obtain LWd value, as defined in IEC-61400-14, it must be applied a 2 dB increase to LW.
dB(A)	LW is expressed in decibels applying the "A" filter as required by IEC standard regulation [Ref 1].
Power (P)	Electric power output of the generator expressed in [kW], averaged in 10 minutes and excluding the transformer losses and the losses in the WT high voltage cables.
Power Curve (PC)	Represents the variation of P as a function of WS.
Wind Speed Distribution	The Weibull wind speed distribution is considered. Several values are considered for the Shape Parameter (K) and Annual Mean Wind Speed at hub height (Wave).
Annual Energy Production (AEP)	Expressed in [MWh], is the total electric energy produced by the WT during a 1-year period, considering a given PC and a given Wind Speed Distribution.

8 REFERENCES

Appendix No	Title
[Ref 1]	IEC 61400-11 Ed.3 International standard. Wind turbines – Part 11: Acoustic noise measurement techniques

9 ANNEXES

N/A

10 MAJOR CHANGES COMPARED TO LAST REVISION

Version	Change description
R0	Initial Version
R1	Updated Low Noise Modes tables and graphs, Description and Template

© Siemens Gamesa Renewable Energy, S.A., 2017, All Rights Reserved



Noise level, Power curves, Thrust curves

Nordex N131/3600 IEC S

© Nordex Energy SE & Co. KG, Langenhorner Chaussee 600, D-22419 Hamburg, Germany
All rights reserved. Observe protection notice ISO 16016.



Noise level measurement requirements

Nordex N131/3600 IEC S – Noise level measurement requirements

Basis: The specified sound power levels are expected values in terms of statistics. Results of single measurements will be within the confidence interval according to IEC 61400-14 [4].

Remarks:
Verification according to: Measurements are to be carried out by a measuring institute accredited for noise emission measurements at wind turbines according to ISO/IEC 17025 [3] at the reference position as defined in IEC 61400-11 [1]. The data analysis must be carried out according to the preferred method 1 of IEC 61400-11 [1]. The tonal penalties in the vicinity of wind turbines K_{TN} based on these measurements are to be determined according to „Technische Richtlinien für Windenergieanlagen“ [2].

Tonality: The noise can be tonal in the vicinity of wind turbines. The specified sound power level includes potential tonal penalties according to „Technische Richtlinien für Windenergieanlagen“ [2], without taking into account any tonality $K_{TN} \leq 2$ dB.

- [1] IEC 61400-11 ed. 2: Wind Turbine Generator Systems - Part 11: Acoustic Noise Measurement Techniques; 2002-12
- [2] Technische Richtlinie für Windenergieanlagen - Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18; FGW 2008-02
- [3] ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories; 2017-11
- [4] IEC 61400-14, Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values, first edition, 2005-03

Abbreviations:

L_{WA} ... A-weighted sound power level
 v_s ... wind speed converted to reference conditions
 (hub height 10 m, roughness length 0.05 m) using a logarithmic profile
 v_H ... hub height wind speed
 STE ... Serrated Trailing Edge



Nordex N131/3600 IEC S – Noise level, rated power and available hub heights

operating mode	rated power [kW]	maximum sound power level over the complete operating range of the wind turbine		available hub heights [m]						
		L _{WA} [dB(A)]	L _{WA} (STE) [dB(A)]	84	99	106	112	114	120	134
Mode 0	3600	106.4	103.9	●	●	●	●	●	●	●
Mode 1	3500	106.0	103.5	●	●	●	●	●	●	●
Mode 2	3400	105.6	103.1	●	●	●	●	–	●	●
Mode 3	3300	105.2	102.7	●	●	●	●	–	●	●
Mode 4	3280	104.5	102.0	●	●	●	●	–	–	●
Mode 5	2920	102.0	99.5	●	●	●	●	●	●	○
Mode 6	2860	101.5	99.0	●	●	●	●	●	●	○
Mode 7	2800	101.0	98.5	●	●	●	●	●	●	○
Mode 8	2730	100.5	98.0	●	●	●	●	●	●	○
Mode 9	2670	100.0	97.5	●	●	●	●	●	●	○
Mode 10	2610	99.5	97.0	●	●	●	●	●	●	○
Mode 11	2530	99.0	96.5	●	●	●	●	●	●	●
Mode 12	2480	98.5	96.0	●	●	●	●	●	●	●

- mode available
- mode on request
- mode not available



Nordex N131/3600 IEC S – Noise level – Mode 0

Standardized wind speed [m/s]	hub height 84 m			hub height 99 m		
	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]
	L _{WA} (w/o STE)	L _{WA} (with STE)	v _H	L _{WA} (w/o STE)	L _{WA} (with STE)	v _H
v _s						
3.0	95.5	93.0	4.2	95.5	93.0	4.3
4.0	96.0	93.5	5.6	96.2	93.7	5.7
5.0	101.8	99.0	7.0	102.3	99.5	7.2
6.0	105.7	102.9	8.4	106.0	103.2	8.6
7.0	106.4	103.6	9.8	106.4	103.6	10.0
8.0	106.4	103.9	11.2	106.4	103.9	11.5
9.0	106.4	103.9	12.6	106.4	103.9	12.9
10.0	106.4	103.9	14.0	106.4	103.9	14.3
11.0	106.4	103.9	15.4	106.4	103.9	15.8
12.0	106.4	103.9	16.8	106.4	103.9	17.2

Standardized wind speed [m/s]	hub height 106 m			hub height 112 m		
	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]
	L _{WA} (w/o STE)	L _{WA} (with STE)	v _H	L _{WA} (w/o STE)	L _{WA} (with STE)	v _H
v _s						
3.0	95.5	93.0	4.3	95.5	93.0	4.4
4.0	96.3	93.8	5.8	96.4	93.9	5.8
5.0	102.5	99.7	7.2	102.6	99.8	7.3
6.0	106.1	103.3	8.7	106.2	103.3	8.7
7.0	106.4	103.6	10.1	106.4	103.6	10.2
8.0	106.4	103.9	11.6	106.4	103.9	11.6
9.0	106.4	103.9	13.0	106.4	103.9	13.1
10.0	106.4	103.9	14.5	106.4	103.9	14.6
11.0	106.4	103.9	15.9	106.4	103.9	16.0
12.0	106.4	103.9	17.3	106.4	103.9	17.5

Standardized wind speed [m/s]	hub height 114 m			hub height 120 m		
	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]	apparent sound power level [dB(A)]		hub height wind speed [m/s]
	L _{WA} (w/o STE)	L _{WA} (with STE)	v _H	L _{WA} (w/o STE)	L _{WA} (with STE)	v _H
v _s						
3.0	95.5	93.0	4.4	95.5	93.0	4.4
4.0	96.4	93.9	5.8	96.5	94.0	5.9
5.0	102.7	99.9	7.3	102.8	100.0	7.3
6.0	106.2	103.3	8.8	106.3	103.4	8.8
7.0	106.4	103.6	10.2	106.4	103.7	10.3
8.0	106.4	103.9	11.7	106.4	103.9	11.8
9.0	106.4	103.9	13.1	106.4	103.9	13.2
10.0	106.4	103.9	14.6	106.4	103.9	14.7
11.0	106.4	103.9	16.1	106.4	103.9	16.2
12.0	106.4	103.9	17.5	106.4	103.9	17.6

Restricted
Document no.: 0067-7065 V10
2021-04-23

Performance Specification

V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz



Original Instruction: T05 0067-7065 VER 10

T05 0067-7065 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-05-17 by MHEIT

Document no.: 0067-7065 V10
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance Specification V136-4.0/4.2 MW 50/60 Hz
Table of contents

Date: 2021-04-23
Restricted
Page 2 of 78

Table of contents

- 1 GENERAL DESCRIPTION 5**
- 2 TYPE APPROVALS AND AVAILABLE HUB HEIGHTS 5**
- 3 OPERATIONAL ENVELOPE AND PERFORMANCE GUIDELINES 5**
 - 3.1 CLIMATE AND SITE CONDITIONS 5
 - 3.1.1 *Complex Terrain* 7
 - 3.1.2 *Altitude* 7
 - 3.1.3 *Wind Power Plant Layout* 7
 - 3.2 OPERATIONAL ENVELOPE – WIND 7
 - 3.3 OPERATIONAL ENVELOPE – WIND (HWO) 7
 - 3.4 OPERATIONAL ENVELOPE – CONDITIONS FOR POWER CURVE AND Ct VALUES (AT HUB HEIGHT) 8
 - 3.5 SOUND MODES 9
 - 3.6 LOAD MODES 10
- 4 DRAWINGS 11**
 - 4.1 STRUCTURAL DESIGN – ILLUSTRATION OF OUTER DIMENSIONS 11
- 5 GENERAL RESERVATIONS, NOTES AND DISCLAIMERS 12**
- 6 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, MODE 0/0-0S 13**
 - 6.1 POWER CURVES, MODE 0/0-0S 13
 - 6.2 Ct VALUES, MODE 0/0-0S 14
 - 6.3 SOUND CURVES, MODE 0/0-0S 15
- 7 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, MODE 0/0-0S (HWO) 16**
 - 7.1 POWER CURVES, MODE 0/0-0S (HWO) 16
 - 7.2 Ct VALUES, MODE 0/0-0S (HWO) 18
 - 7.3 SOUND CURVES, MODE 0/0-0S (HWO) 19
- 8 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S 20**
 - 8.1 POWER CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S 20
 - 8.2 Ct VALUES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S 21
 - 8.3 SOUND CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S 22
- 9 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S (HWO) 23**
 - 9.1 POWER CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S (HWO) 23
 - 9.2 Ct VALUES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S (HWO) 25
 - 9.3 SOUND CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S (HWO) 26
- 10 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 27**
 - 10.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 27
 - 10.2 Ct VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 28
 - 10.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 29
- 11 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 (HWO) 30**
 - 11.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 (HWO) 30
 - 11.2 Ct VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 (HWO) 32
 - 11.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 (HWO) 33
- 12 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 34**
 - 12.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 34
 - 12.2 Ct VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 35
 - 12.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 36
- 13 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 (HWO) 37**

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 10

T05 0067-7065 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-05-17 by MHEIT

- 13.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 (HWO)37
- 13.2 CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 (HWO)39
- 13.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 (HWO).....40
- 14 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO11.....41**
 - 14.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1141
 - 14.2 Ct VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO11.....43
 - 14.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1144
- 15 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO11 (HWO)45**
 - 15.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO11 (HWO)45
 - 15.2 Ct VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO11 (HWO)47
 - 15.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO11 (HWO).....48
- 16 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO12.....49**
 - 16.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1249
 - 16.2 Ct VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO12.....51
 - 16.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1252
- 17 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO12 (HWO)53**
 - 17.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO12 (HWO)53
 - 17.2 Ct VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO12 (HWO)55
 - 17.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO12 (HWO).....56
- 18 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO13.....57**
 - 18.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1357
 - 18.2 Ct VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO13.....59
 - 18.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1360
- 19 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO13 (HWO)61**
 - 19.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO13 (HWO)61
 - 19.2 Ct VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO13 (HWO)63
 - 19.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO13 (HWO).....64
- 20 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1.....65**
 - 20.1 POWER CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1.....65
 - 20.2 Ct VALUES, LOAD OPTIMIZED MODE LO166
 - 20.3 SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO167
- 21 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1 (HWO)68**
 - 21.1 POWER CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1 (HWO).....68
 - 21.2 Ct VALUES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1 (HWO).....70
 - 21.3 SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO1 (HWO)71
- 22 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2.....72**
 - 22.1 POWER CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2.....72
 - 22.2 Ct VALUES, LOAD OPTIMIZED MODE LO273
 - 22.3 SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO274
- 23 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2 (HWO)75**
 - 23.1 POWER CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2 (HWO).....75
 - 23.2 Ct VALUES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2 (HWO).....77
 - 23.3 SOUND CURVES, LOAD OPTIMIZED MODE LO2 (HWO)78

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 10

T05 0067-7065 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-05-17 by MHEIT



Recipient acknowledges that (i) this Performance Specification is provided for recipient's information only, and, does not create or constitute a warranty, guarantee, promise, commitment, or other representation (Commitment) by Vestas Wind Systems or any of its affiliated or subsidiary companies (Vestas), all of which are disclaimed by Vestas and (ii) any and all Commitments by Vestas to recipient as to this Performance Specification (or any of the contents herein) are to be contained exclusively in signed written contracts between recipient and Vestas, and not within this document.

See general reservations, notes and disclaimers (including, Section 5, p. 12) to this Performance Specification.

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 10

T05 0067-7065 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-05-17 by MHEIT



1 General Description

The Vestas V136-4.0/4.2 MW wind turbine is a pitch regulated upwind turbine with active yaw and a three-blade rotor. The Vestas V136-4.0/4.2 MW turbine has a rotor diameter of 136 m and a rated power of 4.0 MW.

Vestas offers an optional Power Optimized (PO) mode at 4.2 MW for the V136-4.0 MW variant.

2 Type Approvals and Available Hub Heights

The standard turbine is type certified according to the certification standards and available hub heights listed below:

Certification	Wind Class	Hub Height	
		Standard	Large diameter (split)
IEC61400-22	IEC IIB	105 m ⁽¹⁾ / 112 m / 117 m ⁽¹⁾	
	IEC IIIB		
DIBt 2012	WZ4(S), GK2	112 m	
	WZ2(S), GK2		149 m / 166 m

Table 2-1: Type approval data and available hub heights

⁽¹⁾: Special transport optimized tower for US/Canada.

The hub height can be increased by up to 3 m by use of raised foundation. Use of raised foundation is subject to site-specific evaluation and is not available for all soil conditions.

3 Operational Envelope and Performance Guidelines

Actual climate and site conditions have many variables and should be considered in evaluating actual turbine performance. The design and operating parameters set forth in this section does not constitute warranties, guarantees, or representations as to turbine performance at actual sites.

3.1 Climate and Site Conditions

The standard turbine is designed for the wind climate conditions listed below. Values refer to hub height.

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 10

T05 0067-7065 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-05-17 by MHEIT

8.3 Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Power Optimized Mode PO1 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Power Optimized Mode PO1-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	90.9	93.2
4	91.1	93.6
5	92.9	96.5
6	96.0	100.0
7	99.6	103.2
8	102.9	106.0
9	103.9	106.9
10	103.9	106.9
11	103.9	106.9
12	103.9	106.9
13	103.9	106.9
14	103.9	106.9
15	103.9	106.9
16	103.9	106.9
17	103.9	106.9
18	103.9	106.9
19	103.9	106.9
20	103.9	106.9

Table 8-3: Sound curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Original Instruction: T05 0067-7065 VER 10

T05 0067-7065 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-05-17 by MHEIT

ANNEXE M. COURRIER DE LA VILLE DE THUIN

Thuin, le 30 avril 2021



ELAWAN ENERGY Wallonie S.A.
A l'att. de M. François HENRIET
Office Park – Avenue des Dessus de
Lives 2
5101 NAMUR

Contact : Agnès CADROBBI
071/55.94.16 – agnes.cadrobbi@thuain.be
Nos réf. : 290421/123/2021
Vos réf.

Objet : Projet éolien sur Ragnies et Strée – Demande de rencontre

Monsieur,

Réuni en séance le 26 avril dernier, le Collège a pris connaissance de votre courriel daté du 29 mars 2021 par lequel vous lui proposiez de le rencontrer afin de discuter du projet ainsi que d'un éventuel retour financier pour la Ville.

Vu son opposition totale au projet, le Collège renonce à vous rencontrer.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.

Par le Collège,

La Directrice générale,

Ingrid LAUWENS



La Bourgmestre,

Marie-Eve VAN LAETHEM

**ANNEXE N. FICHES TECHNIQUES DES CONSTRUCTEURS RELATIVES
AU SYSTEME D'ARRET DES EOLIENNES EN CAS DE
GIVRE**



ICE DETECTION & NORDEX ANTI ICING SYSTEM



June 2013



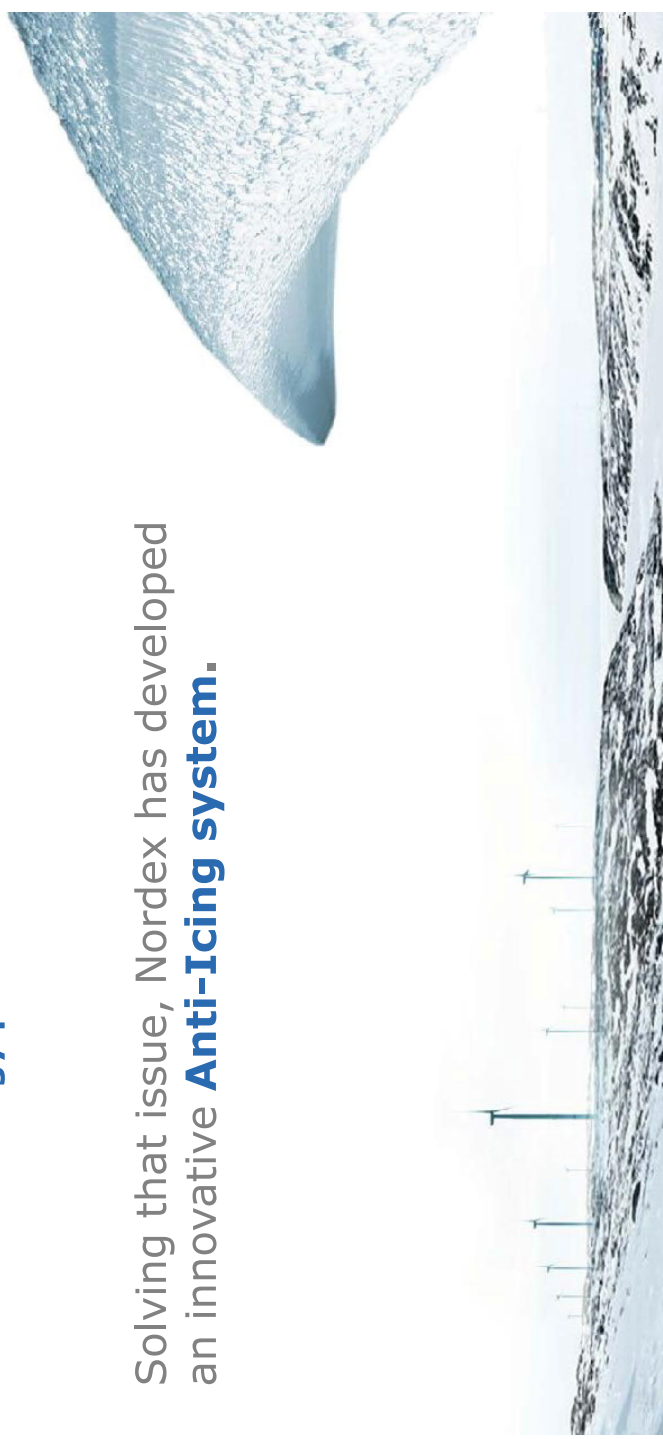
NORDEX ANTI ICING SYSTEM



In many regions of the world ice formation, **especially on rotor-blades**, is possible during winter month.

