

Canton de Berne

Communes de TRAMELAN & de SAICOURT

Parc éolien de la
Montagne de Tramelan

"Prés de la Montagne - Montbautier"

Etude de l'Impact sur l'Environnement (EIE)

" Analyse de l'effet
aérodynamique des turbines sur
les réserves naturelles "

Annexe 5.12.1.c
au Rapport relatif à l'Impact sur l'Environnement (RIE)



Mondrian

BKW SA

Canton de Berne – Communes de Tramelan et Saicourt

NOTE TECHNIQUE

Parc éolien – Montagne de Tramelan

Analyse de l'effet aérodynamique des turbines sur les réserves naturelles

ANNEXE 5.12.1.c

Mai 2014



GROUPE DE TRAVAIL

Direction de projet
Emmanuel Contesse

Collaboration
Yves Scheurer

Fichiers concernés
311 nt 20140516 charges SPN.docx

TABLE DES MATIERES

1	Introduction.....	1
2	Exposé de la requête.....	2
2.1	Charge du SPN	2
2.2	Évolution du projet	2
3	Préambule.....	3
3.1	Paramètres à considérer	3
3.2	Impacts potentiels	3
4	Analyse.....	4
4.1	Les Vents dominants	4
4.2	Effet de la turbine sur le flux aérien	5
4.3	Comportement des espèces.....	6
	4.3.1 Hauteur de vol.....	6
	4.3.2 Activité.....	6
4.4	Conclusion.....	7
5	Propositions	8

1 INTRODUCTION

Ce rapport s'inscrit dans le cadre de l'examen préalable du projet de parc éolien de la Montagne de Tramelan. La procédure directrice du projet est un plan de quartier valant permis de construire. Cette procédure inclut une étude d'impact sur l'environnement (EIE), car les parcs éoliens de cette puissance y sont soumis. L'étude d'impact a pour but de vérifier la compatibilité d'un projet avec la législation environnementale en vigueur et prescrit les mesures de protection, de minimisation, de remplacement et de suivi nécessaires à l'atteinte de cet objectif.

L'examen préalable du projet par les divers services cantonaux compétents permet de le valider avant son dépôt public, et de coordonner le cas échéant les conflits avec la législation. La procédure d'examen préalable a été suspendue par les instances de coordination (OACOT OCEE) étant donné que plusieurs thématiques (radars météo, etc.) nécessitant des coordinations importantes sont survenues. Dans ce contexte, il est possible de discuter en bilatéral avec les différents services spécialisés dans le but de lever un maximum d'incertitudes ou d'interrogations et de déposer ainsi un projet des plus aboutis possible.

L'objectif de ce rapport est de répondre à une remarque émise par le Service de Promotion de la Nature (SPN) dans le cadre de l'examen préalable du plan de quartier valant permis de construire du projet de parc éolien de la Montagne de Tramelan.

Le rapport vise à compléter l'analyse des effets du projet, en particulier de l'implantation de la turbine T4 à proximité de la réserve de la Ronde-Sagne, sur les invertébrés qui y évoluent. La demande du SPN est tout d'abord rappelée, puis les éléments sont développés de façon à répondre objectivement à la requête par des propositions ciblées.

2 EXPOSÉ DE LA REQUÊTE

2.1 CHARGE DU SPN

Référence de la demande

- Rapport officiel protection de la nature – chapitre 1.2.5
- Genehmigungsvorbehalte (Obligations préliminaires) aufgrund der Amts- und Fachberichte im Rahmen der 1. Vorprüfung – pt. 20

Demande formulée

Une fiche de coordination (mesure supplémentaire) doit être élaborée quant au contrôle des effets relatif à l'impact des turbines 4 et 9 sur les réserves naturelles «Pâturage du Droit» et «Ronde Sagne».

2.2 ÉVOLUTION DU PROJET

Depuis la formulation de la demande, la turbine T9 a été retirée du projet. La demande n'est donc plus pertinente que pour l'éolienne T2 à l'égard de la réserve de la Ronde-Sagne.

