

BETULA



François Biollaz
Biologiste

Rte de Pra de Loustse 34 1968 Mase
079 540 29 59 fbiollaz@gmail.com

Biologie Appliquée

SUIVI BIOLOGIQUE : MORTALITE DES CHAUVES-SOURIS ET EOLIENNES EN PLAINE DU RHONE (VS)

Type	Rapport d'impact / Etude de suivi biologique (chauves-souris) saison 2014.
Date	30/01/2015
No. dossier	2014003
Client	RhônEole SA / ValEole SA – c/o SEIC SA, Grand Rue 2, 1904 Vernayaz
Mandataire	Betula-Biologie appliquée – François Biollaz – 1968 Mase
Collaboration	<ul style="list-style-type: none">• KohleNusbaumer SA, 1001 Lausanne élaboration du projet, discussion et suivi acoustique• Serge Herren, 1911 Mayens-de-Chamoson relevés de terrain
Description	Rapport d'impact sur les chiroptères après une saison de suivi de l'éolienne <i>Mont d'Ottan</i> sise à Martigny. Tests, résultats, discussion, recommandations. 13 pages avec annexes et page de garde.

Table des matières

1. Introduction	2
1.1 <i>Mandat : contexte et but</i>	2
2. Méthodes	3
2.1 <i>Site étudié.....</i>	3
2.2 <i>Méthode de suivi et protocole</i>	3
3. Résultats.....	4
3.1 <i>Facteurs correctifs et milieu prospecté</i>	4
3.2 <i>Résultats bruts du suivi (chiroptères et oiseaux).....</i>	5
3.3 <i>Résultats corrigés (chiroptères uniquement)</i>	6
4. Discussion.....	7
4.1 <i>Méthodologie</i>	7
4.2 <i>Résultats du suivi acoustique</i>	7
4.3 <i>Interprétation des données (chiroptères)</i>	8
4.4 <i>Mesures d'exploitation.....</i>	8
5. Conclusion.....	10
6. Annexe	11

1. Introduction

1.1 Mandat : contexte et but

La présente étude, mandatée par RhônEole SA / ValEole SA – c/o SEIC SA, a pour but d'évaluer la mortalité effective et estimée des chiroptères imputable à l'éolienne *Mont d'Ottan* sise en plaine du Rhône, à Martigny (VS).

Le suivi de mortalité a été effectué selon l'offre et le cahier des charges du 01.07.2014. Document : *Offre suivi éolienne plaine du Rhône_2014003*] avec les modifications suivantes :

- Aucun fauchage du pourtour des éoliennes n'a été annoncé, cependant, d'après les observations *in situ*, ceux-ci ont été effectués de manière régulière.
- Les mesures d'activité (sondage acoustique) à hauteur de nacelle n'ont pas été mises en œuvre. Seul un suivi acoustique à une hauteur de 5 mètres/sol a été effectué.

Ce rapport correspond à la suite du document : *Rapport d'impact_Suivi éoliennes plaine du Rhône_2013001*. Les modifications méthodologiques apportées sont décrites dans le document : *Offre suivi éolienne plaine du Rhône_2014003*.

2. Méthodes

2.1 Site étudié

L'installation suivie est l'éolienne *Mont d'Ottan* à Martigny (VS), en fonction depuis 2008.

Emplacement et caractéristique : cf. document : *Rapport d'impact_Suivi éoliennes plaine du Rhône_2013001*.

2.2 Méthode de suivi et protocole

cf. document : *Rapport d'impact_Suivi éoliennes plaine du Rhône_2013001* et *Offre suivi éolienne plaine du Rhône_2014003*.

Les relevés ont été effectués après au moins deux nuits favorables à l'activité des chiroptères selon la **Table 1**, soit cinq sessions de relevés (1 session = 4 relevés à 2 jours d'intervalle) durant la saison.

Table 1. Données concernant les dates de relevés.