This leads to an inefficient operation and loss of energy production.

Solving that issue, Nordex has developed an innovative **Anti-Icing system**.





The **Anti Icing System** covers ...

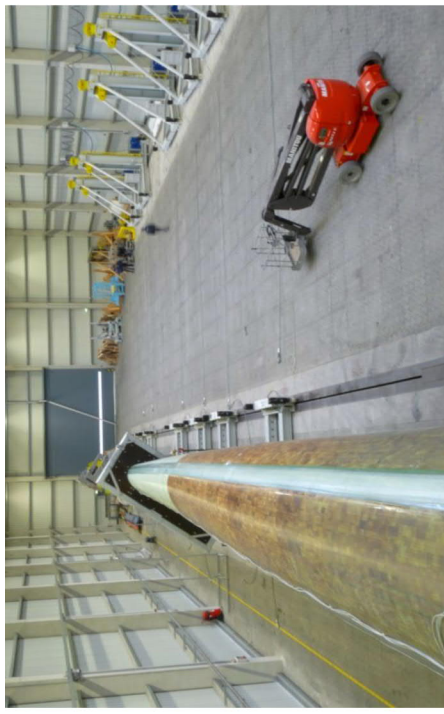
- Maintaining the highest possible level of power output during the winter season
- Reduced cost intensive downtime
- Fast and safe detection of ice
- Reduction of ice throw

... by a **preventive de-icing** of the rotor blades.

Nordex Energy GmbH | ANTWERP | JUNE 2013 | TSOE - SALES ENGINEERING | TAU

VALIDATION OF THE DESIGN – TEST FACILITIES

- New test facilities since 2010
- Capacity: 2 blades
- Max. blade length: 65 m
- Max. Moment:
 - 20 000 kNm static
 - 11 500 kNm dynamic

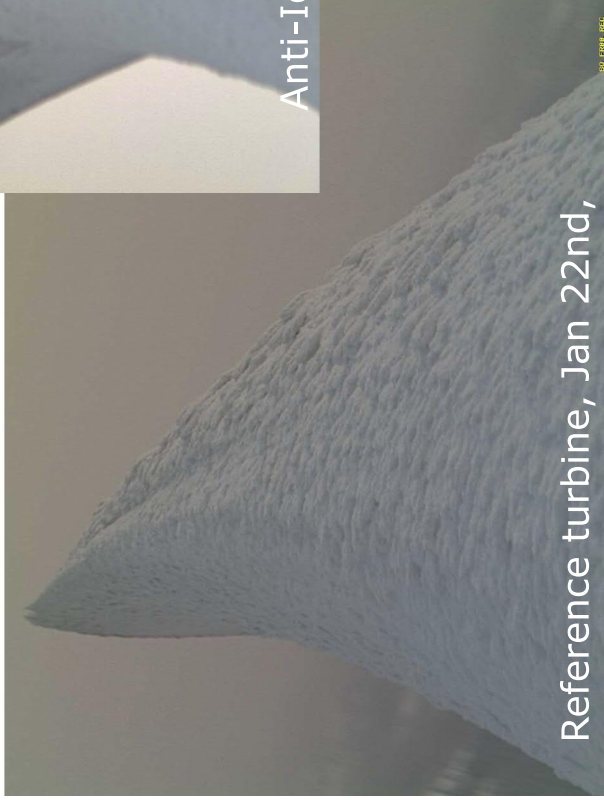


Nordex Energy GmbH | ANTWERP | JUNE 2013 | TSOE - SALES ENGINEERING | TAU

© 2012 NORDEX GEB. 01/2012



Anti-Icing turbine, Jan 22nd, 2012



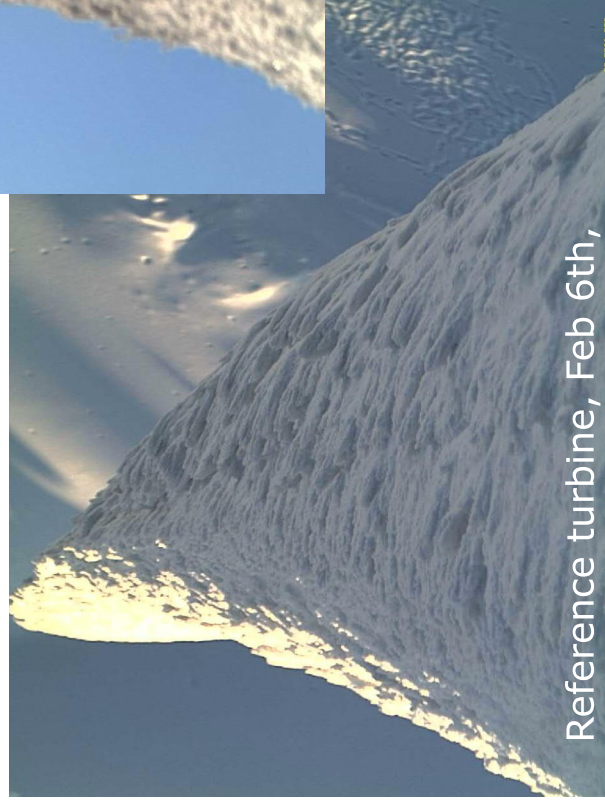
Reference turbine, Jan 22nd,

Nordex Energy GmbH | ANTWERP | JUNE 2013 | TSOE - SALES ENGINEERING | TAU

© 2012 NORDEX GEB. 02/2012



Anti-Icing turbine, Feb 6th, 2012



Reference turbine, Feb 6th,

Nordex Energy GmbH | ANTWERP | JUNE 2013 | TSOE - SALES ENGINEERING | TAU

Anti-Icing turbine, Feb 8th, 2012



Reference turbine, Feb 8th, 2012

Nordex Energy GmbH | ANTWERP | JUNE 2013 | TSOE - SALES ENGINEERING | TAU

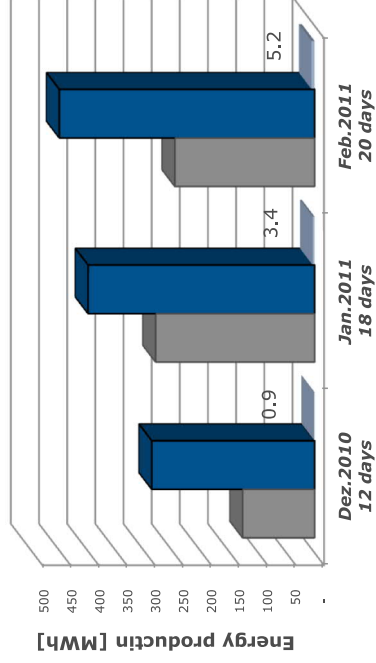


Nordex Energy GmbH | ANTWERP | JUNE 2013 | TSOE - SALES ENGINEERING | TAU

Yield **increased!**
and **validated!**

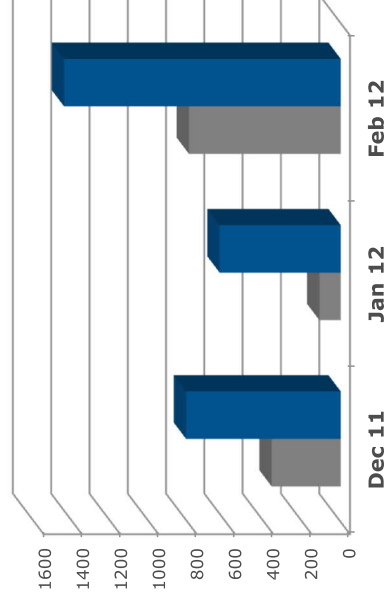
➤ **First season in 2010/2011**

- in Dec by 126%
- in Jan by 43%
- in Feb by 83%.



➤ **Second season in 2011/2012**

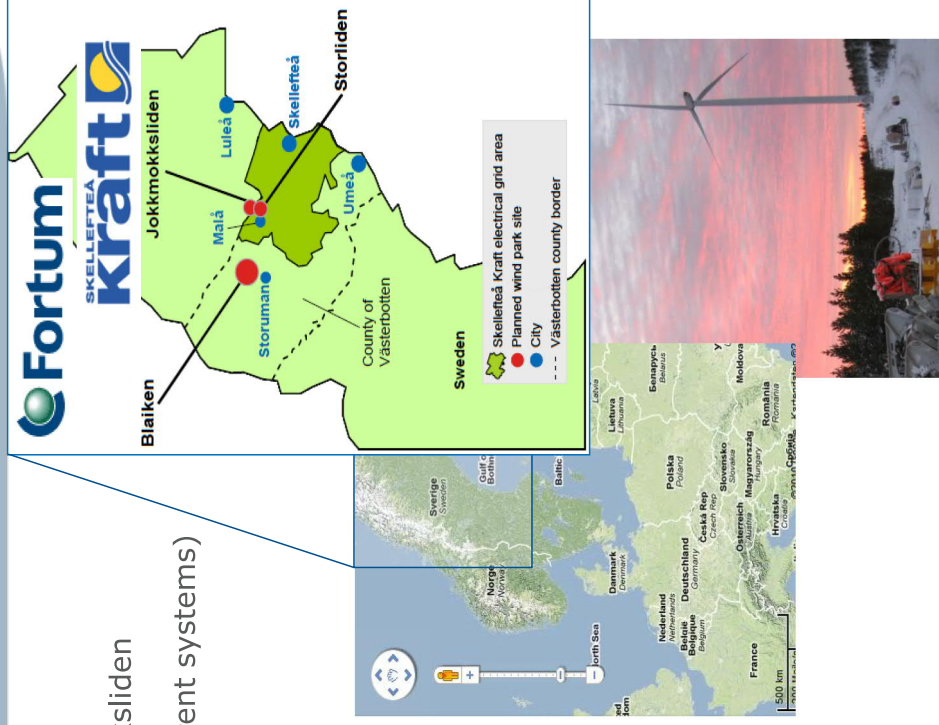
- In Dec by 55%
- In Jan by 82%
- In Feb by 45%



Nordex Energy GmbH | ANTWERP | JUNE 2013 | TSOE - SALES ENGINEERING | TAU

PROVEN TRACK RECORD

- **2010:**
 - 4 WTGs (N100/2500 R100 CCV) in Jokkmokksliden
 - 3 prototype Anti-Icing Systems (2 different systems)
 - 1 reference turbine
- **2011:**
 - 2 AI-Prototypes to reference turbines
 - +14 WTGs in Jokkmokksliden/Storliden
 - + 2 WTGs Vårdkasen
- **2012:**
 - + 30 WTGs in Blaiken
- **2013:**
 - + 30 WTGs in Blaiken
- **2014:**
 - + 30 WTGs planned in Blaiken



Nordex Energy GmbH | ANTWERP | JUNE 2013 | TSOE - SALES ENGINEERING | TAU

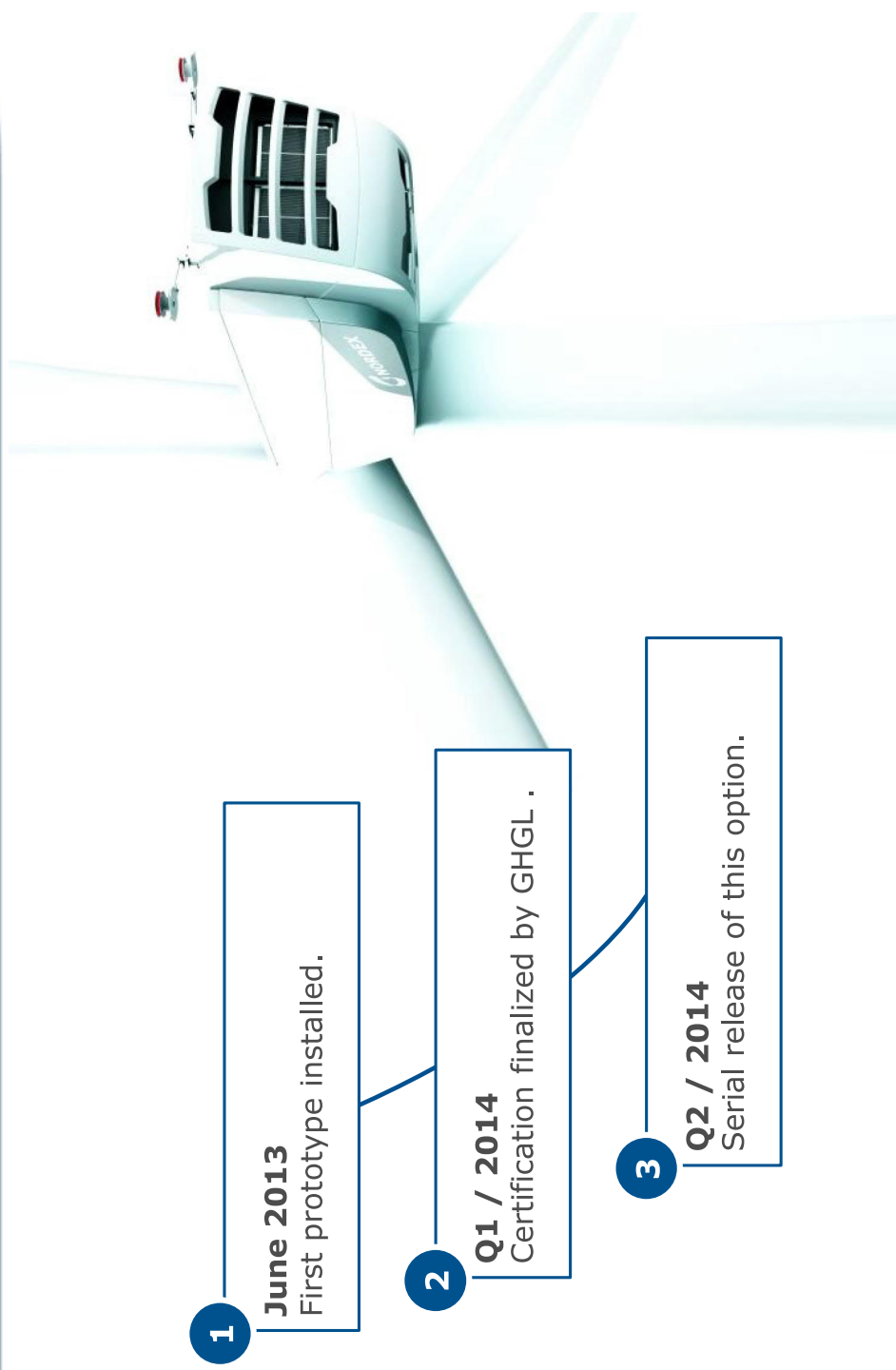


- The **blade ice detection system** monitors icing of the rotor blades with one temperature and acceleration sensor inside the blade.
- The **ice detection system learns the “behavior”** of the blade during ice-free conditions. (reference data)
- The system **detects structural dynamic deviations** to the reference data and stops the WTG.
- Stops due to icing can be **reset automatically without visual inspections**.
- Especially the critical ice formation at the **blade tip** is detected.

Nordex Energy GmbH | ANTWERP | JUNE 2013 | TSOE - SALES ENGINEERING | TAU

11

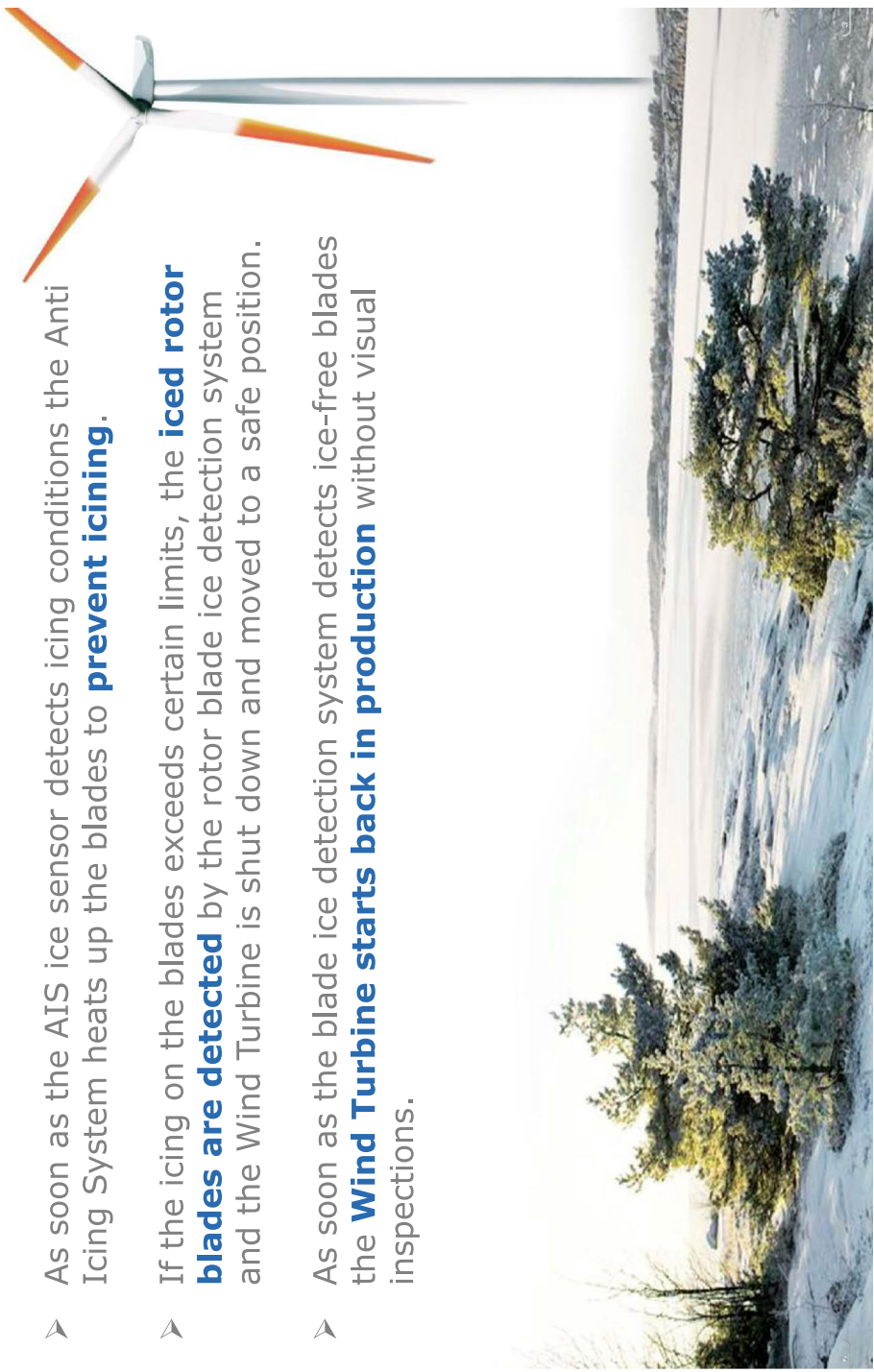
PROTOTYPE PHASE TIMELINE – CURRENT STATUS



Nordex Energy GmbH | ANTWERP | JUNE 2013 | TSOE - SALES ENGINEERING | TAU

12

- As soon as the AIS ice sensor detects icing conditions the Anti Icing System heats up the blades to **prevent icing**.
- If the icing on the blades exceeds certain limits, the **iced rotor blades are detected** by the rotor blade ice detection system and the Wind Turbine is shut down and moved to a safe position.
- As soon as the blade ice detection system detects ice-free blades the **Wind Turbine starts back in production** without visual inspections.



