

From: **Scacchi Laurent** <Laurent.Scacchi@greenwatt.ch>  
**Emmanuel Jaquier (emmanuel.jaquier@websud.ch)**  
<emmanuel.jaquier@websud.ch>; **Heinz Krattinger (krattingerh@romont.ch)**  
<krattingerh@romont.ch>; **Portner Christoph**  
<Christoph.Portner@martitechnik.com>; **Juliette Tardent**  
To: **(j.tardent@bluewin.ch)** <j.tardent@bluewin.ch>; **Bertrand Guillaume**  
**(guillaumeb@romont.ch)** <guillaumeb@romont.ch>; **Régis Magnin**  
**(regism@bluewin.ch)** <regism@bluewin.ch>; **serge.boschung@fr.ch**  
<serge.boschung@fr.ch>; **Adrian Aebischer (adrian.aebischer@fr.ch)**  
<adrian.aebischer@fr.ch>; **Kirk Ingold (kirk.ingold@fr.ch)** <kirk.ingold@fr.ch>  
**commune@siviriez.ch** <commune@siviriez.ch>; **commune@romont.ch**  
<commune@romont.ch>; **commune@billens-hennens.ch** <commune@billens-  
hennens.ch>; **admin@vuisternens-devant-romont.ch** <admin@vuisternens-  
devant-romont.ch>; **commune@ursy.ch** <commune@ursy.ch>; **Bonvin Jean-**  
**Michel** <Jean-Michel.Bonvin@greenwatt.ch>  
Subject: Développement éolien dans votre région : Seconde réunion du groupe de travail  
"Glâne du Sud" : ma 11.6.2013 17:00 - 19:00  
Date: 13.06.2013 10:14:21 (+0000)  
Attachments: Résultats sondage NER Greenwatt.pdf (25 pages), 11.10.14 Cdp Groupe E  
Greenwatt sondage NERx.pdf (2 pages), TR\_ FR- Plans communaux de  
l'énergie.eml (1 page), TR\_ Projet éolien - documentation juridique.eml (66 pages),  
2013-06-11 Présentation GdTGlanesud.pdf (34 pages)

Bonjour Madame et Messieurs,

Nous vous remercions pour votre participation de l'autre soir à la deuxième séance de travail pour le développement de votre potentiel éolien « Glâne Sud ».

Nous joignons à ce courriel la présentation.

Nous aimerions re-souligner que les documents confidentiels présentés et remis ne sont pas à distribuer hors du cadre du Conseil communal pour l'instant. Cela risquerait de préteriter la suite des recherches et de votre potentiel développement éolien. Merci pour votre compréhension.

Mardi 28.5.2013, nous avons déposé le rapport d'identification «Glâne Sud » auprès du service de l'énergie. Celui-ci sera distribué aujourd'hui dans le groupe de travail interne à l'Etat de Fribourg (DEE, DAEC, DIAF).

- De plus, Vous avez posé une question concernant les plans communaux de l'énergie. Nous joignons à cet envoi l'email - réponse de M Ingold de la DAEC.
- Vous m'avez demandé des chiffres comparatifs sur l'autoproduction électrique (au bilan annuel) : consommation électrique de vos communes par rapport au potentiel raisonnable de production avec l'éolien dans votre périmètre. J'ai fait une demande à Groupe E pour obtenir vos consommations. En raison de période de vacances, vous aurez cela au plus tard pour la rentrée d'août.

Prochaine séance agendée : 22 octobre 2013 de 17h00 à 18h30 à l'administration communale de Siviriez.