3 PRÉAMBULE

3.1 PARAMÈTRES À CONSIDÉRER

Afin d'évaluer l'effet potentiel de la turbine la plus proche de la réserve naturelle de la Ronde-Sagne sur les invertébrés volants liés aux tourbières et autres milieux humides qu'elle abrite, quatre facteurs principaux doivent être pris en compte.

1. la répartition des vents dominants sur les stations considérées (rose des vents)
2. l'effet de la turbine sur le flux aérien
3. l'utilisation spatiale des espèces considérées
4. l'intensité de leur activité en fonction de la vitesse de vent.

La distance entre l'éolienne considérée et la réserve est également un facteur à prendre en compte.

3.2 IMPACTS POTENTIELS

Les impacts potentiels d'une éolienne sur les invertébrés volants sont :

1. la mortalité par collision avec les pales
2. les dérangements dans leur déplacement (dérivation), dus aux perturbations du flux aérien dans le sillon à l'aval de l'éolienne.

Le dérangement évoqué au point 2 est cependant difficile à cerner et ses conséquences ne sont pas connues et dépendent de l'intensité du vent. On se limitera à examiner si à proximité de la réserve, l'activité des insectes a une probabilité significative ou non d'être perturbée par la présence de l'éolienne la plus proche.

4 ANALYSE

4.1 LES VENTS DOMINANTS

La rose des vents sur le site d'implantation de l'éolienne T4 est présentée ci-dessous.

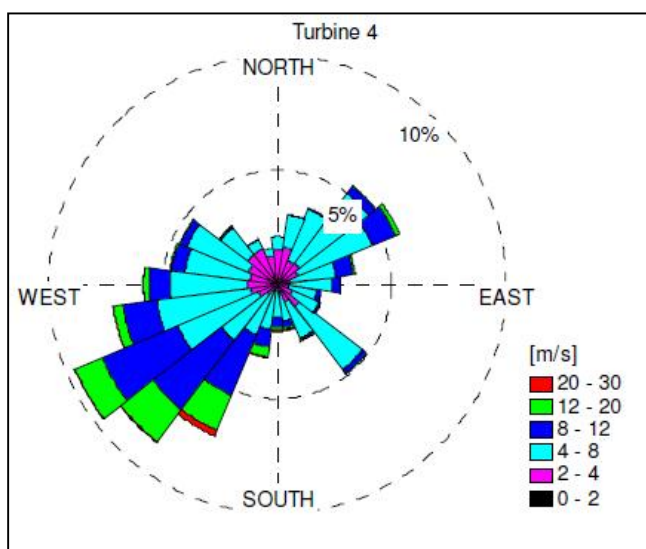


Figure 1 : Rose des vents à l'emplacement de la turbine T4

Elle révèle une dominance des vents dans un axe ouest-sud-ouest à est-nord-est, en particulier dans les classes de vitesses de vent supérieures à 8 m/s. Pour les vents "moyens" (classe de 4-8 m/s), la répartition est plus étalée. On relève encore 5 % des vents, compris dans une fourchette de vitesse de 4-8 m/s en provenance du sud-est.