Nordex Energy GmbH | ANTWERP | JUNE 2013 | TSOE - SALES ENGINEERING | TAU

13

THANK YOU VERY MUCH !

Contact:

Tim Aumann
Sales Engineer

Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburg
Germany

Tel.: +49 - (40) - 300 30 - 1047
Fax: +49 - (40) - 300 30 - 1491
E-Mail: taumann@nordex-online.com



Wind. It means the world to us.™

Vestas

Vestas Cold Climate Solutions

Ensuring safe and efficient energy production in cold climate conditions

Vestas Low Temperature Option can help you:

- Ensure generator operation in temperatures down to -30°C (-40°C for non-operation)
- Protect against cold climate-induced defects and delays, enabling consistent output and protecting your bottom line

Vestas Low Temperature Option is available for the following turbine variants:

- V90-1.8/2.0 MW™
- V100-1.8/2.0 MW™
- V100-2.0 MW™
- V110-2.0 MW™
- V105-3.3/3.45 MW™
- V112-3.3/3.45 MW™
- V117-3.3/3.45 MW™
- V126-3.3/3.45 MW™

Keep your wind turbines operating smoothly in challenging weather conditions with Vestas Cold Climate Solutions. Building on years of engineering expertise, our Vestas Low Temperature Option, Vestas Ice Detection™ and Vestas De-Icing™ systems ensure consistent and compliant output during icing and in cold climates. Additionally, these solutions will not have any adverse impact on turbine noise levels, energy production or lightning damage risk.

Vestas Low Temperature Option

Enabling turbine functionality in ambient temperatures as low as -30°C, Vestas Low Temperature Option employs heating elements to ensure the continued operation of temperature-sensitive components. Installed on more than 5,000 turbines worldwide, Vestas Low Temperature Option is a proven high performer in cold climate conditions.

Vestas Ice Detection™

The Vestas Ice Detection™ system detects ice build-up on turbine rotors and helps to limit the risk of ice throw. With sophisticated sensors installed on each blade, it continuously monitors the natural frequency flow oscillation produced by turbines during operation. When ice is present, sensors detect changes in frequency and thereby measure ice thickness down to the millimetre. Day or night, if ice build-up becomes critical the system puts the turbine into safe mode, only restarting once safe conditions have been confirmed.

Vestas Ice Detection™ can help you:

- Ensure high levels of accuracy and safety, minimising ice throws
- Maximise production with automatic restart
- Derive value from DNV GL-certified state-of-the-art technology
- Vestas Online SCADA integration including alarm system

Vestas Ice Detection™ is available for the following turbine models:

- V90-1.8/2.0 MW
- V100-1.8.2.0 MW
- V100-2.0 MW
- V110-2.0 MW
- V105-3.3/3.45 MW
- V112-3.3/3.45 MW
- V117-3.3/3.45 MW
- V126-3.3/3.45 MW

Vestas De-Icing™ can help you:

- Maximise full power-curve recovery through targeted de-icing
- Improve service safety through easy access via hub and blade. No outer surface service needed.
- Improve time and cost efficiencies through simple maintenance and SCADA integration
- Ensure zero impact on blade profile, noise and overall turbine performance
- Ensure rigorous de-icing through simultaneous rotor approach

Vestas De-Icing™ is available for the following turbine variants:

- V112-3.3/3.45 MW™
- V117-3.3/3.45 MW™
- V126-3.3/3.45 MW™

Vestas Ice Detection™ employs state-of-the-art DNV GL-certified technology, and already there are more than 300 sensors in operation across the world. It also features full VestasOnline SCADA integration and master slave functionality. By monitoring the entire blade surface, the system ensures high levels of accuracy and safety helping you to avoid unnecessary production losses.

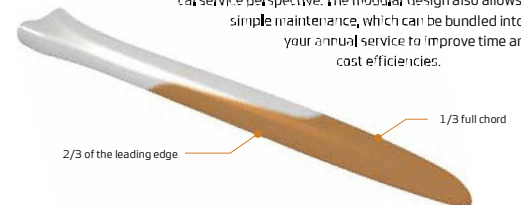


Vestas De-Icing™

Maximising energy production in icy conditions, the Vestas De-Icing™ system uses air heaters to capture, heat and propel air within turbine blades. With full VestasOnline SCADA integration, it continuously monitors turbine power curve performance. Via the system's automatic control, turbines will only engage in de-icing when there is a net power production gain to be made from doing so.

To ensure optimal efficiency, Vestas De-Icing™ is designed to de-ice the outer third of a turbine blade full chord and the remaining outer two-thirds of the leading edge towards the tip. Research shows that de-icing these blade areas is critical for lift and regaining full power-curve capacity. This approach also reduces the risk of run-back icing and ice throws.

All mechanical Vestas De-Icing™ parts are accessible from the turbine hub and inside the blade itself, making it safer and more convenient from a technical service perspective. The modular design also allows for simple maintenance, which can be bundled into your annual service to improve time and cost efficiencies.



© Vestas 2015

This document was created by Vestas Wind Systems A/S and contains copyrighted material, trademarks and other proprietary information. All rights reserved. No part of the document may be reproduced or copied in any form or by any means such as graphic, electronic or mechanical, including photocopying, taping or information storage and retrieval systems, without the prior written permission of Vestas Wind Systems A/S. All specifications are for information only and are subject to change without notice. Vestas does not make any representations or extend any warranties, expressed or implied, as to the adequacy or accuracy of this information.

Vestas Wind Systems A/S
Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark
Tlf: +45 9730 0000 · Fax: +45 9730 0001
vestas@vestas.com · vestas.com

Wind. It means the world to us.™

Wind. It means the world to us.™

ANNEXE O. FORMULES DU CALCUL DE RISQUE

Formules de calcul de risque issues de l'étude 'Windturbines en veiligheid' (Viaams EnergieAgentschap et SGS, 2007)

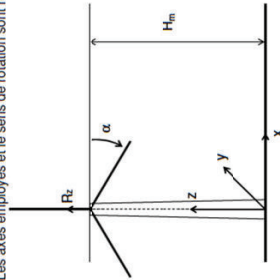
I. Modèle balistique

1. Equation de mouvement

Le modèle balistique classique, pour lequel la force du vent sur la pale est négligée, est décrit dans les paragraphes suivants. Les paramètres concernés dans ce modèle balistique, hors force du vent, sont :

- H_m : hauteur du rotor (m)
- Ω : régime du rotor (rad/s)
- R_c : distance entre le centre du rotor et le centre de gravité de la partie s'envolant (m)
- α : angle azimutal (rad)
- g : attraction terrestre ($\approx 9,81$ m/s²)

Les axes employés et le sens de rotation sont représentés dans la figure suivante.



L'équation de mouvement du centre de gravité (Fz) est la suivante :

$$\ddot{x}(t) = 0, \quad \ddot{y}(t) = 0, \quad \ddot{z}(t) = -g$$

Avec les valeurs initiales suivantes :

$$\begin{aligned} x(0) &= R_c \cos \alpha, & y(0) &= 0, & z(0) &= H_m - R_c \sin \alpha \\ \dot{x}(0) &= -\Omega R_c \sin \alpha, & \dot{y}(0) &= 0, & \dot{z}(0) &= -\Omega R_c \cos \alpha \end{aligned}$$

La position d'une partie s'envolant au temps t est donné par

$$\begin{aligned} x(t) &= R_c \cos \alpha - \Omega R_c t \sin \alpha \\ y(t) &= 0 \end{aligned} \quad [1.1]$$

$$z(t) = H_m - R_c \sin \alpha - \Omega R_c t \cos \alpha - \frac{g t^2}{2}$$

Le moment auquel le centre de gravité atteindra le sol, correspond à une $z(t) = 0$ et est donné par

$$t_r = \frac{\Omega R_c \cos \alpha + \sqrt{\frac{2}{g} \left(H_m - R_c \sin \alpha + \frac{\Omega^2 R_c^2 \cos^2 \alpha}{2g} \right)}}{\Omega \cos \alpha} \quad [1.2]$$

Le remplacement de [1.2] dans [1.1] donne, pour un régime donné, la distance du point d'impact, r , comme une fonction de l'angle d'azimut et du temps de rupture de pale, ou encore :

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} = x = h(\alpha, \Omega)$$

2. Fonctions de distribution

La fonction de distribution des probabilités f_{ZWRP} donne la probabilité par m² que le centre de gravité arrive en un point donné pour une rupture de pale donnée. Dans le présent modèle, la force du vent n'est pas prise en compte, de cette manière seule la vitesse de rotation et l'angle d'azimut restent des variables stochastiques. Dès lors f_{ZWRP} dépend uniquement de la distance à l'éolienne. La probabilité que le centre de gravité de la pale tombe dans un cercle de diamètre dr à une distance r de la turbine est donnée par :

$$\begin{aligned} f_R(r; \Omega) dr &= P\{r < R < r + dr\} \\ &= P\{h^{-1}(r; \Omega) < \alpha < h^{-1}(r + dr; \Omega)\} \\ &= F_R(h^{-1}(r + dr; \Omega)) - F_R(h^{-1}(r; \Omega)) \end{aligned}$$

Dans laquelle, F_R est la fonction de distribution cumulative de l'angle d'azimut auquel la rupture de pale a lieu. En considérant que l'angle d'azimut auquel une pale se rompt est uniforme, on a :

$$f_A(r) = \frac{d}{d\alpha} F_A(\alpha) = \frac{1}{2\pi}, \quad 0 \leq \alpha < 2\pi$$

Où devient:

$$f_R(r; \Omega) = \frac{1}{2\pi} \frac{d}{dr} h^{-1}(r; \Omega)$$

Remarque... afin de démontrer l'approche suivante, on émet l'hypothèse que sur base de la formule précédente, la fonction $h(r; \Omega)$ est réversible. En cas de rupture de pale cela ne sera pas le cas, car en général le centre de gravité pourra arriver à un endroit précis via deux angles d'azimut différents, via la trajectoire haute ou via la trajectoire basse. Dans le travail numérique cela devra être pris en compte.

La fonction de distribution de probabilité du point où le centre de gravité de la pale va se planter est la suivante :

$$f_{ZWRP}(x, y; \Omega) = f_{ZWRP}(r; \Omega) = \frac{1}{2\pi r} f_R(r; \Omega) \quad [1.3]$$

3. Scénarios d'accidents

Ci-dessus est présentée la façon dont la fonction de distribution des probabilités f_{ZWRP} doit être déterminée. Cette fonction donne la probabilité par m² pour que le centre de gravité tombe en un point bien précis suite à une rupture de pale. Pour déterminer la probabilité d'impact cette fonction doit encore être combinée avec la probabilité qu'une pale se brise.

Dans le modèle balistique, la probabilité de rupture de pale est définie pour 3 situations, en fonction du régime nominal (régime nominal), en situation d'arrêt d'urgence (1.25 x régime nominal) et en surrégime (2 x régime nominal), de cette manière, la probabilité d'impact pour ce modèle peut être décrite comme suit :

$$P_{ZWRP}(x, y) = \sum_{i=1}^3 f_{ZWRP}(x, y; \Omega_i) \cdot P_{b,i} \quad [1.4]$$

Avec:

- $P_{b,i}$: probabilité d'une rupture de pale dans le scénario i
- i : scénario de rupture de pale (régime nominal, freinage mécanique, surrégime)

II. Calcul du risque individuel direct

1. Défaillance structurelle

$$\begin{aligned}
 & \bullet r < H_m : P_1 = 0,5 \cdot \frac{D_m \cdot P_{mb}}{2m} \\
 & \bullet H_m - \frac{H_s}{2} < r < H_m + \frac{H_s}{2} : P_2 = 0,5 \cdot \frac{l}{2\pi H_m} \cdot P_{mb} \\
 & \bullet H_m - \frac{D_s}{2} < r < H_m + \frac{D_s}{2} : P_3 = 0,5 \cdot D_s \cdot \frac{s}{2\pi H_m} \cdot P_{mb}
 \end{aligned}$$

Avec : P_i : probabilité d'impact (an)

r : distance entre l'éolienne et la personne (m)

H_m : hauteur du mât (m)

H_s : hauteur de la nacelle (m)

D_m : diamètre du mât (m)

l : valeur maximale de la longueur et de la largeur de la nacelle (m)

D_s : diamètre du rotor (m)

s : rapport entre la surface totale de la pale et la surface du rotor

P_{mb} : probabilité de rupture du mât (an)

Remarque :

- En cas de superposition des zones correspondantes à chacune des trois formules, le risque est déterminé par la plus grande probabilité calculée.
- La direction dans laquelle tombe la tour est considérée uniforme.

2. Chute de nacelle

$$\begin{aligned}
 & \bullet r < H_s : P_i = P_{pb} \cdot \frac{l}{2\pi H_s} \\
 & \bullet H_s < r < \frac{D_s}{2} : P_i = P_{pb} \cdot \frac{D_s \cdot s}{2 \cdot 2\pi H_s}
 \end{aligned}$$

Avec : P_i : probabilité d'impact (an)

H_s : hauteur de la nacelle (m)

l : valeur maximale de la longueur et de la largeur de la nacelle (m)

D_s : diamètre du rotor (m)

s : rapport entre la surface totale de la pale et la surface du rotor

P_{pb} : probabilité de rupture de la nacelle (an)

Remarque :

- La direction dans laquelle tombe la nacelle est considérée uniforme.

3. Bris de pale

$$P(x,y) = 1,5 \cdot 1,1 \cdot A_b \cdot P_{mfp}^2(x,y) \cdot \omega$$

Avec : $P(x,y)$: probabilité d'impact sur une personne présente de manière permanente au point (x,y) (an)

A_b : surface de la (partie de) pale

ω : coefficient relatif à l'orientation des vents

$P_{mfp}(x,y)$: probabilité d'impact du centre de gravité de la (partie de) pale (an) (cf. *modèle balistique*)

III. Calcul du risque indirect sur les conduites

1. Défaillance structurelle

a. Conduite aérienne

$$P_f = 0,5 \cdot P_{mb} \cdot \frac{1}{2\pi} \cdot \left[2 \cos^{-1} \left(\frac{r}{H_m + \frac{D_r}{2}} \right) + 2 \sin^{-1} \left(\frac{D_r}{H_m} \right) \right]$$

Avec : P_f : probabilité d'impact (/an)

r : distance entre l'éolienne et la conduite (m)

H_m : hauteur du mât (m)

D_r : diamètre du rotor (m)

P_{mb} : probabilité de rupture du mât (/an)

Remarque :

1. La direction dans laquelle tombe la tour est considérée uniforme.

b. Conduite souterraine

$$P_f = 0,5 \cdot P_{mb} \cdot \frac{1}{2\pi} \cdot 2 \cos^{-1} \left(\frac{r}{H_m} \right)$$

Avec : P_f : probabilité d'impact (/an)

r : distance entre l'éolienne et la conduite (m)

H_m : hauteur du mât (m)

P_{mb} : probabilité de rupture du mât (/an)

Remarque :

1. La direction dans laquelle tombe la tour est considérée uniforme.
2. Le scénario 'défaillance structurelle' n'est envisagé que pour la hauteur du mât dans le cas des conduites enterrées.

2. Bris de pale

a. Conduite aérienne

$$P_f = \omega \cdot \left(D_{bl} + \frac{2}{3} L_b \right) \cdot \int P_{2mPZ}(s) ds$$

Avec : P_f : probabilité d'impact (/an)

L_b : longueur de la (partie de) pale (m)

D_{bl} : diamètre de la conduite (m)

s : tronçon de la conduite dans la zone d'effet

w : coefficient relatif à l'orientation des vents

$\int P_{2mPZ}(s) \cdot ds$: intégrale de la probabilité d'impact du centre de gravité de la (partie de) pale sur le tronçon de la conduite située au sein de la zone d'effet (cf. modèle balistique)

b. Conduite souterraine

$$P_f = 0,001 \cdot \omega \cdot (2H_i + D_{oi}) \cdot \int P_{2mPZ}(s) ds$$

Avec : P_f : probabilité d'impact (/an)

H_i : profondeur de la conduite (m)

D_{oi} : diamètre de la conduite (m)

s : tronçon de la conduite dans la zone d'effet

w : coefficient relatif à l'orientation des vents

$\int P_{2mPZ}(s) \cdot ds$: intégrale de la probabilité d'impact du centre de gravité de la (partie de) pale sur le tronçon de la conduite située au sein de la zone d'effet (cf. modèle balistique)

IV. Détermination du risque pour les passants

Le risque passant individuel (« individuel passantennisco » ou IPR) est une mesure du risque pour la vie d'une personne passant sur une voirie publique à proximité d'une éolienne. La méthodologie et les formules suivantes proviennent du 'Handboek Risicozoner Windturbines' hollandais et ont été adaptées par le bureau SGS pour le compte de CSD Ingénieurs. L'incident 'chute d'objet' n'est pas développé, dans la mesure où il est considéré dans les documents de référence mentionnés qu'une éolienne ne s'implante pas à une distance d'une voirie inférieure à la moitié du diamètre de son rotor.