Avec nos salutations distinguées

**Laurent Scacchi**

*Chargé d'affaires éolien*

**Groupe E Greenwatt SA**

Route du Lavapesson 2

1763 Granges-Paccot

T +41 26 467 70 65

M +41 76 556 24 65

[www.greenwatt.ch](http://www.greenwatt.ch)



[www.groupe-e.ch](http://www.groupe-e.ch)



# Opinion des Fribourgeois sur les questions d'électricité

Étude réalisée auprès de la population du canton de Fribourg

Pour Groupe E Greenwatt SA, Granges-Paccot

Octobre 2011



# 1. Descriptif de la recherche

---

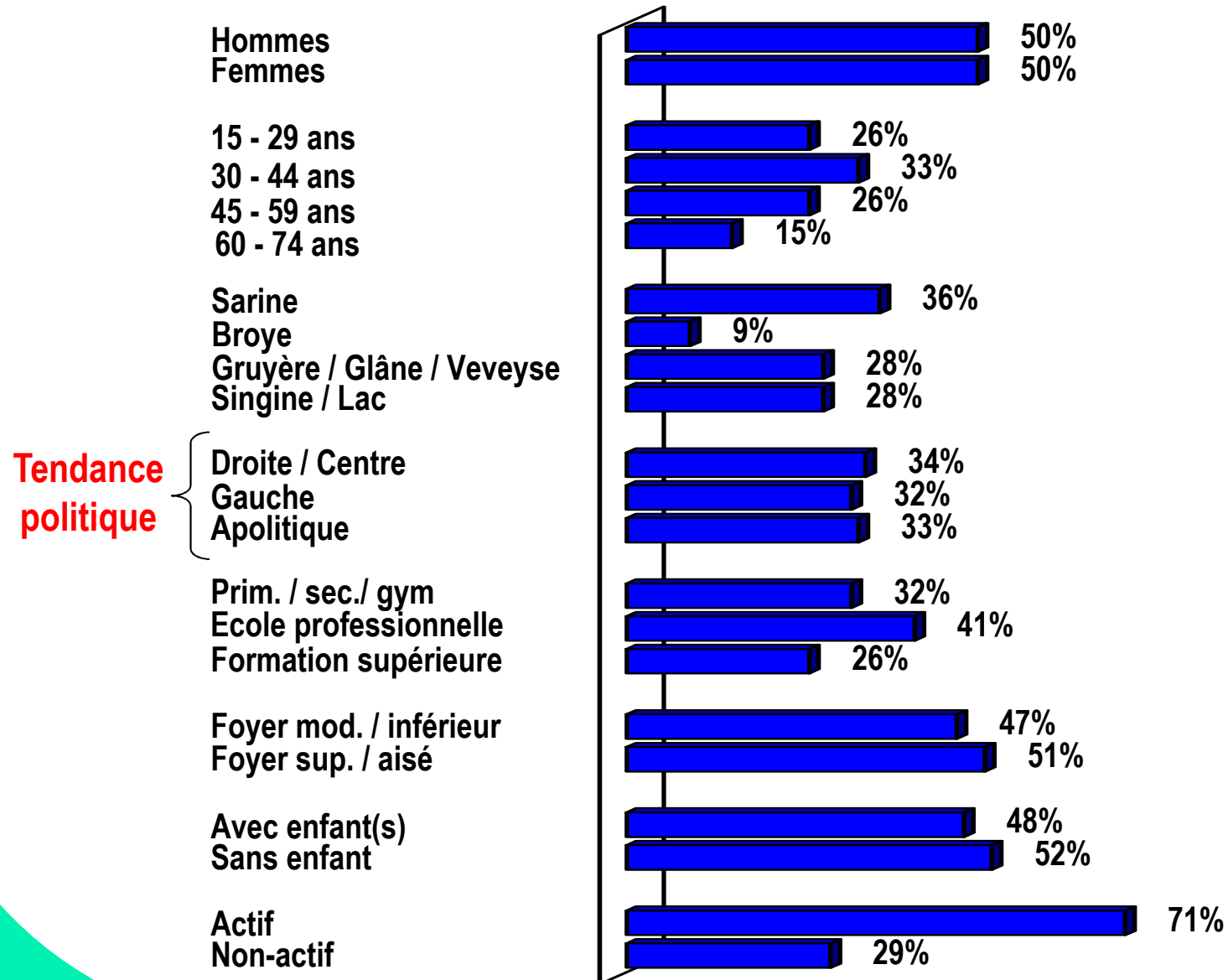
## Fiche technique de l'étude

---

- **Méthodologie** : CATI (Computer-assisted Telephone Interview) depuis nos centrales téléphoniques de M.I.S Trend à Lausanne et Berne.
- **Période** : la prise d'information a eu lieu du 14 au 26 septembre 2011.
- **Personnel** : une quinzaine d'enquêteurs francophones et germanophones spécialement instruits de la nature des questions, assistés au démarrage de la prise d'information et surveillés tout au long de celle-ci.