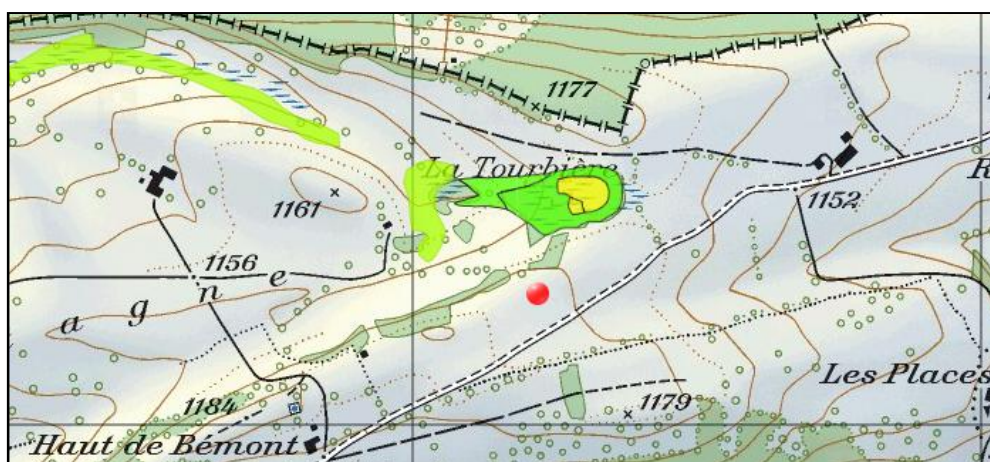


Figure 2 : Situation de la turbine T4 et de la réserve de Ronde-Sagne (source: map.geo.admin.ch)

Selon la situation de l'éolienne, une direction de vent est à considérer particulièrement dans le cadre de l'analyse ; il s'agit du flux aérien dirigé dans l'axe allant de la turbine vers la réserve, puisque les perturbations se produisent à l'aval des rotors. Ainsi, les vents dirigés dans l'axe sud-sud-ouest à nord-nord-est ont l'effet le plus important sur le flux aérien en dessus de la réserve.

Plus on s'éloigne de cet axe, moins l'effet de la turbine sur le flux aérien qui surplombe la réserve est important.

Dans le cas présent, les vents les plus récurrents ne sont pas précisément dirigés dans l'axe de la réserve naturelle. Ce sont les vents de sud-sud-ouest à nord-nord-est qui traversent cette dernière. Ils représentent environ 7.5 % des vents modélisés à l'emplacement de l'éolienne. Les deux tiers de ce pourcentage ont une intensité entre 4 et 12 m/s et un tiers entre 12 à 20 m/s.

4.2 EFFET DE LA TURBINE SUR LE FLUX AÉRIEN

Un déficit de vitesse et de pression est rencontré entre l'amont et l'aval de l'éolienne. La turbulence est augmentée sur plusieurs centaines de mètres en aval. Le sillage dit « proche » de l'éolienne s'étend sur une distance estimée entre 1 et 5 diamètres de rotor et peut être approximé par une structure cylindrique hélicoïdale.

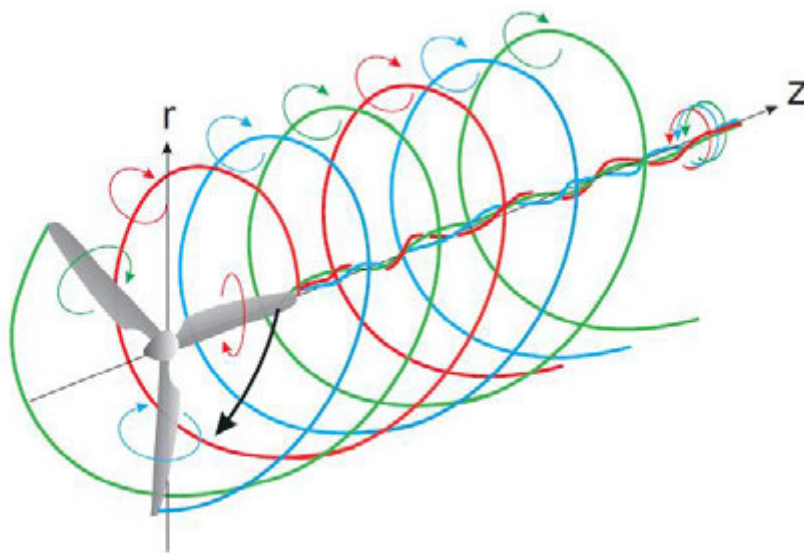


Figure 3 : Structure de l'écoulement derrière une éolienne à 3 pales. *Numerical Computations of Wind Turbine Wakes by Stefan S. A. Ivanell*