1. Rupture de pale

Selon le 'Handboek Risicozoner Windturbines' et SGS, le risque pour un passant dû à une rupture de pale est déterminé comme suit :

$$PR = F_a \cdot \int P_{ZWRP} (s) ds$$

Où : PR : risque pour un objet passant (/an)

F_a : facteur intégrant la largeur de l'objet passant et son temps de séjour (m)

P_{ZWRP} : probabilité d'atteinte du centre de gravité (/m²/an)

S : la forme/longueur du tracé à l'intérieur du périmètre d'accident/de dommage (m)

Pour une voiture, F_a étant déterminé comme suit :

$$F_a = \frac{L_o}{V_o} \cdot \frac{1}{365 \cdot 24 \cdot 3600} \cdot \left(1,5 \cdot b_o + \frac{2}{3} \cdot L_o \right)$$

Où :

L_o : la longueur du véhicule + la distance de freinage

V_o : la vitesse du véhicule (m/s)

b_o : la largeur du véhicule

L_b : la longueur d'une pale

2. Rupture de mât

Selon le 'Handboek Risicozoner Windturbines' et SGS, la probabilité qu'un passant soit atteint est déterminée comme suit :

$$P_i = P_{mb} \cdot \frac{1}{2\pi} \cdot \left[2 \cos^{-1} \left(\frac{r}{H_m + \frac{D_r}{2}} \right) + 2 \sin^{-1} \left(\frac{\frac{D_r}{2}}{H_m} \right) \right] \cdot \tau$$

Avec :

P_{mb} = probabilité d'impact (par an)

P_{mb} = risque de rupture de mât (par an)

D_r = diamètre du rotor (m)

H_m = hauteur d'axe (m)

r = distance entre le chemin et le mât (m)

τ = facteur de séjour de l'objet passant dans le périmètre d'accident

Le facteur de séjour d'un passant τ est :

$$\tau = \frac{L_o}{V_o} \cdot \frac{1}{365 \cdot 24 \cdot 3600}$$

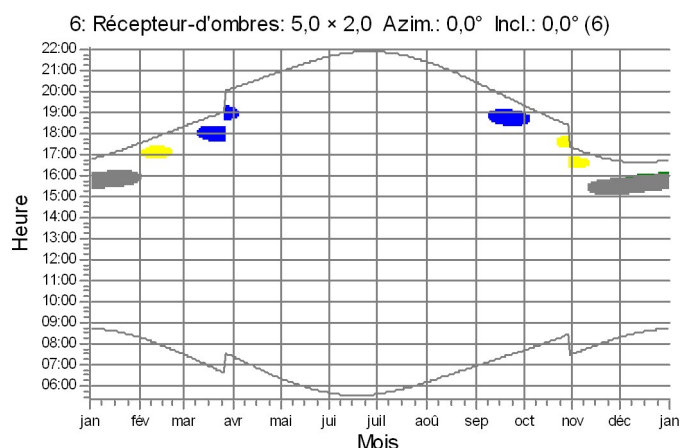
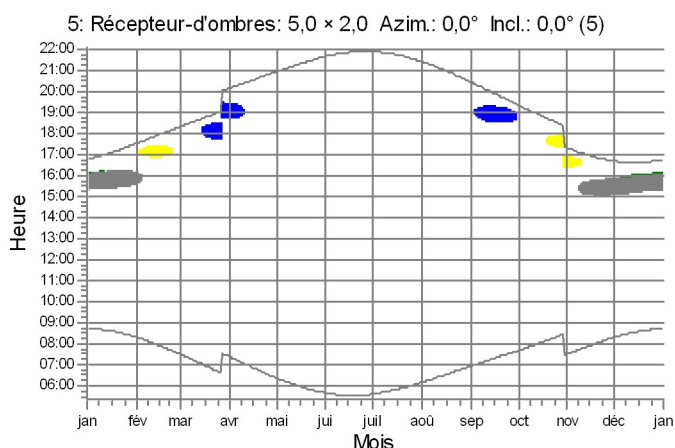
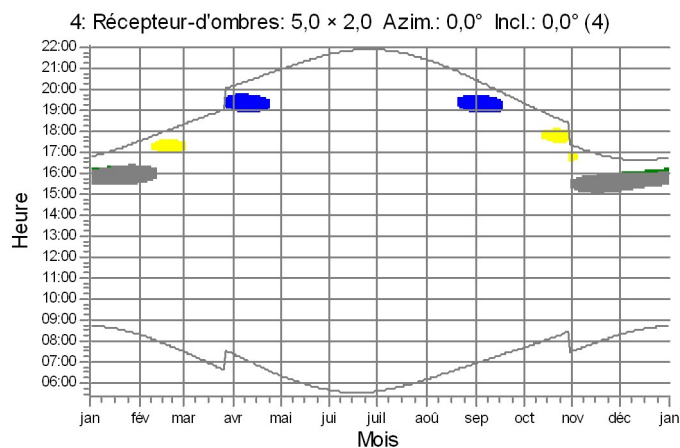
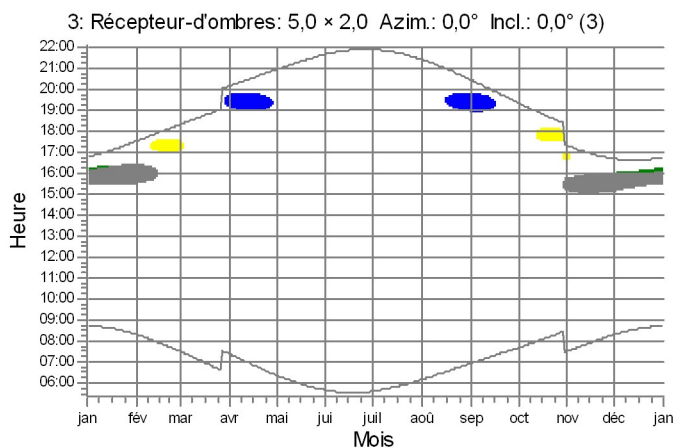
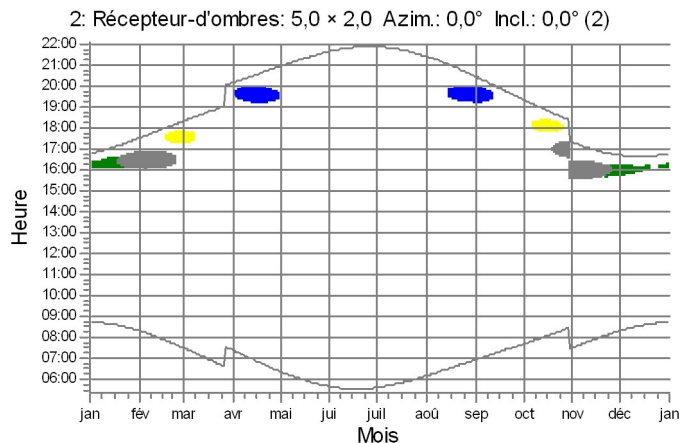
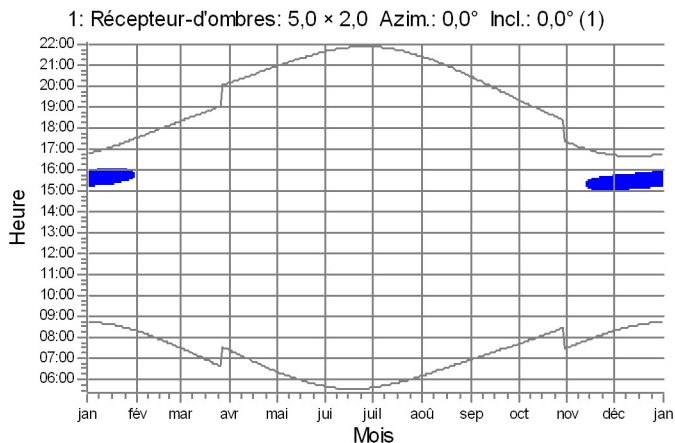
Avec : L_o : la longueur du véhicule + la distance de freinage

V_o : la vitesse de l'objet passant (m/s)

**ANNEXE P. GRAPHIQUES DES CONTRIBUTIONS SPÉCIFIQUES EN
SITUATION 'WORST CASE'**

SHADOW - Calendrier graphique par récepteur

Calcul: Rec_no_brid_newIRMdata_10%



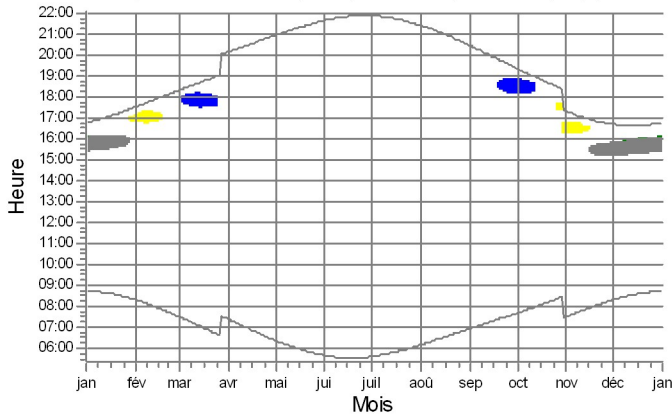
Eoliennes

- WT4: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (1)
- WT2: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (2)
- WT1: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (3)
- WT3: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (4)

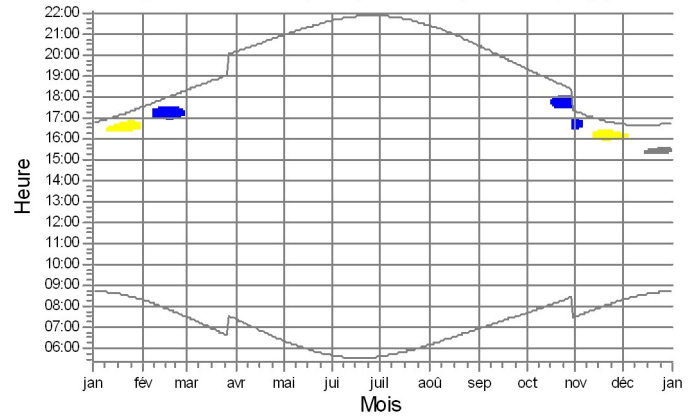
SHADOW - Calendrier graphique par récepteur

Calcul: Rec_no_brid_newIRMdata_10%

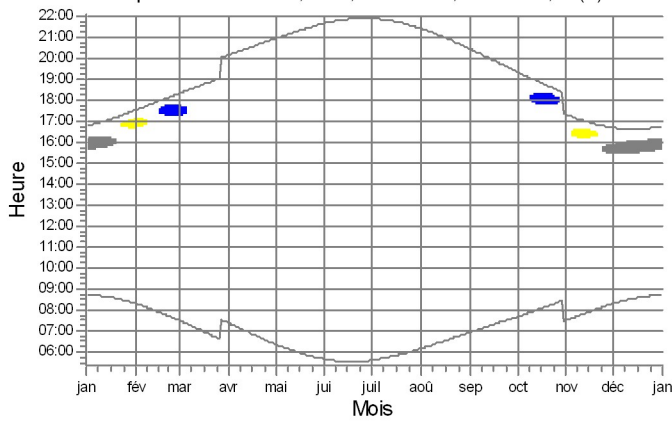
7: Récepteur-d'ombres: 5,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 0,0° (7)



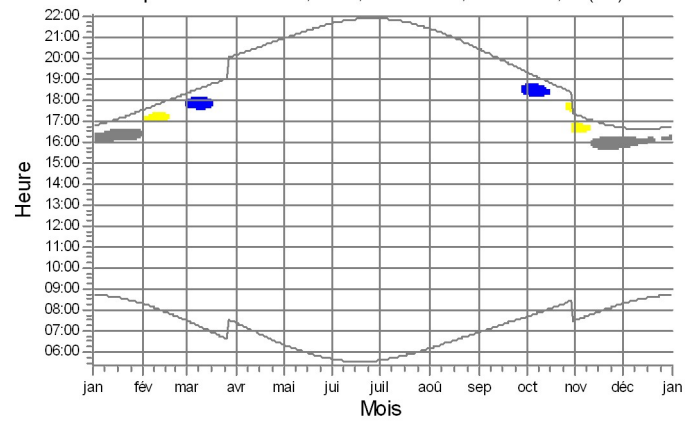
8: Récepteur-d'ombres: 5,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 0,0° (8)



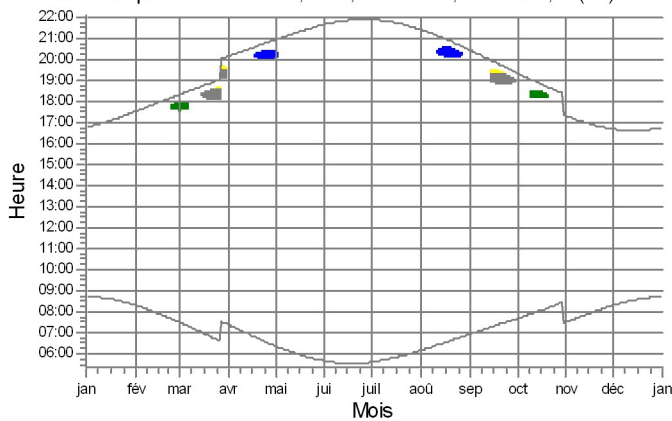
9: Récepteur-d'ombres: 5,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 0,0° (9)



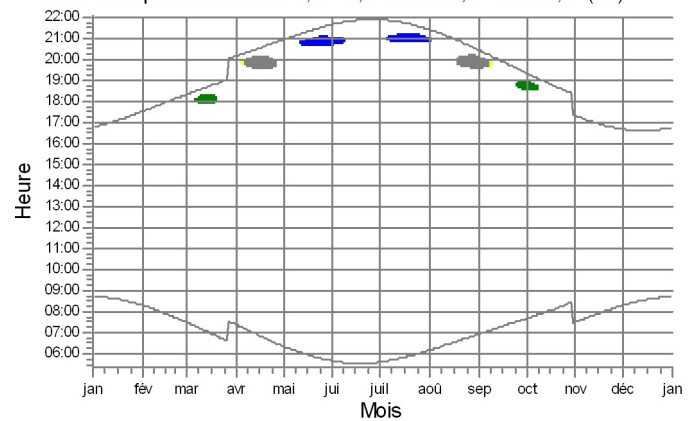
10: Récepteur-d'ombres: 5,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 0,0° (10)



11: Récepteur-d'ombres: 5,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 0,0° (11)



12: Récepteur-d'ombres: 5,0 × 2,0 Azim.: 0,0° Incl.: 0,0° (12)