Dates	Période
14.07.14	Elevage des jeunes
16.07.14	
18.07.14	
20.07.14	
03.08.14	Elevage des jeunes
05.08.14	
09.08.14	
07.08.14	
25.08.14	Envol des jeunes
27.08.14	
29.08.14	
31.08.14	
08.09.14	Migration, dispersion, déplacements saisonniers
10.09.14	
12.09.14	
14.09.14	
29.09.14	
01.10.14	
03.10.14	
07.10.14	

3. Résultats

3.1 Facteurs correctifs et milieu prospecté

Tests de détectabilité

La **Table 2** présente les résultats des tests de détectabilité effectués sur le site.

Table 2. Résultats des tests de détectabilité effectués par chaque observateur sur le site étudié.

Nom site	Observateur	Déposées	Découvertes	Taux de découverte (%)
Mont d'Ottan	Obs 1	14	10	83.33
Mont d'Ottan	Obs 2	12	9	75
Total			79.2 (±5.89)	

Facteurs correctifs : $FC^{dét.} \text{ minimal / moyen/ maximal} = 1.17 / 1.26 / 1.36$

Test de disparition

La **Figure 1** présente les résultats des tests de disparition pour l'éolienne concernée. Il s'agit des résultats cumulés des tests effectués en 2013 et 2014 afin d'avoir une meilleure vision sur l'ensemble de la saison.

Sur le site étudié, après 48 h, soit l'intervalle entre deux recherches durant une session, en moyenne 50% des cadavres avaient disparu.

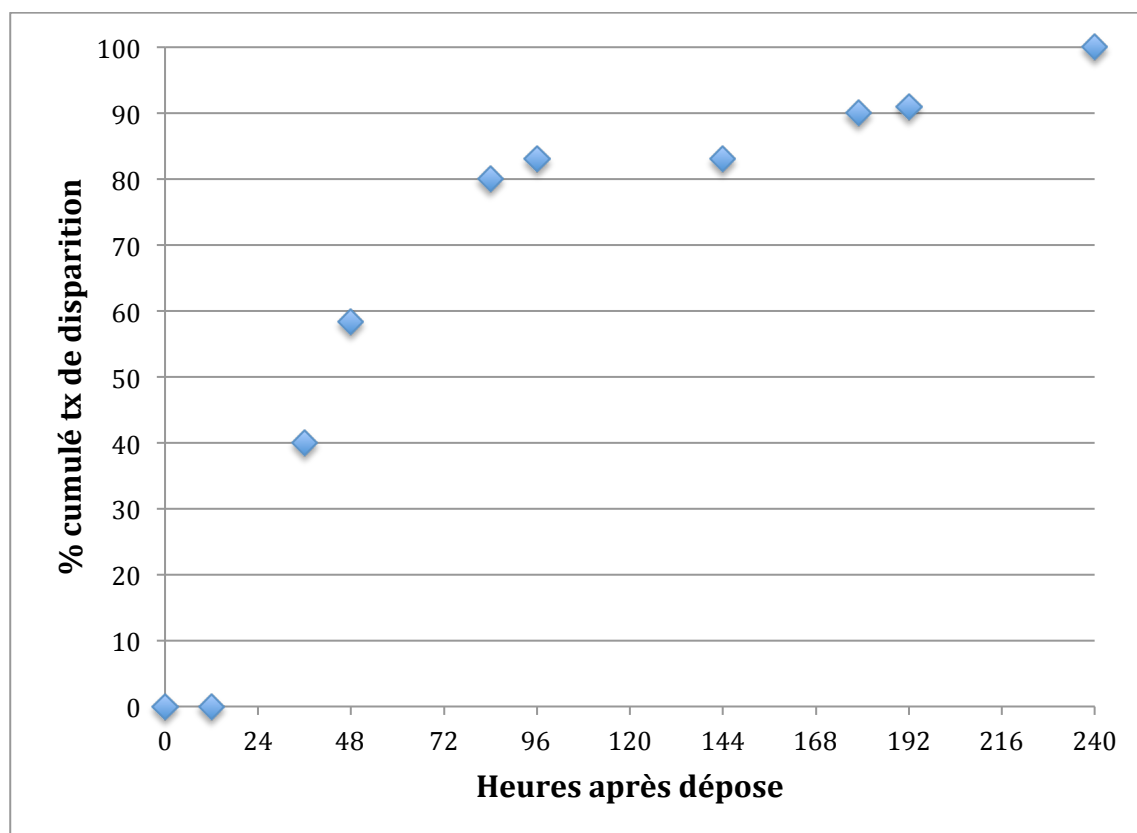


Fig. 1. Résultats des tests de disparition des $\frac{1}{2}$ cadavres de souris dans le temps pour l'éolienne de Martigny (cumul 2013 et 2014).