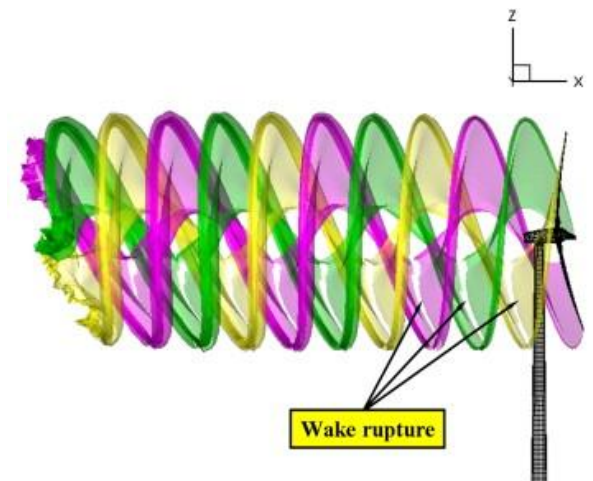


Figure 4 : Évolution du sillage derrière une éolienne à 3 pâles. Numerical simulations of the aerodynamic behavior of large horizontal-axis wind turbines by C.G. Gebhardt & all

La perturbation des flux aériens est négligeable, voire inexistante en dessous du rayon des pales, soit jusqu'à 50 m de hauteur.

4.3 COMPORTEMENT DES ESPÈCES

4.3.1 Hauteur de vol

Les espèces d'invertébrés sédentaires liés aux tourbières sont essentiellement actives à une faible distance du sol, soit largement en dessous du sillage des perturbations que l'on retrouve à l'aval d'un rotor. Ici, avec une éolienne dont le niveau inférieur des pales est de +50 m, le sillage se situe à +60 m par rapport au niveau du sol sur la tourbière de Ronde Sagne.

Les espèces migratrices volent par contre plus haut, lors de la migration active. Elles peuvent donc évoluer à hauteur de pales et être soumises à un risque de mortalité directe par collision ou une dérivation consécutive aux perturbations qui se forment à l'aval du rotor. On sort par contre du cadre de la demande d'analyser les effets des éoliennes sur les espèces inféodées aux milieux humides des réserves de la Montagne de Tramelan. Sur la Montagne de Tramelan, aucune structure ne canalise le flux migratoire des insectes. En effet, aucun obstacle topographique n'y est relevé (col, goulet, gorge, etc.). Ainsi, il est peu probable que l'éolienne T4 se démarque par rapport aux autres turbines.

4.3.2 Activité

Les insectes sont uniquement actifs du printemps à l'automne. À plus de 1'000 m d'altitude, sur les crêtes jurassiennes, cette période d'activité est encore plus étroite. Lors d'une année normale, on peut imaginer une période d'activité s'étalant entre la mi-avril et la mi-octobre. Toutefois, les périodes extrêmes présentent une activité faible et les pics s'observent généralement entre les mois de juin et de septembre.

Globalement, les pics d'activités des invertébrés se concentrent sur les périodes chaudes et à vent faible. En cas de forts vents, l'activité est donc réduite et les risques d'impacts en sont également diminués.

4.4 CONCLUSION

Les éoliennes ont un effet sur le flux aérien à leur aval sur une distance de 1 à 5 diamètres de rotor. Les perturbations sont canalisées dans la projection du diamètre du rotor. Elles augmentent avec l'intensité du vent.

Dans le cas considéré, 7.5 % des vents sont dans l'axe allant de la turbine à la réserve naturelle. Approximativement un tiers de ceux-ci est supérieur à 12 m/s, un tiers compris entre 8 et 12 m/s et le dernier tiers entre 4 et 8 m/s. Aussi, la turbine T4 se situe à 180 m de la tourbière de Ronde-Sagne. Les vents les plus faibles n'auront donc qu'un effet limité sur la traversée de la réserve, on peut prévoir que seuls les 5% de vents supérieurs à 8 m/s auront un effet réel au dessus de la réserve. La récurrence de ces conditions est donc faible.

La différence d'altitude entre le site d'implantation de la turbine T4 et la tourbière de Ronde-Sagne est d'environ -10 m. Le sillage se trouve ainsi à environ +60 m en dessus de la réserve.