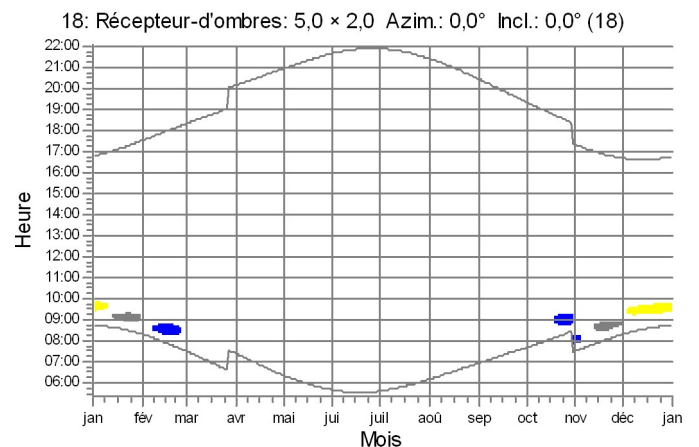
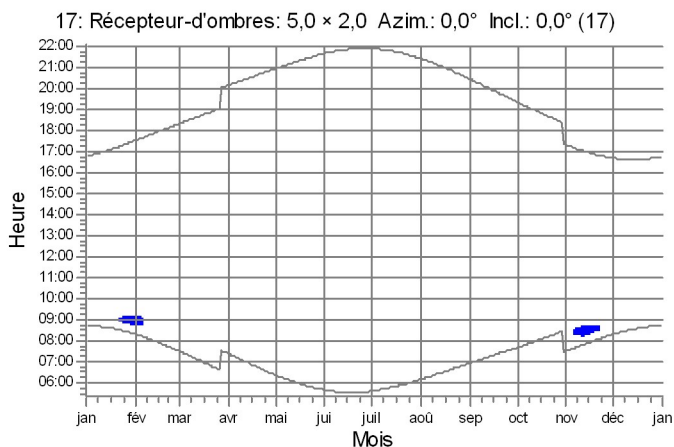
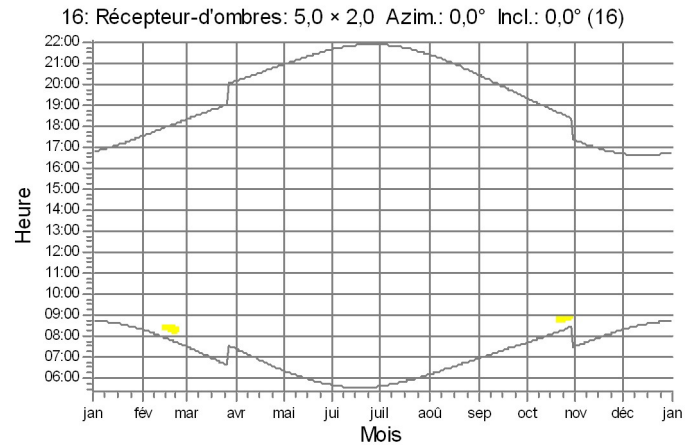
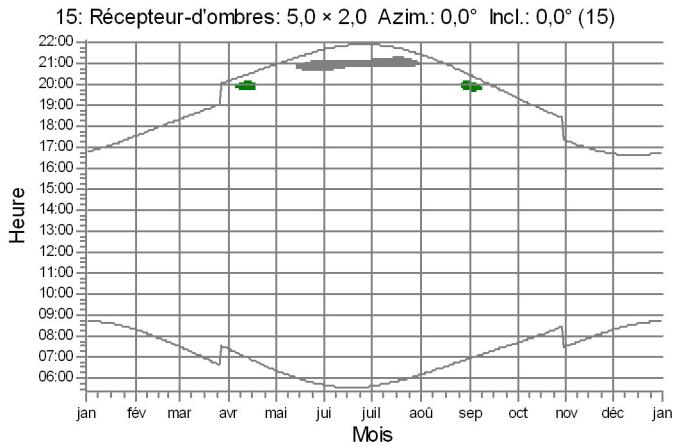
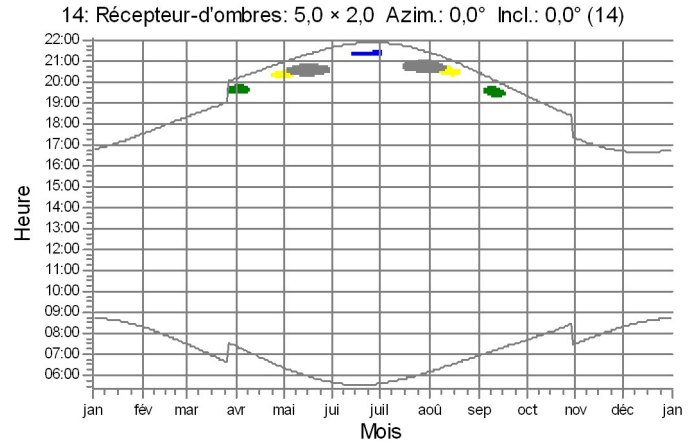
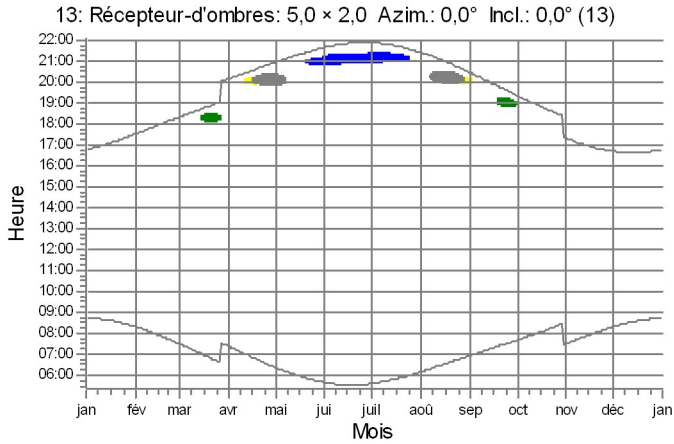


Eoliennes

- WT4: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (1)
- WT2: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (2)
- WT1: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (3)
- WT3: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (4)

SHADOW - Calendrier graphique par récepteur

Calcul: Rec_no_brid_newIRMdata_10%

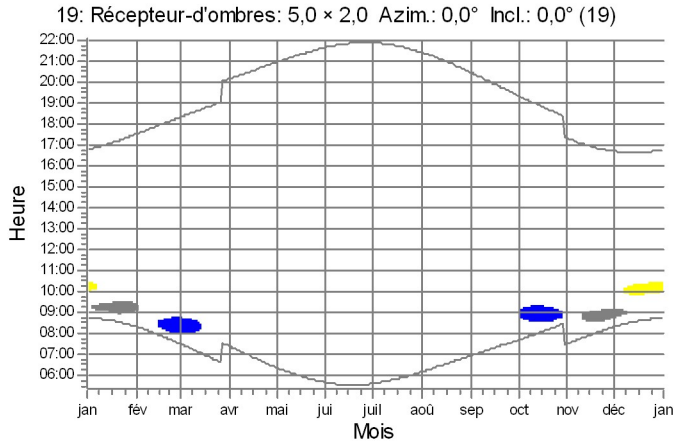


Eoliennes




- WT4: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (1)
- WT2: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (2)
- WT1: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (3)
- WT3: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (4)

SHADOW - Calendrier graphique par récepteur


Calcul: Rec_no_brid_newIRMdata_10%



Eoliennes

-  WT2: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (2)
-  WT1: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (3)
-  WT3: GAMESA G132 3465 132.0 !O! moyeu: 114,0 m (TOT: 180,0 m) (4)

**ANNEXE Q. FICHES TECHNIQUES DES CONSTRUCTEURS RELATIVES
AU 'SHADOW MODULE'**


	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en Rev: 1
		Date: 28/04/14 Page 1 of 13
Type of Documentation: STD - Support	Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD	Approval process: Electronic: PDM Flow + Translation
Deliverable: S12		Author: LEF
		Revised: MDI
		Approved: AJIMENEZ
<small>The present document, its content, its appendices and/or amendments (the "Document") have been created by Gamesa Corporación Tecnológica, S.A. ("Gamesa") for information purposes only. It contains private information referring to Gamesa and/or its subsidiaries (the "Company") and are addressed exclusively to its recipients. Consequently, it may not be disclosed, published or distributed, in whole or in part, without prior written consent from Gamesa, and must include specific reference to Gamesa's intellectual property rights in all cases. The entire contents of this Document, including any texts, images, brand names, logos, color combinations or any other element, its structure and design, the selection of the materials herein and the manner in which they are presented are protected by both industrial and intellectual property rights belonging to Gamesa, and must be respected by both the recipient and addressee of the present Document. In particular, but without any limitation to the general obligation to maintain its confidentiality, any reproduction is strictly prohibited, except for private use. Any transformation, distribution, public communication, dissemination to any third party, and in a general sense, any other form of exploitation by any means, of all or any part of the contents of this Document, its design or the selection of the materials included herein and the manner in which they are presented is also strictly forbidden.</small>		

INDEX

1.	PURPOSE	2
2.	SCOPE	2
3.	ACRONYMS AND ABBREVIATIONS	2
4.	GENERAL DESCRIPTION	3
4.1.	SETUP FEATURES	4
5.	GENERAL DESCRIPTION OF THE WAKE CONTROL SYSTEM	5
5.1.	SETUP FEATURES	7
5.2.	INSTALLATION / OPERATION REQUIREMENTS	7
6.	GENERAL DESCRIPTION OF THE NOISE REDUCTION SYSTEM	7
6.1.	SETUP FEATURES	9
6.2.	INSTALLATION / OPERATION REQUIREMENTS	9
7.	GENERAL DESCRIPTION OF THE SHADOW CONTROL SYSTEM	10
7.1.	SETUP FEATURES	10
7.2.	INSTALLATION / OPERATION REQUIREMENTS	11
8.	GENERAL DESCRIPTION OF THE ICE DETECTION SYSTEM	11
8.1.	SETUP FEATURES	12
8.2.	INSTALLATION / OPERATION REQUIREMENTS	12
9.	GENERAL DESCRIPTION OF THE BAT SHIELD SYSTEM	12
9.1.	SETUP FEATURES	13
9.2.	INSTALLATION / OPERATION REQUIREMENTS	13
10.	REFERENCES	13

RECORD OF CHANGES

Rev.	Date	Author	Description
0	06/03/2014	LEF/MDI	Initial version published.
1	22/04/2014	LEF/MDI	Correction in section 8.1.

	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en Rev: 1
		Date: 28/04/14 Page 2 of 13
Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD		

1. PURPOSE

The purpose of this document is to provide a general description of the **Gamesa Environmental Manager** system. This system incorporates different applications aimed at environmental protection into a single system. By offering this product, Gamesa ultimately seeks to achieve optimum integration of wind turbines into a wind farm's surroundings. The **Gamesa Environmental Manager** is an optional tool for Gamesa's SCADA, WindNet® [1].

The solutions described herein are necessary to optimize energy production, guarantee the economic viability of the wind farm, while complying with the environmental protection requirements demanded by the client or imposed by the country or region's environmental standards.

This document does not seek to provide a detailed description of how to use the **Gamesa Environmental Manager** system or its tools. This information can be found in its User Manual.


Likewise, a description of the technical capacities and features of the sensors and components installed on site and/or Gamesa wind turbines is also beyond the scope of this document. This information is part of the technical documentation of each wind turbine model.

2. SCOPE

This document applies to the **Gamesa Environmental Manager** system that integrates environmental protection tools, compatible with the Gamesa's SCADA system, WindNet® [1] and the entire range of wind turbines in Gamesa's catalog.

3. ACRONYMS AND ABBREVIATIONS

WTG	Wind Turbine Generator.
NRS®	Noise Reduction System
GEM	Gamesa Environmental Manager
OPC DA	OLE for Process Control: protocol used to exchange information among industrial applications. DA stands for Data Access; this protocol has been designed for communicating values almost in real-time.
PLC	Programmable Logic Controller.
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition.

	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en	Rev: 1
		Date: 28/04/14	Page 3 of 13
Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

4. GENERAL DESCRIPTION

At a wind farm facility, as well as considering the physical and electrical safeguards for its wind turbines and installations, special attention must be paid to the safety and comfort of the population and/or fauna that coexists with the wind farm.

Each wind farm must be properly integrated with the specific conditions of its environment and comply with local environmental protection regulations. To that end, Gamesa offers the **Gamesa Environmental Manager** system as part of its SCADA product catalog. This system encompasses the following tools in a single application, all of which are optional and configurable:

- Wake Control System
- Noise Reduction System (NRS®)
- Shadow Control System
- Ice Detection System
- Bat Shield System

Integration of the **Gamesa Environmental Manager** system into the wind farm's SCADA allows you to take advantage of the communication capacities and remote access interfaces of Gamesa's SCADA system. In this way, information from the contracted environmental tools is available to the wind farm operator both at the local control post and at any remote point through the SCADA client interface.


Generally, the status of each wind turbine is displayed on the main SCADA screen through the use of colors. If the wind turbine is in Pause mode, the display tells you whether the command to shutdown has come from one of the environmental controls that have been set up. All applications are compatible with each other so that, when a wind turbine is shutdown by an environmental tool, it cannot be re-started by a different application until the conditions giving rise to the Pause have disappeared.

It is worth highlighting that the environmental tools will cause a loss of production when they order a wind turbine to Pause or a limitation of its generation capacity. In any case, the control algorithms have been designed to optimize loss of production at a wind farm.

Although the design of the **Gamesa Environmental Manager** system encompasses all environmental control tools, only those environmental applications that have been specifically contracted by the wind farm's operator/client will be installed. Information specific to these applications will be displayed via the corresponding menu/button on the main SCADA client screen.

The overview screen of the **Gamesa Environmental Manager** displays a summarized status of each tool that has been set up. For each application, the screen displays:

- Tool enabled (green LED).
- Tool disabled (gray LED).
- Internal application error (red LED).
- Access to the Details Screen displaying specific data from the environmental application.

	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en	Rev: 1
		Date: 28/04/14	Page 4 of 13
Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

The **Gamesa Environmental Manager** system also uses the Gamesa SCADA system's advanced storing and information processing management to record in its database all shutdown periods and the commands/information sent by each tool. This allows the user to list periods of temporary unavailability by environmental protection, thereby obtaining statistics and reports.

In addition to these general SCADA system reports, the **Gamesa Environmental Manager** system includes a log engine. For each environmental control, an independent log is generated for recording the values of wind direction, speed, temperature and so forth as well as actions generated by the tool. The logs generated by the system are stored in a local server folder.

Environmental protection algorithms are unattended processes; i.e. they require no operation whatsoever from the farm operator beyond initial set up and normal supervision.

The following sections provide an overview of the system's setup capacities, together with the specific purpose, setup and operating of each environmental protection tool integrated into the **Gamesa Environmental Manager**.

4.1. SETUP FEATURES

The global system and each of the tools is set up upon installation by Gamesa personnel via a setup application.


There are various setup options:

- Global system setup and specific setup for each wind turbine.
- Specific operating setup for each environmental control.

The setups are recorded in the SCADA database and can be monitored via SCADA screens.

The key setup parameters include:

- **Configurable hysteresis in wind direction sector:** For each tool that works by sectors and for each wind turbine, you can, at any time, set up an hysteresis control within the wind direction control in order to reduce the number of wind turbine operations.
- **Configurable hysteresis in wind speed:** For each tool that considers wind speed and for each wind turbine, you can, at any time, set up an hysteresis control within the wind speed control in order to reduce the number of wind turbine operations.
- **Optimization of adjustment for wind farms that have gusty winds:** This allows you to filter wind speed measurements by eliminating abrupt variations. This in turn affords more effective control over Run/Pause operations on wind turbines.
- **Minimum time between Run/Pause operations:** This allows you to set a timeout between wind turbine pause and start-up operations, thus preventing excessive wear in highly variable conditions. Setup takes just a few seconds.
- **Wind measurements from weather masts:** If absolute wind direction measurements for the wind turbines are unavailable, the tool can retrieve the speed and direction measurements obtained from the weather mast integrated in the nearest SCADA (with a certain loss of precision depending on the distance from the mast).

	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en	Rev: 1
		Date: 28/04/14	Page 5 of 13
Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

- **Setup precision:** the tool affords the following setup precision:
 - Wind speed: 0.1 m/s.
 - Wind direction: 1°.
 - Time for calendar setup: 1 second.
- **Copy of the setup between wind turbines:** Once a setup has been created, it can be copied from one wind turbine to another and modified if required, thereby facilitating repetitive setup of several wind turbines.

5. GENERAL DESCRIPTION OF THE WAKE CONTROL SYSTEM

As a general rule, the design of a wind farm is optimized by considering the available land and prevailing wind. This enables an increase in total wind farm efficiency. However, in certain wind direction sectors, situations may arise in which a wind turbine is operating in a wake.

Wind turbine in a wake is defined as a situation in which the wind turbine is exposed to highly turbulent wind. Continuous operation of a wind turbine in a wake may lead to increased stress and loads on the main structural components of the wind turbine. The purpose of the **Wake Control Tool** is to detect such situations and safeguard the wind turbines' structural integrity.

At a wind farm, situations in which a wind turbine is affected by wakes may be caused by two types of obstacles:

- Wakes produced by a permanent object such as a hill, tree, etc.
- Wakes caused by the rotating blades of the preceding wind turbine (upwind). This situation generally arises when the following conditions occur simultaneously:
 - Wind direction is approximately perpendicular to the prevailing wind at the wind farm.
 - Minimum distance between wind turbines is less than the recommended design distance.

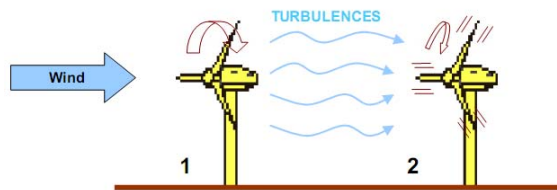



Fig. 1. Wind turbine No. 2 affected by a wake caused by Wind turbine No. 1.

The setup of the tool allows you to differentiate between **Wake Sectors**, used for detecting turbulence caused by permanent obstacles, and the **Wind Turbine Wake Sectors** setup, used for detecting turbulence caused by adjacent wind turbines. The tool is able to work with either setup, or both at the same time.

	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en	Rev: 1
		Date: 28/04/14	Page 6 of 13
Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

When considering permanent elements, such as a hill or tree standing in the area around the wind farm, the control application monitors whether a wind turbine has entered a specific sector and range of wind speed that requires the wind turbine to be set to Pause. Such control can also be used for preventing blade damage caused by turbulence from hills and nearby cliffs or walls that create wind turbulence.

The tool constantly monitors the wind and wind direction of each wind turbine. When, as per setup, in-wake operation is detected, the tool sends Pause commands to the affected wind turbines. Once wind speed and wind direction conditions have shifted beyond the activation range, the tool automatically re-starts the affected wind turbines.

When considering wakes from adjacent wind turbines, given that wind turbine shutdown leads to loss of production, the wake control tool also considers the status of those wind turbines that may cause wakes, minimizing the total number of wind turbines paused by the tool in order to optimize the wind farm's total energy production.

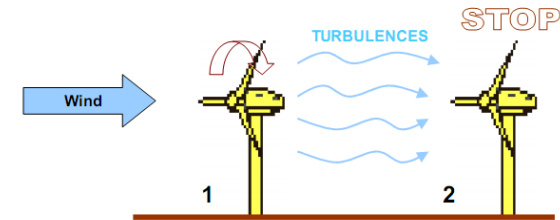


Fig. 2. Wind turbine No. 2 paused to avoid wakes caused by Wind turbine No. 1.

Fig. 2 shows a situation in which wind turbine no. 2 is in a wake caused by wind turbine no. 1, which is running. In this situation, the algorithm sends a Pause command to wind turbine no. 2.

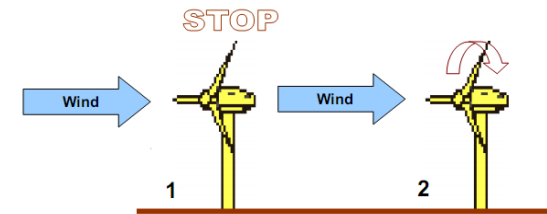



Fig. 3. Wind turbine no. 2 not paused as there is no turbulence.

Fig. 3 shows a situation in which wind turbine no. 1 is not running, so wind turbine no. 2 is not deemed to be in a wake situation.

	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en	Rev: 1
		Date: 28/04/14	Page 7 of 13
Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

5.1. SETUP FEATURES

The system differentiates between two types of wake: those produced by permanent obstacles and those created by turbulence caused by the adjacent wind turbine. To detect each in-wake operating situation, the Wake Control algorithm must be correctly set up. This section summarizes the main parameters of this application's particular setup:

- a) Wakes caused by permanent obstacles. The following parameters are set up for each wind turbine:
- **Wind speed ranges:** You can establish as many wind speed bands as necessary.
 - **Wind direction sectors:** You can establish as many wind direction sectors as necessary.
- b) Wakes caused by adjacent wind turbines. The following parameters are set up for each wind turbine:
- **Wind speed ranges:** You can establish as many wind speed bands as necessary.
 - **Wind direction sectors:** You can establish as many wind direction sectors as necessary.
 - Once the wind direction sectors and wind speed have been defined, you select the **wind turbines** that cause wakes affecting the wind turbine being set up.