Taux d'activité et intensité du suivi

Le nombre de jours d'activités des chauves-souris où les impacts avec une éolienne peuvent potentiellement survenir est de 170 (± 45) jours.

Selon les tests de disparition, la probabilité (en prenant en compte le taux de découverte) de découvrir un cadavre devient nulle après 4 (± 1) jours. Il y a eu cinq sessions de prospection de quatre jours auxquelles nous pouvons ajouter les 4 (± 1) jours avant prospection durant lesquels la chance de découvrir un cadavre n'est pas nulle.

$$\text{Facteur correctif : } FC^{\text{int.1}} = \frac{\text{Période d'activité}}{\text{Période d'étude}} = \frac{170 (\pm 45)}{40 (\pm 5)} = 4.25 (\pm 1.66)$$

Grâce à la méthode utilisée (sessions de recherches), il est également raisonnable et possible d'établir un facteur correctif ($FC^{\text{int.2}}$) sur la base de la réflexion suivante : les sessions de recherche correspondent à un échantillonnage représentatif de chaque période du cycle biologique des chauves-souris, sauf la migration printanière et la période avant mise bas (env. avril à juin). Nous pourrions donc définir un facteur correctif :

$$FC^{\text{int.2}} = 1.25 (\pm 0.25)$$

Milieux prospectés

- **Mont d'Ottan:**

- Cultures arboricoles: ce milieu couvre 70% de la surface. Le taux de découverte y est élevé lorsque la strate herbacée est fauchée. Cependant, les chauves-souris peuvent rester crochées dans les branches des arbres et ainsi diminuer considérablement la probabilité de détection. Ce dernier point n'a pas été pris en compte.
- Parking et route couvrant 15 % de la surface : ce milieu est simple à prospecter et permet de découvrir plus de 95 % des cadavres potentiels.
- Herbes, bordures herbeuses : ce milieu couvrant 10% de la surface est difficile à prospecter dès que la végétation dépasse 10 cm, mais les fauches étaient régulières lors des prospections.
- Haie haute de thuya et canal : ce milieu recouvre 5 % de la surface (en limite de la zone de prospection) et ne peut pas être prospecté.

3.2 Résultats bruts du suivi (chiroptères et oiseaux)

La **Table 3** présente les résultats bruts concernant les cadavres de chauves-souris et d'oiseaux retrouvés sur le site prospecté durant la saison. Une seule chauve-souris (photos en **Annexe 1**) a été découverte sous l'éolienne *Mont d'Ottan*. Aucun oiseau et autres mammifères terrestres n'y ont été découverts.

Table 3. Résultats bruts des découvertes de cadavres de chauves-souris et d'oiseaux sur le site éoliens suivi.

Site	Date	Heure	Espèce	Age	Sexe	CoordX	CoordY	Direction de l'éol.	Etat	Est. impact
Mont d'Ottan	10.09.13	08:40	<i>P. nathusii</i>	ad	F	570171	108454	NE	Mort	1 nuit

3.3 Résultats corrigés (chiroptères uniquement)

Méthode d'estimation selon Leuzinger et al. 2008

Les résultats corrigés sont présentés pour le site prospecté dans la **Table 4**.

Table 4. Résultats corrigés du suivi de l'éolienne *Mont d'Ottan*. Les facteurs minimaux, moyens et maximaux sont représentés. Entre parenthèse les résultats de l'étude 2013.