- **Echantillon** : 826 résidents du canton de Fribourg, sélectionnés au hasard parmi les numéros de téléphone privés du canton, puis selon des quotas de sexe et d'âges.
- **Questionnaire** : durée environ 12 minutes
- **Analyse** : selon plusieurs critères socio-démographiques potentiellement explicatifs
- **Marge d'erreur** maximale sur l'échantillon total :  $\pm 3,5\%$

# Structure de l'échantillon

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)



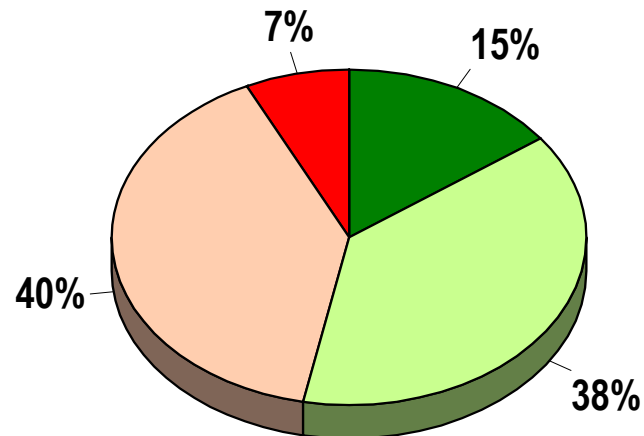
## 2. Contexte électrique et efficacité énergétique

---

# L'approvisionnement de la Suisse dans 10 ans

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

« D'ici 10 ans, pensez-vous que l'approvisionnement électrique du canton de Fribourg et de la Suisse sera très, assez, pas vraiment ou pas du tout problématique ? »



■ Pas du tout problématique  
■ Pas vraiment problématique  
■ Assez problématique  
■ Très problématique