5.2. INSTALLATION / OPERATION REQUIREMENTS

In order to activate the **Wake Control** tool at a wind farm, the following conditions must be met:


1. A basic Gamesa SCADA system [1] with **Gamesa Environmental Manager** set up and operational.
2. A wind farm infrastructure based on Ethernet in compliance with Gamesa specifications [2].
3. Site report on the specific setup for each wind farm.

6. GENERAL DESCRIPTION OF THE NOISE REDUCTION SYSTEM

All operational wind turbines create noise, whether by aerodynamic causes (airflow on the blades) or mechanical noise (caused by the mechanical parts of the generator). International legislation establishes the methods for measuring noise, and noise levels must be declared by the manufacturer for each model of wind turbine:

- IEC 61400-11: Wind turbine systems – Acoustic noise measurement techniques. Definition of how to measure noise on a wind turbine.
- IEC 61400-14: Wind turbines – Declaration of the apparent sound power level. Definition of how to declare the noise generated by a wind turbine.

In order to comply with the current legislation, different low-noise operating modes are set up for Gamesa wind turbines according to the wind turbine model. In accordance with the standards, Gamesa publishes these noise levels within the technical information of each wind turbine product. These operation modes reduce the acoustic levels emitted by the wind turbine, with a reduction of the rotor speed and a change of the optimal angle of the blade, which leads to a lower amount of power generated.

	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en	Rev: 1
		Date: 28/04/14	Page 8 of 13
Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

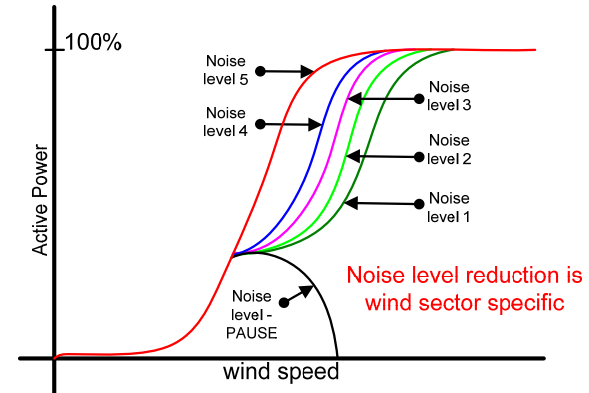


Fig. 4. Concept of low-noise power curves

The wind farm promoter/designer is responsible conducting the noise impact study of the wind farm environment, using the technical information of each Gamesa wind turbine. The study should reflect the appropriate wind turbine noise setup in order to comply with local regulations.

The purpose of the **Noise Reduction System** developed by Gamesa is to control the noise levels at which each wind turbine should operate according to the acoustic impact study that has been conducted. Controlling the noise level emitted by each wind turbine reduces the total noise emission at a wind farm. This function means that wind turbines can be installed close to urban areas, limiting the environmental impact that they cause around them.

The noise reduction system is a GAMESA trademark registered under the acronym **NRS®** which consists of two separate parts: the application set up within the **Gamesa Environmental Manager** in the SCADA system and an algorithm correctly set up in each wind turbine's controller, as schematically shown in the following figure:

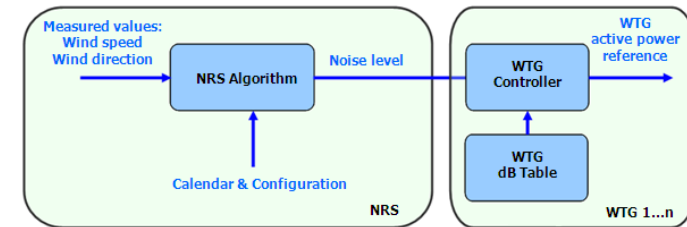



Fig. 5. Noise reduction system conceptual schema

Control will be equipped with a calendar-timetable which, once set up, displays the times of the year and day when the tool should be operational. It also takes into account whether various environmental factors are being met at the same time in order to act accordingly; i.e. sending different noise levels (including Pause mode) to the affected wind turbine via SCADA.

	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en	Rev: 1
		Date: 28/04/14	Page 9 of 13
Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

Via the SCADA overview screen, wind turbines running at lower noise levels will be identified by the RUN_L status. The tool's details screen displays each wind turbine's current noise level.

Device	State	Potencia	V(viento)	D(Dirección)	NivelRuido
A 1	Run	2.033,0	17,3	49,0	5
A 2	Run	2.023,0	17,2	49,0	5
A 3	Run	2.108,0	17,9	49,0	5
A 4	Run	2.019,0	17,2	49,0	5
A 5	Run	2.098,0	17,8	49,0	5
A 6	Run	2.005,0	17,0	49,0	5

Fig. 6. Example of noise level status indication for each wind turbine.

The **NRS®** application is an unattended process; i.e. it requires no operation whatsoever from the farm operator beyond initial setup. Information regarding the tool is available in the SCADA interface.

6.1. SETUP FEATURES


In addition to the common setup of the **Gamesa Environmental Manager**, the **NRS®** system must be correctly set up as per the wind farm's acoustic impact study. The main system setup parameters are summarized below:

- **Time periods:** As many time periods as desired can be established. An annual update can be established for each one or let a single setup carry across from one year to the next. Repetition can be based on the day of the week and/or time of day for complete flexibility.
- **Wind direction sectors:** You can establish as many wind direction sectors as necessary.
- **Wind speed ranges:** You can establish as many wind speed ranges as necessary.
- **Noise levels (including Pause command):** For each wind turbine, period, wind sector and wind speed, the corresponding noise level is setup, or Pause command if necessary. The available noise levels are defined in the technical documentation for each installed wind turbine model.

6.2. INSTALLATION / OPERATION REQUIREMENTS

For the correct performance of the **Noise Control System, NRS®**, the following conditions must be met at the wind farm:

1. A basic Gamesa SCADA system [1] with **Gamesa Environmental Manager** set up and operational.
2. A wind farm infrastructure based on Ethernet in compliance with Gamesa specifications [2].
3. Form about the system's specific configuration, for each wind farm.
4. Control version of each wind turbine set up with the noise levels according to the wind farm's noise report.

	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en	Rev: 1
		Date: 28/04/14	Page 10 of 13
Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

7. GENERAL DESCRIPTION OF THE SHADOW CONTROL SYSTEM

Within the **Gamesa Environmental Manager**, Gamesa offers the Shadow Control System as an optional tool for the SCADA system. The purpose of this system is to manage the shutdown times of wind turbines in the event of intermittent shadows on buildings next to the wind farm produced by the moving blades of wind turbines blocking out sunlight.

By monitoring sunlight and calculating the probability of shadows being projected according to the position of the wind turbine, the application allows you to reduce the environmental impact of a wind turbine in densely populated areas.

The shadow control tool's internal algorithm processes the information received from the wind turbines and a light sensor and, depending on the operation calendar and the parameters that have been set up, it sends a Pause command to those wind turbines most likely to project shadows.

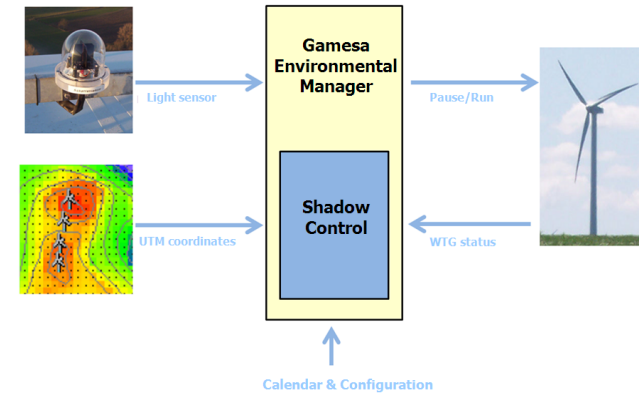



Fig. 7. Shadow control system conceptual schema

The light sensor is supplied and installed by Gamesa. Generally, it is installed in one wind turbine at the wind farm.

7.1. SETUP FEATURES

In addition to the common setup of the **Gamesa Environmental Manager**, the **Shadow Control System** must be correctly set up as per the wind farm's impact study. The main setup parameters for this control are summarized below:

- **Time periods:** As many time periods as desired can be established for setting up the operation calendar. An annual update can be established for each one or let a single setup carry across from one year to the next. Repetition can be based on the day of the week and/or time of day for complete flexibility.

	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en	Rev: 1
		Date: 28/04/14	Page 11 of 13
Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

- **Position (UTM coordinates)** of wind turbines controlled by the tool.
- **Position (UTM coordinates)** of elements that the tool must safeguard.

Once the wind farm is operational and the tool has been correctly set up, the SCADA system controls the status of wind turbines under its control as per the configured parameters.

7.2. INSTALLATION / OPERATION REQUIREMENTS

For the correct performance of the **Shadow Control System** at a wind farm, the following conditions must be met:

1. A basic Gamesa SCADA system [1] with **Gamesa Environmental Manager** set up and operational.
2. A wind farm infrastructure based on Ethernet in compliance with Gamesa specifications [2].
3. Form about the system's specific configuration, for each wind farm.
4. Existence of a light sensor reading acquired by SCADA. This reading could come from a single wind turbine or several, or from an external device installed at the substation that must be integrated with SCADA.

8. GENERAL DESCRIPTION OF THE ICE DETECTION SYSTEM

The system allows wind turbines to be operated according to the likelihood of a build-up of ice on blades and structures. Furthermore, it provides resources for designing wind farms that respect local or regional restrictions as regards detecting the build-up of ice while optimizing production at the wind farm.


Gamesa offers the **Ice Detection System** as an optional feature for the SCADA system. The purpose of this system is to reduce the risk of damage or impact on personal safety in the wind turbine's environment, optimizing the cost of material at a wind farm. The System allows a number of ice sensors to be installed, less than the number of installed wind turbines, as the information from a single ice sensor lets you manage a configurable group of wind turbines.

Within this context, a **master wind turbine** is defined as one with an ice sensor installed, thereby becoming reference information for the group of wind turbines. The tool allows you to define standby master wind turbines for cases when the actual master wind turbine suffers communication failure or has an ice sensor error. However, once communication with master wind turbine has been reinstated, said wind turbine will become the active master in the group once more.

Likewise, **slave wind turbines** are defined as those with no ice sensor and are set up to receive **Forced Pause** orders via SCADA when ice is detected. Upon receiving this instruction, the wind turbine's control system activates the corresponding alarm, switching to local reset. In other words, the same function is maintained as in the case where the wind turbine's control system receives the information from a sensor installed on a wind turbine.

At each wind farm, the client decides which control groups are to be set up in the Ice Detection System. For each group, the client must decide which is to be the master wind turbine and which are to be the controlled slave wind turbines. Once Gamesa personnel have completed the setup, the operator can include/exclude a wind turbine in the control tool.

As a safeguard, the control algorithm considers the ambient temperature in order to avoid unnecessary commands in the event of sporadic errors in the information received.

	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en	Rev: 1
		Date: 28/04/14	Page 12 of 13
Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

8.1. SETUP FEATURES

In addition to the common setup of the **Gamesa Environmental Manager**, the **Ice Detection System** must be correctly set up. The main setup parameters for this control are summarized below:

- **Master Wind Turbine:** A wind turbine equipped with an ice sensor.
- **Slave Wind Turbine:** A wind turbine not equipped with an ice sensor.
- **Groups of wind turbines:** For each group, you must set up which wind turbine is master and which are slaves. You can also set up a master wind turbine from another group that can send ice sensor information in the event of communication failure in the original master wind turbine.
- **Ambient temperature** of the wind turbine below a specific configurable level (temperature level configured in accordance with local environmental restrictions).
- **Hysteresis:** To avoid control instability when the ambient temperature fluctuates, a hysteresis is introduced into the control algorithm to ensure safe and stable operation.

8.2. INSTALLATION / OPERATION REQUIREMENTS

For the correct performance of the **Ice Detection System** at a wind farm, the following conditions must be met:


1. A basic Gamesa SCADA system [1] with **Gamesa Environmental Manager** set up and operational.
2. A wind farm infrastructure based on Ethernet in compliance with Gamesa specifications [2].
3. An ice sensor, set up and operating on an ice detecting master wind turbine.
4. Control version of each wind turbine set up according to the operating mode (slave/master) of the wind turbine.

9. GENERAL DESCRIPTION OF THE BAT SHIELD SYSTEM

In order to encourage the installation of wind turbines in areas that are a natural habitat for bats, Gamesa has developed a **Bat Shield** System. Bats are usually more active at certain times of the night and at certain times of the year, depending on the local habitat and/or migration routes. The purpose of Gamesa's Bat Shield tool is to control boundary conditions in order to reduce the risk of impact on bats. Whenever the specific conditions for the existence of bats are met, the tool requests wind turbine Pause mode.

As soon as one of the conditions is no longer met, and always considering the configured hysteresis values, the affected wind turbine will return to its initial status prior to being shutdown by the tool.

On the application's detail screen, you can monitor the general status of the tool, deactivate or activate control and find out the light level.

	PRODUCT DOCUMENTATION	Code: GD180265-en	Rev: 1
		Date: 28/04/14	Page 13 of 13
Title: GAMESA ENVIRONMENTAL MANAGER GD			

9.1. SETUP FEATURES

The main system setup parameters are summarized below:

- **Calendar (days-times):** It allows you to set up a calendar with periods in which to operate or not operate.
- **Temperature limit (°C):** It allows you to set the temperature beyond which the bat control will activate.
- **Light limit (Lumen):** It allows you to set a threshold for the amount of light beyond which the bat control will activate/deactivate.
- **Wind speed ranges (m/s):** It allows you to set different wind speed bins.
- **Wind direction sectors (°):** It allows you to set as many wind direction sectors as necessary.
- **Minimum time for meeting conditions (s):** It allows you to set a time frame in which all the previous conditions must be met before executing an action on the wind turbines.
- **Configurable hysteresis:** The tool allows you to set up an hysteresis for parameters, not only relating to wind speed and direction, but also temperature and light level so as to limit the number of operations on wind turbines.

9.2. INSTALLATION / OPERATION REQUIREMENTS

For the correct performance of the **Bat Shield System** at a wind farm, the following conditions must be met:

1. A basic Gamesa SCADA system [1] with **Gamesa Environmental Manager** set up and operational.
2. A wind farm infrastructure based on Ethernet in compliance with Gamesa specifications [2].
3. Existence of a light sensor reading acquired by the SCADA system.

10. REFERENCES

- [1] GD180446-EN General description of the SCADA System.
- [2] GD174017-EN General description of SCADA boundary points.

Class I
2013-10-28

Shadow Control

General Specification



Table of Contents

Page

1. Introduction	3
2. General Description.....	3
3. Functionality	4
3.1 Shadow Sensors.....	4
3.2 Time Function PLC	5
3.3 Monitoring	5
3.4 Log Function	6
3.5 Reporting	6
4. Appendix	7
4.1 Light intensity sensors	7
4.2 PLC Allen Bradley.....	8

The information contained in this document is provided for informational purposes only, and may be out of date or include omissions, inaccuracies or other errors. The document is provided AS IS without warranty or commitment of any kind, express or implied. At any time, the information contained herein may be subject to change without notice.

References in this document to products or product capabilities do not imply that they will be available in all Vestas systems or product configurations. Nothing contained in this document is intended to, nor shall have the effect of, creating a commitment that may replace or alter any terms or conditions in written agreements with Vestas Wind Systems A/S.

1. Introduction

This document describes the s Shadow Detection System solution with Photosguard Sensors for Vestas turbines.

2. General Description

In the planning and erection of wind power installations, the visual impact on the environment plays an increasingly important role in terms of the approval of building permits and social acceptance of the wind power installation. For example, a wind power installation positioned in the proximity of a residential building could cause periodic shadow impact, depending on the position of the sun. If the sunshine is not affected by clouds, the rotor will continuously cast a shadow, which is often perceived by residents as being a very severe nuisance. For this reason, building permits for the erection of wind power plants increasingly demand the integration of automatic shutdown devices in order to prevent adjacent buildings from being impacted more than is acceptable according to the recommended values. Normally, local authorities specify limit values regarding the maximum permitted daily and annual load.

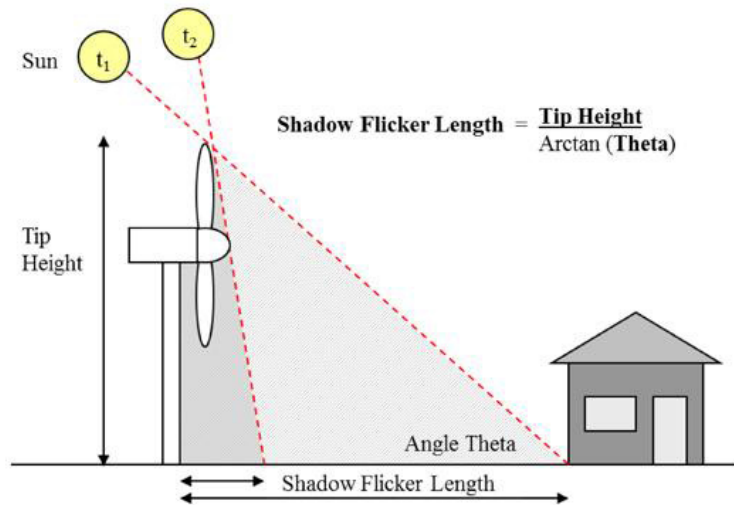


Figure 2-1: Shadow flicker – concept drawing

The Shadow Control is an optional system, integrated in the VestasOnline™ Scada system and in the turbine, which will stop the turbine in order to avoid shadow flickering over residential areas. The Shadow Control consists of two light intensity sensors and a PLC.

The sensors are mounted, by a bracket, on the sides of the WTG tower, facing south-east approx. 135° and south-west approx. 225° (where North is 0°). On special request we can find another position. The default height of the light intensity sensors is 3 meters. In case of objects like buildings or trees we might consider to bring the sensors higher on the tower.