	N. cadavres trouvés	FC ^{int.} 1;2 *	N. morts estimés ^{***}	FC ^{dét.} **	N. total morts estimés (résultats 2013) ^{***}
Facteur mini.	1	2.59 ; 1	2.59 ; 1	1.17	3.03 ; 1.17 (4.63)
Facteur moy.	1	4.25 ; 1.25	4.25 ; 1.25	1.26	5.36 ; 1.58 (7.72)
Facteur max.	1	5.91 ; 1.5	5.91 ; 1.5	1.36	8.04 ; 2.04 (11.47)

* FC^{int.} : facteur correctif intensité du suivi

** FC^{dét.} : facteur correctif détectabilité

*** : les résultats sont donnés selon les deux versions du FC^{int.}, respectivement 1 et 2

Méthode d'estimation selon Korner-Nievergelt et al. 2011

La **Table 5** présente les résultats corrigés selon la méthode de Korner-Nievergelt *et al.* (2011).

Table 5. Résultats corrigés du suivi de l'éolienne *Mont d'Ottan*. Les facteurs minimaux, moyens et maximaux sont représentés. Entre parenthèse les résultats de l'étude 2013.

	N. cadavres trouvés	N. total morts estimés (résultats 2013)
Facteur mini.	1	1 (3)
Facteur moy.	1	2 (14)
Facteur max.	1	6 (66)

4. Discussion

4.1 Méthodologie

L'intensité de recherche de cadavres a été modifiée par rapport aux suivis de la saison 2013. Cela apporte plus de consistance aux résultats, même s'il est difficile et statistiquement discutable de travailler sur un nombre très faibles de données (une chauve-souris morte).

En parallèle aux recherches de cadavres sous l'éolienne, un système de détection et enregistrement (suivi acoustique) des cris émis par les chauves-souris a été mis en place à 5 mètres/sol du 18.07 2014 au 9.09.2014, à l'aide d'un appareil du type *Batcorder 3* et selon les réglage par défaut proposés par la firme *ecoOBS GmbH*.

4.2 Résultats du suivi acoustique

Les résultats du suivi acoustique à 5 mètres/sol feront l'objet d'un rapport annexe effectué par KohleNusbaumer SA, cependant quelques observations peuvent être formulées sur la base des documents transmis :

- Emplacement du détecteur automatique :
La hauteur de pose du détecteur automatique (5 mètres/sol) n'est pas idéale, s'il n'est pas couplé à un détecteur posé en altitude, pour l'étude de l'activité chiroptérologique en rapport avec les éoliennes. En effet, bon nombre d'espèces détectées ne sont présentes qu'à quelques mètres du sol et les espèces dites de « haut vol » ne sont pas toujours détectées par un appareil disposé à basse altitude.
- Appareil utilisé :

L'appareil utilisé permet une détection fine de la plupart des espèces, **sauf *Tadarida teniotis*** et dans une moindre mesure *Nyctalus noctula* et *Vespertilio murinus*. En effet, les limites de détection du *Batcorder* se situent entre 16-150 kHz extensible à 14kHz, mais avec une capacité de détection moins bonne à cette fréquence, alors que *Tadarida teniotis* émet dans la plus part des cas entre 8 et 10 kHz, sauf en chasse très active près de structure où cette espèce peut monter à 14 kHz. De plus, le « trigger » de durée est trop court, car la plupart du temps le molosse émet à des intervalles de 1s ou plus et l'intervalle maximum du *Batcorder* est de 800 ms.

- Fréquence des espèces détectées :
Les espèces du genre *Pipistrellus* sont les plus représentées (77% des séquences) suivie des espèces du genre *Myotis* (12 % des séquences). De manière générale, les espèces du genre Murin de petite taille sont peu impactées par les installations éoliennes, car leur altitude de vol est assez faible. Au contraire, les espèces du genre *Pipistrellus* sont fortement impactées, car elles volent à différentes altitudes et sont souvent attirées par les structures verticales.

En résumé, pour le groupe des Nyctaloïdes et pour *Tadarida teniotis*, aucune conclusion claire ne peut être déduite. Par contre, la forte représentation des espèces du genre *Pipistrellus* explique probablement que ces espèces soient effectivement trouvées mortes sous l'éolienne (cf. chap. suivant). Etonnamment, *Hypsugo savii* a été détecté que faiblement (3.9 % des séquences), alors que cette espèce a été découverte sous l'éolienne, ceci peut être la conséquence d'erreurs de déterminations du logiciel automatique (*H. savii* peut être confondu dans certaines circonstances avec *P. kuhli/natusii*) ou d'un faible pouvoir de détection de cette espèce à 5 mètres du sol.