Hommes

Femmes

15 - 29 ans

30 - 44 ans

45 - 59 ans

60 - 74 ans

Sarine

Broye

Gruy. / Glâne / Veveyse

Singine / Lac

En %

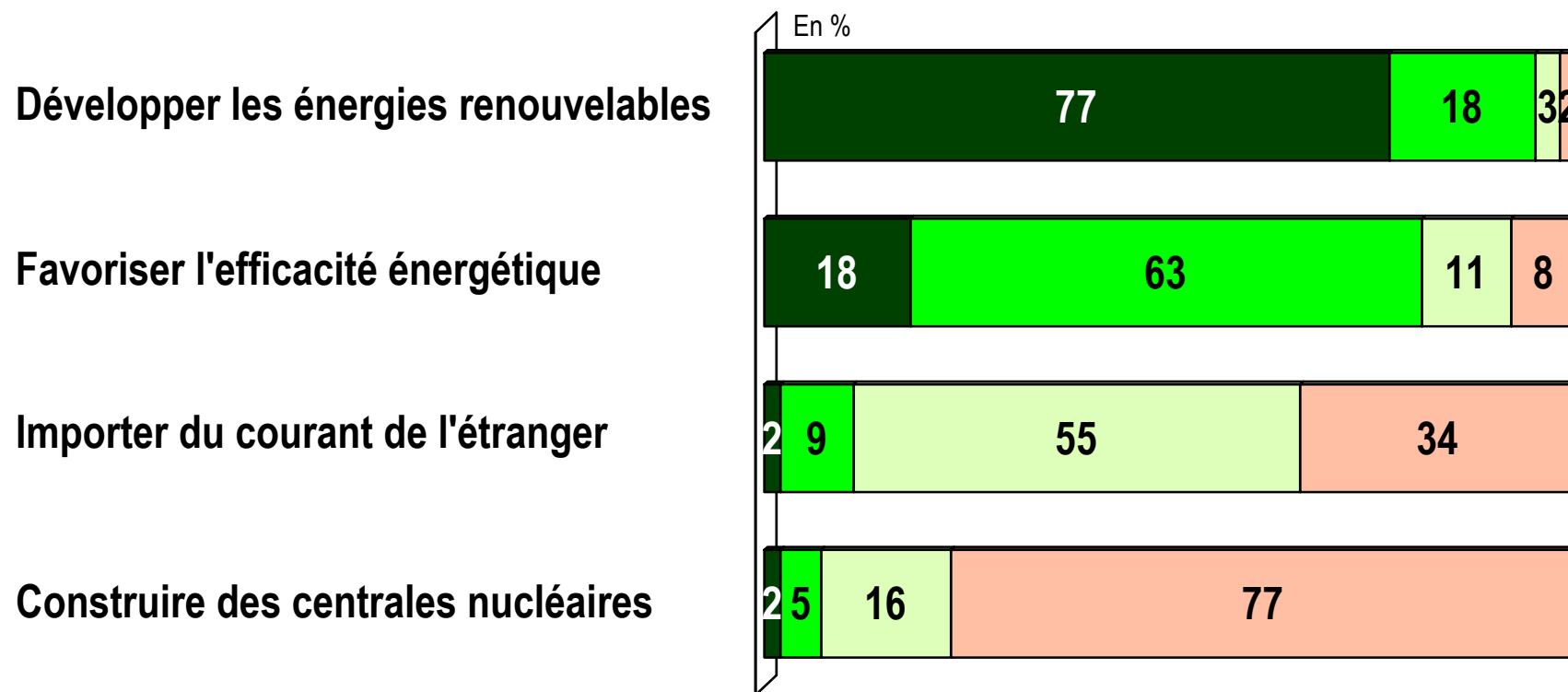
19	37	34
11	39	46
14	41	41
15	39	38
16	33	44
16	39	38
16	31	48
23	35	38
12	38	40
15	48	31

# Solutions pour assurer l'avenir de l'approvisionnement électrique

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

7

« Parmi les solutions que je vais vous citer, lesquelles préconisez-vous pour assurer l'avenir de l'approvisionnement électrique en Suisse ? »



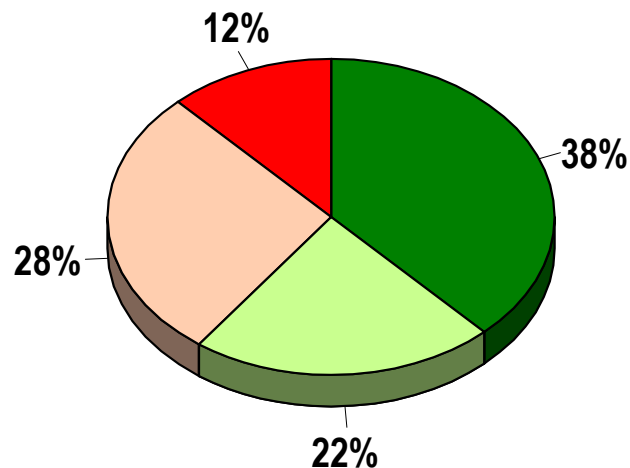
■ Cité en premier ■ Cité en second ■ Cité en troisième ■ Cité en dernier

# Diminution de moitié de la consommation d'électricité

8

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

« Pensez-vous que dans le futur, il sera possible de consommer moitié moins d'électricité qu'actuellement sans changer ou presque notre mode de vie, ou pensez-vous que cela passera nécessairement par une perte de confort plus ou moins importante ? »



- Possible
- Possible - perte de confort peu importante
- Impossible - perte de confort assez importante
- Impossible - perte de confort très importante