The PLC, will programmed specifically for each turbine, contains the time tables. In case that the intensity of the sunlight is strong enough to cause shadow impact, The WTG will be paused for the remaining part of the shadow time window. All these values and limits are free programmable. The Shadow time windows tables needs to provide in prior for shadow control installation.

3. Functionality

The shadow control is a flexible solution which allows to configure on customs requirements. Even other signals can be integrated in this solution.

As default the shadow control uses 2 Photosgard AHKF Light intensity sensors on each turbine.

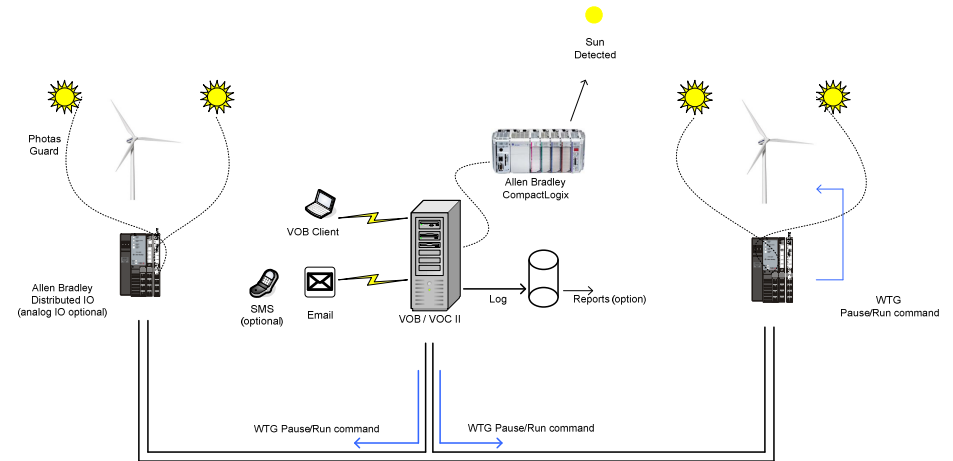


Figure 3-1: Shadow control – Flexible solution

3.1 Shadow Sensors

The shadow control uses 2 Photosgard AHKF Light intensity sensors. Also a configuration of 1 sensor is possible.

Document xxx for the specifications

3.2 Time Function PLC

All setup of the shadow control is done via a Vestas PLC and Remote IO. The setup can be changed with help from the Vestas Service Department.

3.3 Monitoring

The shadow control system will be integrated in the VestasOnline™ Scada system. The actual status of the Shadow Control can easily followed up by predefined mimics.

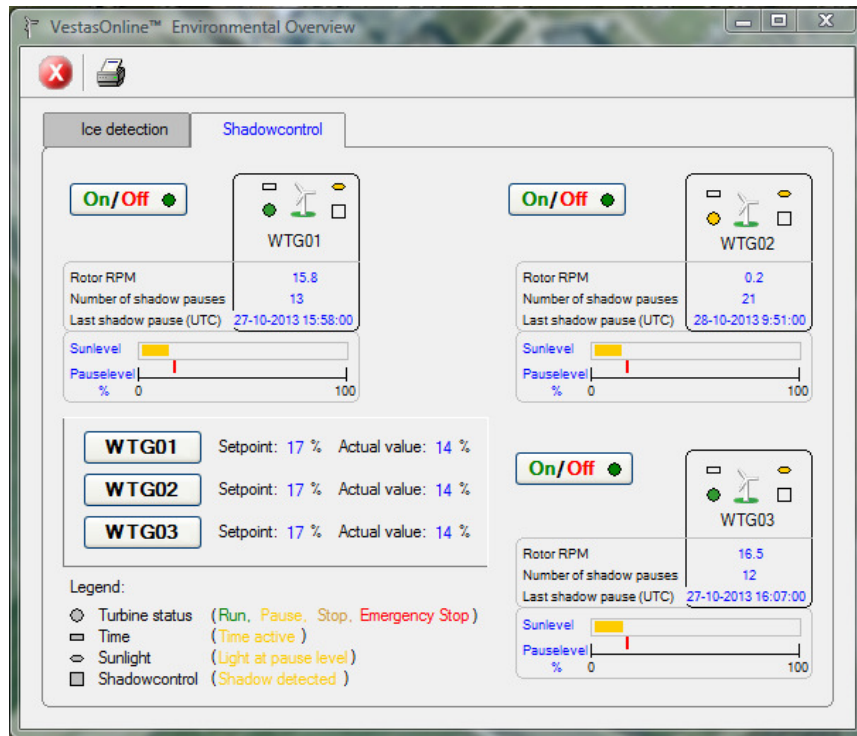


Figure 3-2: Shadow control – mimic

3.4 Log Function

The Shadow Control signals will be integrated the WTG controller about the status of shadow incidence. This status can also be monitored on the VestasOnline™ Scada system VOB and VOCL logbooks.

WTG03	47259	3419	Shadow Detected	26-10-2013 9:26:27.000
WTG03	47259	3419	Shadow Detected	26-10-2013 17:15:48.000
WTG03	47259	3419	Shadow Detected	26-10-2013 17:30:58.000
WTG03	47259	3419	Shadow Detected	27-10-2013 10:07:03.000
WTG03	47259	3419	Shadow Detected	27-10-2013 17:05:46.000

Figure 3-3: Shadow control – logbook

An alarm notification can be send out by email or SMS when the turbine will set in pause due to Shadow control. Als a notification can be sendout when turbine(s) are released from shadow control.

3.5 Reporting

The Shadow Control data can be stored in the VestasOnline™ Scada database. With the collected dataviewer it is easily to create a datadump for reporting.

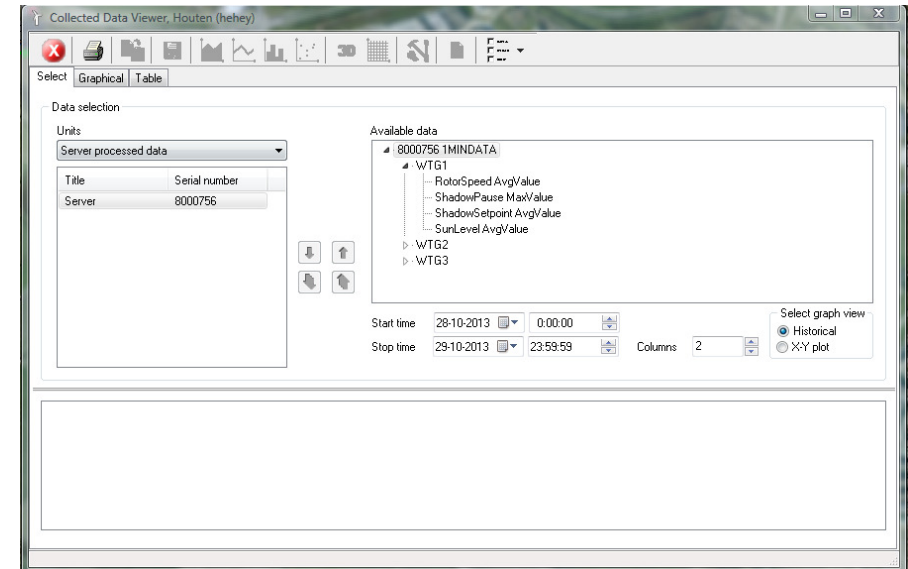


Figure 3-4: Shadow control – database

4. Appendix

4.1 Light intensity sensors

Light Sensor-Photasgard AHKF-I	
Operating Temperature	-10° C / +50° C
Protection Class	IP-65
Dimensions	72x64x39,4 mm
Range	0-20 Klux
Connector	M16
Power Supply	10 mA at 24VDC
Output	4-20 mA
Fixture	Bracket

Figure 4-1: Light sensor specifications



Figure 4-2: Light sensor

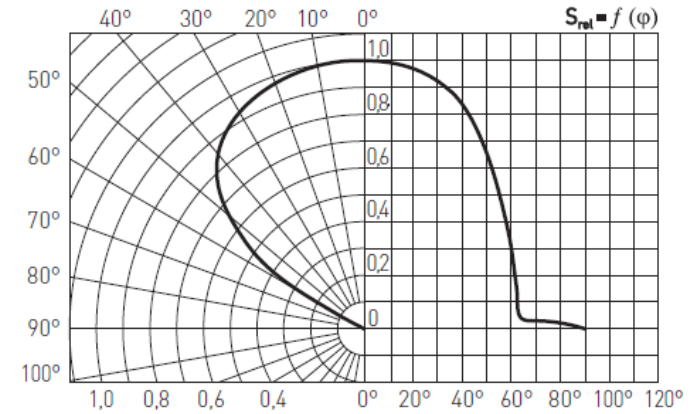


Figure 4-3: Light sensor characteristics

4.2 PLC Allen Bradley

PLC-Allen Bradley CompactLogix Range L32E	
Power Supply	PA16 2A at 5VDC
Configuration L32E	16DI-16DO and 4IA/2IO
Remote IO	AB 1734 AENT max 31 Remote IO
Configuration AENT	4DI-4DO (sink output) 2AI

Figure 4-4: PLC specifications

Projection d'ombres et module d'arrêt

Projection d'ombres des installations d'énergie éolienne

A l'inverse de la projection d'ombres de maisons ou d'arbres, le rotor tournant d'une installation d'énergie éolienne génère, en cas de soleil, une ombre mobile et clignotante. Celle-ci dépend de la météo (soleil ou nuages) et de la position du soleil (selon la saison et l'heure de la journée).

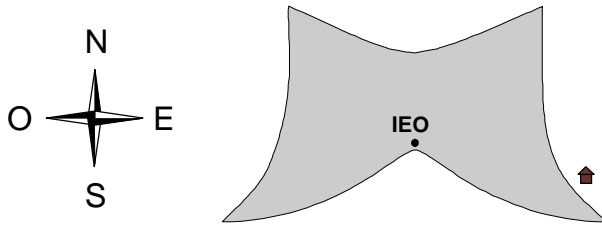


Figure 1 : Surface qui peut être balayée par l'ombre d'une éolienne au cours de l'année.

Si l'ombre d'une éolienne est projetée p.ex. sur une maison d'habitation, les habitants peuvent être gênés par les constantes variations de lumière. C'est pourquoi il est indispensable lors de la planification d'une éolienne, de maintenir les gênes occasionnées par la projection d'ombres pour le voisinage dans une mesure raisonnable.

Pour cette mesure, il n'existe pas encore de directives légales générales en vigueur pour le moment. Lors d'un comité d'experts sous la direction du ministère de l'environnement du Land de Schleswig, la valeur de référence suivante a été définie, celle-ci est également reprise par de nombreuses commissions de construction :

- La durée maximale de projection d'ombres ne doit pas dépasser 30 heures par an et 30 minutes par jour.

Cette valeur part de la supposition que le soleil brille toujours, que le rotor est perpendiculaire au soleil est qu'il est en constante rotation (*worst case*).

Une prévision *Worst-Case* de la durée de projection d'ombres peut être calculée à partir des coordonnées exactes du site de l'éolienne et du point concerné (ex. fenêtre d'une maison d'habitation). Le cours du soleil est ainsi représenté pour chaque jour de l'année et ainsi la durée de projection d'ombres sur le site est prise en considération.

Une prévision plus réaliste de la durée de projection d'ombres diffère souvent très fortement de la prévision *Worst-Case*. Ainsi on prend en compte que le ciel est souvent couvert, que l'installation d'énergie éolienne ne fonctionne pas en cas périodes creuses et que selon la direction du vent, l'ombre n'est pas projetée par la totalité de la surface du rotor. En plus des coordonnées du site, le calcul de la durée réelle de projection d'ombres nécessite la probabilité d'ensoleillement sur le site ainsi que le nombre d'heures d'exploitation et la répartition de la direction du vent (rose des vents).

Si des habitations se trouvent dans un périmètre d'un kilomètre autour du site éolien prévu, il est nécessaire d'entreprendre une prévision de projection d'ombres avant l'installation. Les prévisions de projection d'ombres représentent également une prestation de service, sans engagement de votre part, du service commercial NORDEX.

Lorsque les valeurs limite autorisées sont juste légèrement dépassées, il est possible d'arrêter l'éolienne pendant les phases critiques grâce à un module d'arrêt.

Module d'arrêt pour éviter la projection d'ombres

Lorsque la durée de projection d'ombres maximale autorisée est dépassée sur un site, il est possible d'arrêter l'éolienne pendant les phases critiques grâce à un module d'arrêt intégrable.

Le module d'arrêt contient un enregistrement des coordonnées des emplacements des points en questions, les fenêtres d'une maison d'habitation. A partir de la date et de l'heure, le module calcule si ces points sont concernés par une projection d'ombres. Simultanément, le module d'arrêt contrôle l'intensité du rayonnement du soleil et les temps cumulés pour chacun de ces points. Si les valeurs limite permises sont atteintes, le module arrête l'éolienne.

L'emploi d'un module d'arrêt pour projection d'ombres est possible pour tous les types d'éolienne. L'exploitation sécurisée de l'installation n'est pas affectée. Le module indépendant séparé de la commande de l'éolienne est protégé des intempéries et est monté dans l'éolienne. Le capteur de mesure du rayonnement du soleil est présent à l'extérieur de la tour tubulaire. Grâce à la possibilité d'enregistrer plusieurs coordonnées de sites concernés par ces nuisances, les temps d'arrêt, et ainsi les pertes d'exploitation, restent minimales.

ANNEXE R. ÉTUDE ALLEMANDE SUR LES INFRASONS

BRUITS BASSE FRÉQUENCE Y C. LES INFRASONS
DES ÉOLIENNES ET D'AUTRES SOURCES
(TIEFFREQUENTE GERÄUSCHE INKL. INFRASCHALL
VON WINDKRAFTANLAGEN UND ANDEREN QUELLEN)
TRADUCTION RÉSUMÉ

Namur, août 2018

CSD Ingénieurs Conseils SA
Avenue des Dessus-de-Lives 2
B-5101 Namur
t +32 8 143 40 76
f +32 8 143 47 92
e namur@csgivingieurs.be
www.csgivingieurs.be

PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne sont pas remplies, CSD décline toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

Le document ci-dessous est une traduction de l'étude allemande « *Tieffrequente Geräusche und Infraschall von Windkraftanlagen und andere Quellen, Baden Württemberg, 2013-2015* ».

Celle-ci peut être consultée librement sur le web à l'adresse suivante :

<http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/257896/>

1. CONTEXTE ET INTRODUCTION

A l'heure actuelle (état au 31.12.2015), 445 éoliennes sont en fonctionnement en Bade-Wurtemberg et plus de 100 en construction. Dans les prochaines années de nombreuses autres vont se rajouter. Suite à l'expansion de l'énergie éolienne, les effets sur la santé humaine et l'environnement doivent être considérés. Les éoliennes font du bruit ; en plus du son audible commun, elles produisent également des sons dans les basses fréquences respectivement des infrasons, soit des sons extrêmement bas.

On appelle infrasons la gamme de fréquences en dessous de 20 Hertz (des explications des termes techniques importants se trouvent dans l'annexe A3). Physiquement, les sons sont produits principalement par des procédés aérodynamiques et mécaniques, par exemple l'écoulement de l'air autour des pales d'un rotor, des bruits de machine ou des vibrations de pièces d'une installation technique. Notre système auditif est très peu sensible aux composantes de bruit à basse fréquence. Dans l'arrêté énergie éolienne du Land Bade-Wurtemberg se trouvent entre autres des dispositions pour protéger la population contre les sons à basse fréquence et les infrasons. Dans le cadre du développement de l'énergie éolienne, des craintes sont malgré tout fréquemment exprimées, que les infrasons puissent porter atteinte à l'homme ou mettre en danger sa santé.

En Septembre 2012, l'Institut régional pour l'environnement, les mesures et la protection de la nature du Bade-Wurtemberg (LUBW) ont présenté le concept d'un projet de mesures, au travers duquel des données actuelles sur les basses fréquences, en ce compris les infrasons, générées par des éoliennes et par d'autres sources devaient être récoltées. Suite à cela, le LUBW a été mandaté pour la réalisation du projet par le Ministère de l'environnement, du climat et de l'énergie du Bade-Wurtemberg. La société Wölfel Beratende Ingenieur GmbH a été associée au projet en tant qu'institut de mesure de soutien.

Dans le cadre du projet, des nombreuses mesures ont été effectuées sur des éoliennes et d'autres sources, ainsi que les analyses relatives. Le rapport est destiné à la fois aux citoyens et citoyennes intéressés mais également aux administrations et aux professionnels.

2. RESUME

Le LUBW¹ a mené depuis 2013, en collaboration avec la société Wölfel Beratende Ingenieure GmbH, le projet de mesure « sons à basse fréquence, en ce compris les infrasons, d'éoliennes et d'autres sources ». Ce rapport fournit des informations sur les résultats du projet de mesures.

¹ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Institut régional pour l'environnement, les mesures et la protection de la nature du Bade-Wurtemberg).



Figure 2-1 : Eoliennes – combien d'infrasons génèrent-elles ? Photo : Ets. Wölfel.

L'objectif du projet est de recueillir des données actuelles sur l'apparition d'infrasons (> 1 Hz) et le bruit à basse fréquence dans l'environnement d'éoliennes et d'autres sources. À cet effet, des mesures ont été réalisées jusqu'à fin 2015 dans les environs de six éoliennes de différents fabricants et de différentes tailles, couvrant une plage de puissance de 1,8 à 3,2 mégawatts (MW). Les distances aux installations étaient, en fonction des conditions locales, de 150 m, 300 m et 700 m. Dans le chapitre 4, les résultats des mesures relatives aux éoliennes sont décrites et illustrées à l'aide de graphiques. De manière complémentaire aux études acoustiques, des mesures de vibrations ont été effectuées dans le voisinage d'une éolienne, de façon à constater les éventuelles émissions de vibrations dans l'environnement. La méthode de travail et les difficultés rencontrées sont mentionnées.