L'intensité des perturbations augmente en fonction de la vitesse du vent, tandis que celle de l'entomofaune diminue. Elle est en effet plus active par conditions tempérées et peu venteuses. Aussi, les insectes fortement liés aux milieux humides des réserves, qui les utilisent donc comme lieu de prospection de nourriture ou comme habitat, évoluent à un niveau inférieur à celui soumis aux perturbations des turbines.

Les turbines ont un impact potentiel plus important sur les espèces en migration active, qui se déplacent à une altitude élevée, que sur les espèces sédentaires qui évoluent à proximité des milieux terrestres et aquatiques. Les éoliennes projetées se trouvent sur des emplacements ouverts et non en des zones étroites (gorges, col, etc.) dans lesquels le flux migratoire serait canalisé vers les turbines. À l'échelle du parc, une éolienne implantée près d'une réserve n'aura donc a priori pas plus d'effet sur les insectes en migration active qu'une autre éolienne du parc, vu que leur répartition spatiale serait a priori diffuse.

L'effet négatif potentiel des éoliennes proches des réserves sur les insectes sédentaires qui y sont inféodées ne concerne a priori que peu d'espèces (éventuellement odonates) et ne peut se produire que dans des conditions météorologiques et de vents relativement rares. Relevons toutefois qu'il manque une répartition saisonnière des vents sur le site pour définir exactement la fréquence de ces conditions.

Concernant les espèces migratrices, rien ne permet de faire ressortir un risque accru qui serait dû à l'éolienne T4 par rapport aux autres turbines projetées sur le parc.

5 PROPOSITIONS

En considérant que :

- Les conditions de vents où des perturbations pourraient intervenir sur les zones humides sont peu fréquentes.
- L'activité des insectes est concentrée sur une partie de l'année uniquement, ce qui réduit les périodes dites à risques.
- La période de vents forts générant des turbulences importantes est probablement concentrée sur les périodes de repos des insectes.
- Les insectes sont surtout actifs dans des conditions tempérées et de vents modérés lors desquelles les turbulences à l'aval des turbines sont réduites. Les risques d'impacts sont donc faibles.
- Vu la distance de la turbine par rapport à la réserve, un effet serait uniquement perceptible dans des conditions de vents moyens à forts. Ces conditions sont défavorables à l'activité des insectes et le conflit en est donc réduit.
- Les insectes liés aux habitats des tourbières évoluent essentiellement à faible hauteur, soit en dessous du sillage aval des éoliennes.
- Concernant les espèces migratrices, aucun élément objectif ne permet de prévoir un effet plus important pour une éolienne proche des réserves naturelles que pour celles qui en sont plus éloignées. Relevons qu'un suivi permettant de quantifier cet effet ne serait probablement pas possible à mettre en oeuvre.

Bien qu'il soit difficile de tirer des conclusions étayées, vu le manque d'études réalisées sur l'effet des rotors d'éoliennes sur l'entomofaune, il semble improbable que, dans le cas présent, l'éolienne la plus proche de la réserve naturelle puisse avoir un effet négatif significatif sur l'entomofaune qui y est inféodée.

Relevons que le manque d'études évoquées ci-dessus est peut-être révélateur d'un phénomène qui serait en effet non significatif.

Une observation directe de l'effet des turbulences sur les insectes serait extrêmement difficile, car il se produit à une importante distance du sol, dans ce cas à un minimum de 60 m, qui rendrait toute observation quasi impossible. Aussi, les conditions de vents qui correspondent aux périodes à risques sont peu fréquentes et coïncident, du moins en partie, à des conditions où l'activité des insectes est fortement réduite. Les risques d'impacts en sont donc réduits d'autant.

Au vu de ces éléments, il apparaît qu'aucun impact significatif sur les invertébrés n'est clairement prévisible. Cependant, un suivi qualitatif et semi-quantitatif, à 0, 5 et 10 ans sur la tourbière de la Ronde-Sagne et sur un site témoin de même type dans la région, est proposé. Ce suivi se concentrera sur les Odonates et les Rhopalocères.



Mondrian