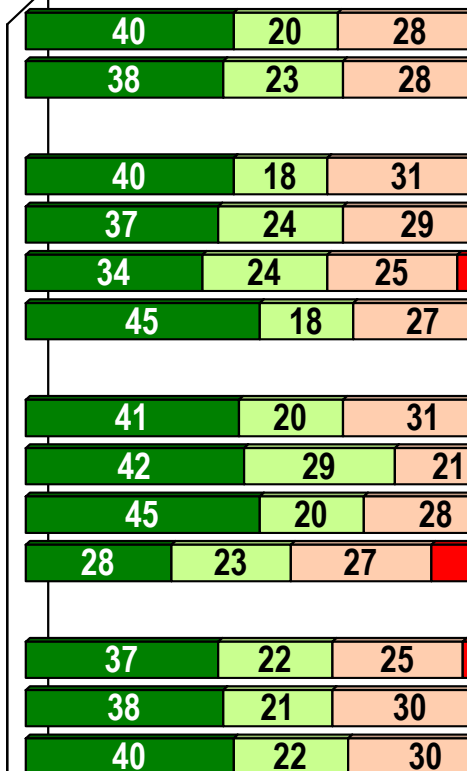
Hommes  
Femmes

15 - 29 ans  
30 - 44 ans  
45 - 59 ans  
60 - 74 ans

Sarine  
Broye  
Gruy. / Glâne / Veveyse  
Singine / Lac

Droite / Centre  
Gauche  
Apolitique

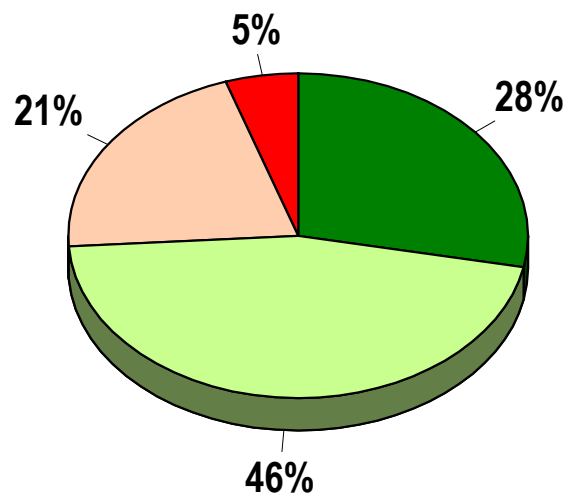
En %



# Influence du comportement sur la consommation d'électricité

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

« Pensez-vous que vos comportements individuels ont une influence sur la consommation globale d'électricité ? »



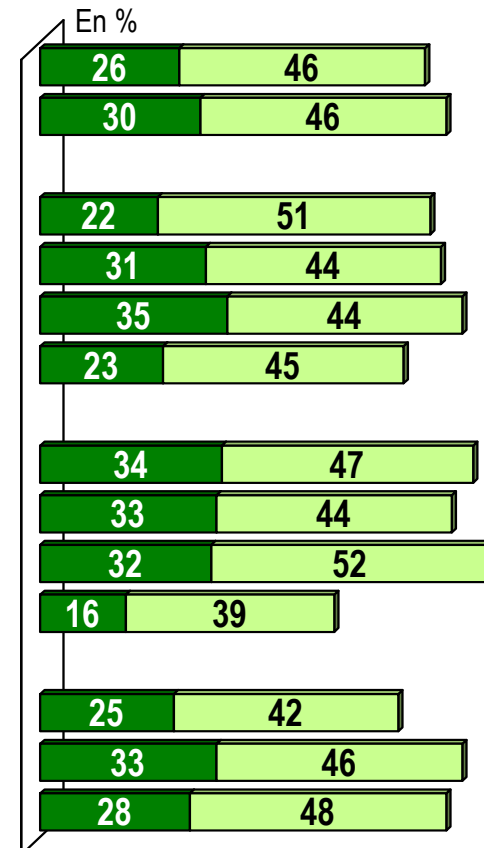
■ Très importante  
■ Assez importante  
■ Peu importante  
■ Pas du tout importante