Étant donné que le trafic routier est également considéré comme une source d'infrasons et les sons à basse fréquence, il était naturel d'étendre le projet de mesure à cet aspect. Le chapitre 5 reprend les résultats d'une mesure réalisée au niveau d'une voirie urbaine, à la fois à l'extérieur et à l'intérieur d'un appartement. Par ailleurs, les données des stations LUBW pour le bruit routier à Karlsruhe et à Reutlingen ont été analysées au regard de sons à basse fréquence et d'infrasons. En outre, les résultats d'autres mesures le long d'une autoroute fédérale sont décrits. À titre complémentaire, des données relatives aux niveaux sonores mesurés à l'intérieur d'une voiture sont présentées.

Des mesures sans source de référence ont été réalisées pendant la journée et la nuit dans le centre de Karlsruhe sur la Friedrichsplatz. En parallèle, des mesures ont été prises sur le toit du Musée d'histoire naturelle et dans l'intérieur de l'administration de l'enseignement (chapitre 6). Des bruit particuliers rencontrés typiquement dans des habitations et engendrés par des équipements techniques répandus tels que lave-linges, réfrigérateurs ou du chauffage ont également été enregistrés et sont présentés au chapitre 7. Pour pouvoir se prononcer également sur des sources naturelles d'infrasons, des mesures ont été faites dans un champ ouvert, en lisière forestière et dans la forêt ; une mesure de basses fréquences provoquées par le bruit des vagues et issue de la littérature est présentée (chapitre 8). Le chapitre 9 reprend des considérations relatives à une station de mesure pour enregistrer en continu des sons à basses fréquence, en ce compris les infrasons. Une telle station autonome pourrait le cas échéant être utilisée dans des cas particuliers de plaintes.

Le présent rapport complète le rapport intérimaire précédant en apportant des constats supplémentaires et une multitude de résultats de mesures. Il est destiné à la fois aux professionnels et aux citoyens et citoyennes intéressés. Pendant toute la durée du projet, nos investigations ont fait l'objet d'un grand intérêt de la part du public et des administrations ; une mesure a été rapportée par la chaîne de télévision SWR. Le LUBW continuera de suivre le sujet à l'avenir.

Les annexes fournissent, outre des informations générales sur la thématique 'infrasons', des explications approfondies relatives aux termes techniques et la technologie utilisée, ainsi que des informations sur les sources.

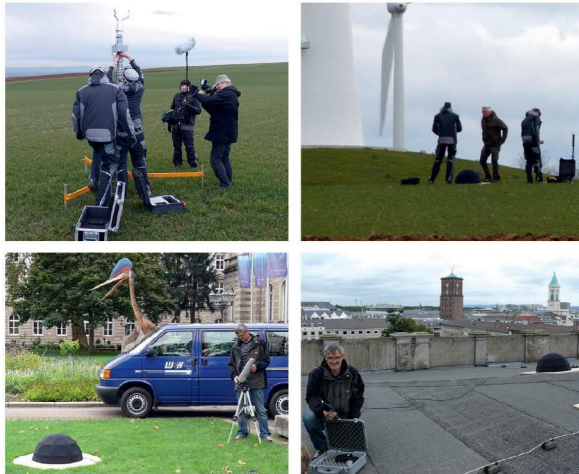


Figure 2-2 : Impressions de mesures pendant la réalisation du projet de mesure. a) montage d'un mât de mesure de vent (en haut à gauche) et b) d'un point de mesure (en haut à droite) lors d'une mesure d'une éolienne. c) et d) Montage de points de mesure dans le centre-ville de Karlsruhe (en bas). Photos : LUBW.

3. RESULTATS

En résumé, les mesures conduisent aux constats suivants:

- Les infrasons générés par des éoliennes peuvent en principe bien être mesurés dans le voisinage proche des installations. En dessous de 8 Hz apparaissent dans le spectre fréquentiel, des lignes discrètes, qui sont dues au mouvement uniforme des pales du rotor.
- Lors des mesures effectuées, les niveaux d'infrasons mesurés autour des éoliennes – c.à.d. à des distances comprises entre 120 m et 300 m – sont bien en-dessous du seuil de perception de l'homme selon DIN 45680 (projet 2013).
- Il a été observé lors des mesures qu'à une distance de 700 m par rapport aux éoliennes, les niveaux d'infrasons mesurés n'augmentent plus de manière notable ou seulement d'une manière limitée lors du démarrage de l'éolienne. Les infrasons étaient principalement générés par le vent et non pas par les éoliennes.
- A des distances comprises entre 120 m et 190 m, les niveaux pondérés G^2 qui ont été mesurés étaient compris entre 55 dB(G) et 80 dB(G) lorsque les éoliennes étaient en fonctionnement, et entre 50 dB(G) et 75 dB(G) lorsque les machines étaient à l'arrêt. A des distances de 650 m à 700 m, les niveaux G

² Le niveau G - exprimé en dB(G) - représente une valeur unique pondérée en fréquence de tous les sons dans la gamme des basses fréquences et des infrasons (définition et courbe d'évaluation, voir l'annexe A3).

étaient compris entre 50 dB (G) et 75 dB (G), aussi bien lorsque les éoliennes étaient en fonctionnement que lorsqu'elles étaient à l'arrêt ; voir tableau 2-1. La grande fluctuation s'explique entre autres par la contribution sonore très variable du vent et par les différentes conditions locales.

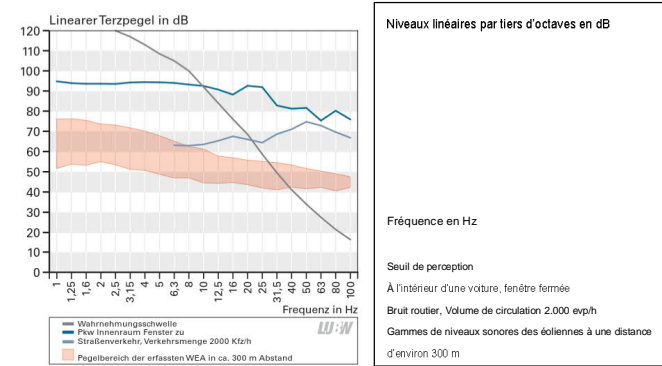


Figure 2-3 : Comparaison de bruits de roulage à l'intérieur et à l'extérieur d'une voiture avec les niveaux sonores engendrés par des éoliennes à une distance d'environ 300 m, ainsi qu'avec le seuil de perception selon tableau A3-1 relatif aux infrasons et aux bruits de basse fréquence.

- Les infrasons et les basses fréquences mesurés dans les alentours d'éoliennes en fonctionnement sont constitués d'une fraction qui est produite par l'éolienne, d'une fraction qui est engendrée par le vent lui-même dans l'environnement, et d'une fraction qui est induite par le vent sur le microphone. Le vent lui-même est ici donc toujours un « élément perturbateur » dans la détermination du bruit de l'installation. Par conséquent, les valeurs mesurées sont en principe soumises à une dispersion large.
- Les vibrations engendrées par les éoliennes étudiées étaient déjà très faibles à des distances de moins de 300 m. Aux distances de garde résultant de l'application des réglementations en matière d'immissions acoustiques pour des zones résidentielles, aucune influence significative n'est donc à attendre pour des habitations.
- Les résultats du projet de mesure sont cohérents par rapport aux résultats d'études similaires réalisées à l'échelle nationale et internationale.
- Les mesures de basses fréquences en ce compris les infrasons générés par le trafic routier ont pu être effectuées sans perturbations par le bruit du vent. Contrairement aux éoliennes, les niveaux mesurés se produisent immédiatement là où se trouvent les habitations. Conformément à l'expérience, il a pu être observé que les niveaux d'infrasons et de basses fréquences diminuaient pendant la nuit. Il a également été possible d'établir une corrélation claire avec l'intensité de trafic. Plus le volume de trafic est élevé, plus les niveaux de basse fréquence et d'infrasons sont élevés.
- Les niveaux d'infrasons du trafic routier dans les environs de bâtiments résidentiels voisins étaient dans certaines bandes de tiers d'octave de maximum 70 dB (non pondéré). Le niveau pondéré G était situé dans l'intervalle entre 55 dB(G) et 80 dB(G).
- Lors des mesures à l'immission du bruit routier, des niveaux plus élevés ont pu être constatés dans les spectres fréquentiels au sein de la plage comprise entre 30 et 80 Hz. Les sons de basse fréquence dans cette plage sont bien au-dessus du seuil de perception selon tableau A3-1. Ils sont donc plus importants au regard de leur effets que les infrasons en-dessous de 20 Hz. Les niveaux de basses

fréquences dans les situations considérées en matière de trafic routier sont significativement plus élevées que dans l'environnement d'éoliennes (tableau 2-1).

- Lors des mesures dans le centre de Karlsruhe (Friedrichsplatz), il a pu être observé que le niveau pondéré G diminuait de 65 dB(G) en journée à des valeurs nocturnes autour de 50 dB(G). Le bruit du vent n'a joué aucun rôle dans ces mesures. Entre 25 et 80 Hz, des niveaux tiers d'octave relativement élevés, jusqu'à 60 dB (non pondérés), ont pu être détectés. Ceux-ci s'expliquent probablement par les bruits de circulation, même si la Friedrichsplatz ne se trouve pas directement le long d'une route très fréquentée.

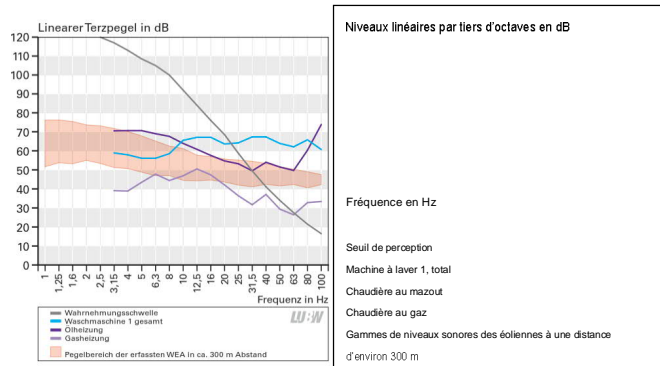


Figure 2-4 : Comparaison de bruits d'équipements techniques présents dans les habitations avec les niveaux sonores engendrés par des éoliennes à une distance d'environ 300 m, ainsi qu'avec le seuil de perception selon tableau A3-1 relatif aux infrasons et aux bruits de basse fréquence.

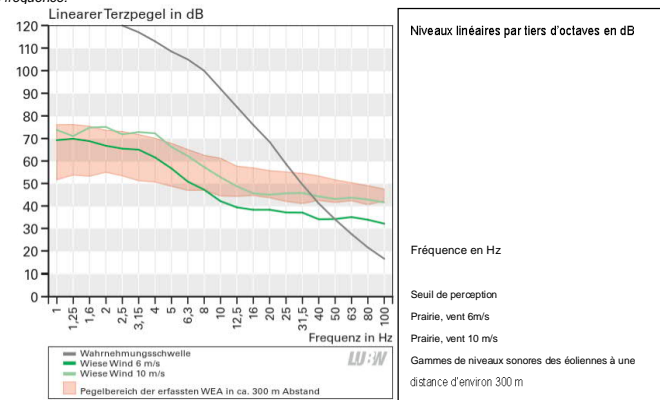


Figure 2-5 : Comparaison d'expositions sonores en champs libre (sans source de référence) avec les niveaux sonores engendrés par des éoliennes à une distance d'environ 300 m, ainsi qu'avec le seuil de perception selon tableau A3-1 relatif aux infrasons et aux bruits de basse fréquence.

- Les niveaux les plus élevés mesurés dans le cadre du projet l'ont été à l'intérieur d'une voiture de milieu de gamme roulant à 130 km/h. Il ne s'agit ici pas de niveaux d'immission qui se produisent dans le milieu ouvert, mais d'une situation quotidienne à laquelle beaucoup de personnes sont régulièrement exposées, aussi pendant des périodes prolongées. Les valeurs mesurées sont de plusieurs ordres de grandeurs supérieures aux valeurs mesurées par ailleurs dans le trafic routier ou à proximité d'éoliennes, à la fois pour les infrasons que dans les autres gammes des basses fréquences.
- Lors des mesures relatives aux équipements techniques dans un immeuble résidentiel, les niveaux d'infrasons les plus élevés ont été enregistrés pendant le cycle d'essorage de machines à laver. Dans certains tiers d'octaves, les niveaux s'approchent du seuil de perception selon le tableau A3-1. Comme on s'y attendait, on a constaté que les éléments de construction isolent significativement mieux contre les composantes de bruit de plus haute fréquence que contre les basses fréquences en-dessous de 20 Hz.
- Dans une zone rurale, la distribution spectrale du bruit dans une prairie, en lisière forestière et en forêt est en principe similaire à l'environnement d'une éolienne (figure 2-5). Dans les zones ouvertes apparaissent dans le spectre à bande étroite des niveaux linéaires jusqu'à 30 dB plus élevés qu'en forêt. Au-dessus de 16 Hz, les différences ne sont plus aussi prononcées. Concernant les niveaux audibles pondérés A, des valeurs plus élevées sont rencontrées en forêt, ce qui est dû au bruissement des feuilles.

4. CONCLUSION

Les infrasons sont causés par un grand nombre de sources naturelles et techniques différentes. Les infrasons sont une composante quotidienne de notre environnement et sont rencontrés partout. Les éoliennes n'y contribuent pas significativement. Les niveaux d'infrasons produits par ces dernières sont bien en deçà des seuils de perception de l'homme. Il n'existe pas de preuve scientifique solide d'effets indésirables dans ces gammes de niveaux.

Dans la gamme de fréquences des sons audibles, les résultats des mesures ne montrent pas non plus d'anomalies acoustiques. Les éoliennes peuvent donc, comme les autres installations, être évaluées selon les exigences de la TA Lärm. En cas de respect des prescriptions réglementaires et techniques pour la planification et l'autorisation, des effets environnementaux néfastes dus au bruit généré par des éoliennes ne sont pas à prévoir.

Tableau 2-1 : Synthèse comparative des résultats. Les résultats des mesures étaient fréquemment soumis à des variations. Ils ont été arrondis ici à 5 dB et ils sont basés partiellement sur des périodes d'évaluation différentes. Des explications plus détaillées se trouvent dans les chapitres correspondants du rapport. Pour la comparaison des résultats (mesures avec/sans disque) une correction a été effectuée ; voir chapitre 4.1 pour plus de détails.

Source / Situation	Chapitre	Niveaux pondéré G en dB(G)	Niveaux d'infrasons ≤ 20 Hz en dB ¹⁾	Basses-fréquences de 25 à 80 Hz en dB ¹⁾
Eoliennes²⁾		Eolienne on/off	Eolienne on	Eolienne off
- Eolienne 1 (Servion MM92 – 2,0MW)	4.2	700 m : 55-75 / 50-75 150 m : 65-75 / 50-70	120 m : 60-75	120 m : 50-55
- Eolienne 2 (Enercon E-66 – 1,8MW)	4.3	240 m : 60-75 / 60-75 120 m : 60-80 / 60-75	120 m : 60-75	120 m : 50-55
- Eolienne 3 (Enercon E-82 – 2,0MW)	4.4	300 m : 55-80 / 50-75 180 m : 55-75 / 50-75	180 = 50-70	180 m : 45-50
- Eolienne 4 (Servion 3.2M114 – 3,2MW)	4.5	650 m : 50-65 / 50-65 180 m : 55-65 / 50-65	180 m : 45-55	180 m : 40-45

- Eolienne 5 (Nordex N117 – 2,4MW)	4.6	650 m : 60-70 / 55-65 185 m : 60-70 / 55-65	- 185 m : 50-65	- 185 m : 45-50
- Eolienne 6 (Enercon E-101 – 3,05MW)	4.7	705 m : 55-65 / 55-60 192 m : 60-75 / 55-65	- 192 m : 55-65	- 192 m : 45-50
Trafic routier				
- Würzburg, circulation en ville, balcon ³⁾	5.1	50-75	35-65	55-75
- Würzburg, circulation en ville, salon ³⁾		40-65	20-55	35-55
- Karlsruhe, station de mesure trafic routier ³⁾	5.2	65-75	45-65	55-70
- Reutlingen, station de mesure trafic routier ³⁾	5.2	70-80	50-70	55-75
- Autoroute A5 près de Malsch, 80 m ⁴⁾	5.3	75	55-60	60-70
- Autoroute A5 près de Malsch, 260 m ⁴⁾		70	55-60	55-60
- Bruit à l'intérieur d'une voiture à 130 km/h ⁴⁾	5.4	105	90-95	75-95
- Bruit à l'intérieur d'un minibus à 130 km/h ⁴⁾		100	85-90	80-90
Milieu urbain, Karlsruhe ³⁾				
- Toit du Musée des Sciences naturelles	6	50-65	35-55	jusqu'à 60
- Place Friedrich		50-65	35-50	jusqu'à 60
- Intérieur		45-60	20-45	jusqu'à 55
Sources de bruit dans une habitation ⁵⁾				
- Machine à laver (tous les modes)	7.1	50-85	25-75	10-75
- Radiateur (mazout et gaz, pleine charge)	7.2	60-70	40-70	25-60
- Frigo (pleine charge)	7.2	60	30-50	15-35
Zone rurale ⁶⁾				
- Prairie, à 130 m d'une forêt		Vent 6 / 10 m/s 50-65 / 55-65	Vent 6 / 10 m/s 40-70 / 45-75	Vent 6 / 10 m/s 35-40 / 40-45
- Lisière forestière		50-60 / 50-60	35-50 / 45-75	35-40 / 40-45
- Forêt		50-60 / 50-60	35-40 / 40-45	35-50 / 35-40
Vague				
- Plage, à 25 m		75	55-70	Non mesuré
- Falaise, à 250 m		70	55-65	Non mesuré

1) niveau linéaire en tiers d'octaves (non pondéré)

2) Pour les éoliennes : à partir des valeurs 10 secondes (voir figures des niveaux G en fonction de la vitesse du vent)

3) Pour le trafic routier (Würzburg) et bruit de fond urbain (Karlsruhe) : à partir des niveaux moyens sur 1 heure

4) Pour les autoroutes fédérales et bruit à l'intérieur d'une voiture : à partir de niveaux moyens sur plusieurs minutes

5) Pour des sources sonores dans un bâtiment résidentiel : à partir de niveaux moyens correspondants aux cycles de fonctionnement

6) La mesure du vent a toujours été réalisée au point de mesure de bruit (prairie).