4.3 *Interprétation des données (chiroptères)*

Espèces impactées

En 2014, un seul cadavre de chauve-souris a été retrouvé sous l'éolienne *Mont d'Ottan*. Il s'agit d'une *Pipistrellus nathusii* adulte et post-lactante. Il s'agit probablement d'un individu migrant ou dans ses quartiers d'hiver, car cette espèce n'est pas présente en Valais durant la période estivale.

Au total, les recherches menées durant les saisons d'activités des chiroptères en 2008, 2013 et 2014 ont permis de découvrir trois espèces mortes sous l'éolienne *Mont d'Ottan* (*P. pipistrellus*, *H. savii*, *P. nathusii*). Dans la littérature, ces espèces sont, de manière générale, considérées comme des espèces « à risque » par rapport aux éoliennes.

Facteurs correctifs

Si nous prenons en compte les chiffres corrigés selon les différents tests, c'est entre une et huit chauves-souris par année qui seraient tuées sous l'installation en question. L'estimation selon Korner-Nievergelt *et al.* (2011) qui est probablement la mieux adaptée par rapport à la méthodologie utilisée nous donne des chiffres entre une et six chauves-souris tuées.

4.4 *Mesures d'exploitation*

Les mesures d'exploitation de l'éolienne ont été activées comme suit depuis le 23 juin 2014 :

- Période de fonctionnement : du 1er mai au 31 octobre de 20h à 7h du matin
- Vitesse de vent d'enclenchement de 4,2 m/s
- Vitesse de vent de déclenchement de 3,7 m/s
- Température limite supérieure à 6°C

Discussion concernant l'impact du 09.09.2014

La nuit du 08.09.14 au 09.09.14, nuit où le seul impact relevé entre l'éolienne et une chauve-souris a eu lieu, le vent a oscillé entre 2 et 8 m/s (moyenne 4.7 m/s) avec 11 passages du fonctionnement des rotors à l'arrêt ou inversement. **En comparaison avec toutes les autres nuits précédant un relevé au sol, c'est la nuit où il y a eu le plus de passages marche-arrêt de l'éolienne.**

Effets des mesures d'exploitations

Si nous comparons les chiffres obtenus lors des saisons 2013 (sans mesure d'exploitation) et les chiffres 2014 (avec mesures d'exploitations) nous pouvons déduire que les collisions ont été réduites entre 66% et 91%. Il faut noter que ces chiffres sont moyennement fiables, car le nombre de données est très faible, mais nous pouvons considérer que le but visé par les mesures d'exploitation est partiellement atteint.

En l'absence de suivi acoustique à hauteur de rotor et aux vues du faible pouvoir statistique des données, cette réduction peu, en partie, être également causée par:

- Une activité plus faible des chiroptères provoquée par la météo peu favorable de l'été 2014.
- La stochasticité des impacts
- Une estimation plus fine de la mortalité due au changement de protocole.

5. Conclusion

Impact sur les chiroptères

L'estimation du nombre de chauves-souris potentiellement tuées par l'éolienne *Mont d'Ottan* a pu être affinée en faveur d'un protocole modifié comparé à la saison précédente (année 2013). Grâce aux mesures d'exploitation mises en place, le nombre de chauves-souris potentiellement impactées est réduit entre 66% et 91%.

Recommandations

En l'absence de mesures bioacoustiques en altitude, il est difficile de tirer des conclusions certaines sur l'exactitude de la vitesse de vent provoquant l'arrêt de l'éolienne. Cependant, il serait judicieux de l'augmenter à, au moins, 4.3 m/s (enclenchement et déclenchement), afin de diminuer encore les impacts avec les chiroptères. Il est également très important, pour toutes nouvelles installations d'effectuer des mesures bioacoustiques à hauteur de nacelle, couplées à un suivi au sol, afin d'ajuster au mieux les mesures d'exploitation.

6. *Annexe*

Annexe 1. Photos du cadavre de *P. nathusii* découverts sous l'éolienne durant les prospections.