Hommes  
Femmes

15 - 29 ans  
30 - 44 ans  
45 - 59 ans  
60 - 74 ans

Sarine  
Broye  
Gruy. / Glâne / Veveyse  
Singine / Lac

Droite / Centre  
Gauche  
Apolitique

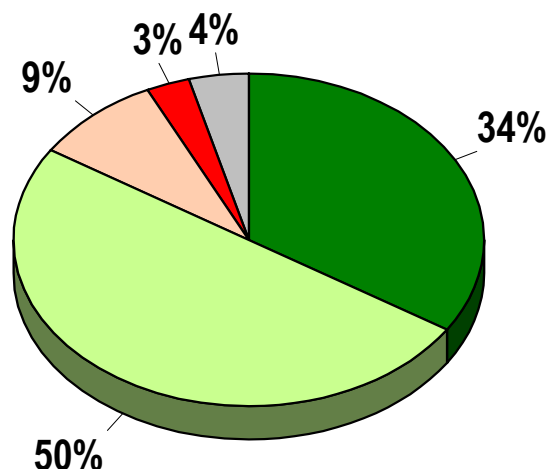


# Sortie du nucléaire d'ici 2034

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

10

« Il y a quelques jours, le Conseil fédéral a décidé la sortie du nucléaire du pays d'ici 2034. Personnellement, trouvez-vous que c'est une excellente décision, une plutôt bonne décision, une plutôt mauvaise décision ou alors une très mauvaise décision ? »



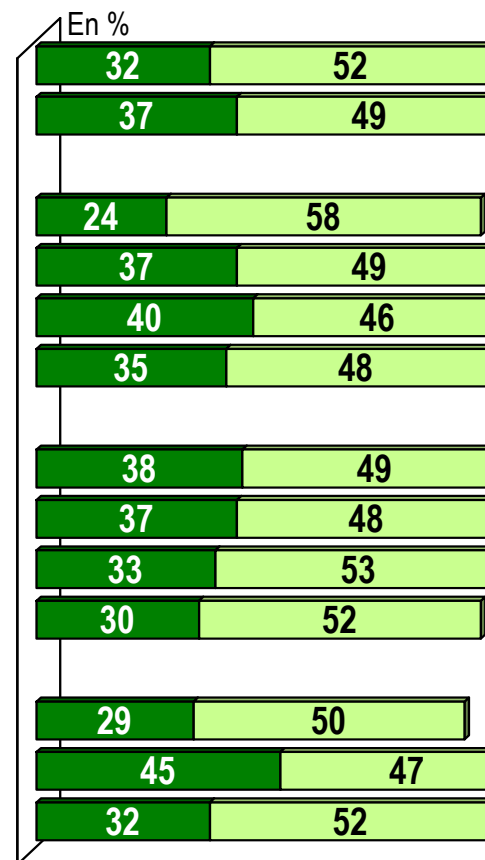
■ Excellente décision  
■ Plutôt bonne  
■ Plutôt mauvaise  
■ Très mauvaise décision  
■ Ne sait pas / n'y a pas réfléchi

Hommes  
Femmes

15 - 29 ans  
30 - 44 ans  
45 - 59 ans  
60 - 74 ans

Sarine  
Broye  
Gruy. / Glâne / Veveyse  
Singine / Lac

Droite / Centre  
Gauche  
Apolitique



### 3. Contexte électrique fribourgeois et potentiel des énergies renouvelables

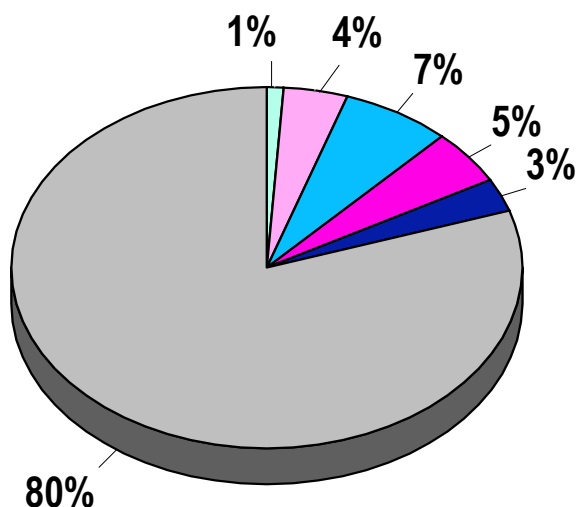
---

# La part de l'électricité produite dans le canton

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

12

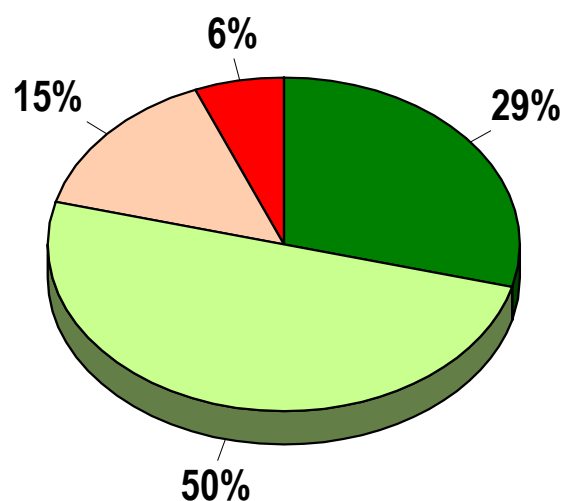
« Connaissez-vous ou non la part de l'électricité produite dans le canton et consommée par l'ensemble de la population fribourgeoise ? »



# Indépendance électrique du canton

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

« Désirez-vous que le canton de Fribourg cherche à atteindre son indépendance électrique, c'est-à-dire qu'il tente de produire sur son sol l'électricité qu'il consomme ? »



■ Tout à fait favorable  
■ Assez favorable  
■ Pas vraiment favorable  
■ Pas favorable du tout

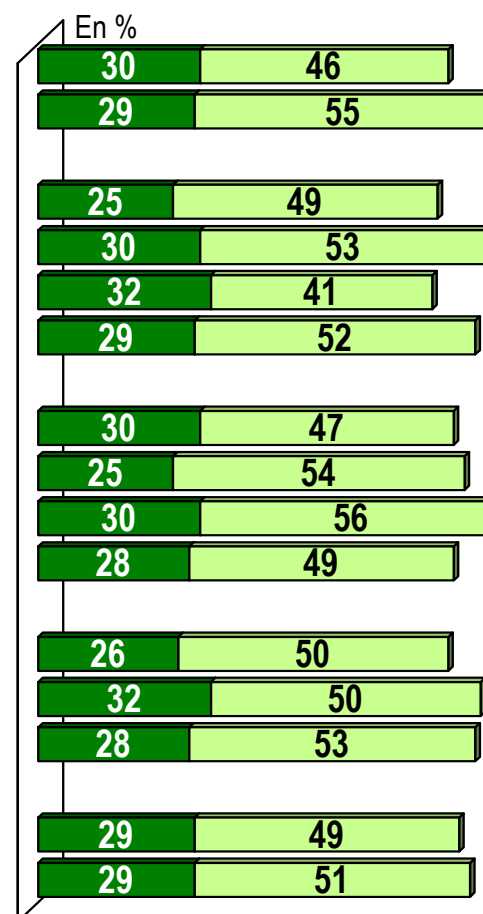
Hommes  
Femmes

15 - 29 ans  
30 - 44 ans  
45 - 59 ans  
60 - 74 ans

Sarine  
Broye  
Gruy. / Glâne / Veveyse  
Singine / Lac

Droite / Centre  
Gauche  
Apolitique

Problème d'approv.  
Pas de probl. d'appr.

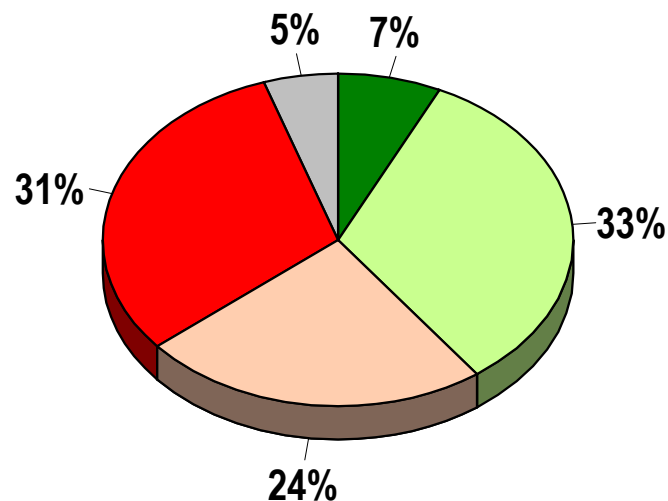


# De l'électricité uniquement produite dans le canton

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

14

« Seriez-vous prêt ou non à payer plus cher de l'électricité produite uniquement dans le canton de Fribourg quel que soit le type de production considéré ? »



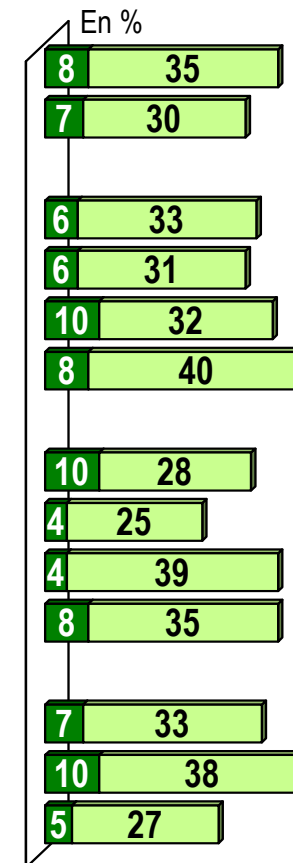
**Tout à fait prêt**  
**Plutôt prêt**  
**Plutôt pas prêt**  
**Pas prêt du tout**  
**Ne sait pas / ça dépend de la hausse**

Hommes  
Femmes

15 - 29 ans  
30 - 44 ans  
45 - 59 ans  
60 - 74 ans

Sarine  
Broye  
Gruy. / Glâne / Veveyse  
Singine / Lac

Droite / Centre  
Gauche  
Apolitique

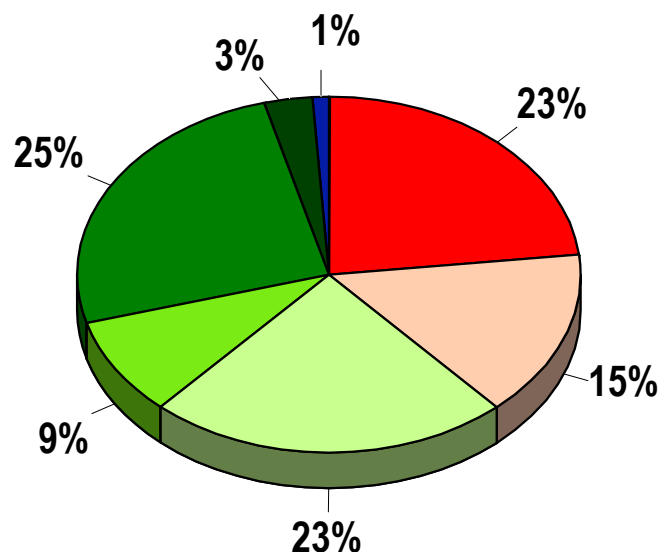


# Payer plus cher pour du courant vert

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

15

« Et seriez-vous prêt ou non à payer plus cher du courant vert, c'est-à-dire de l'électricité produite uniquement avec des sources d'énergies renouvelables (hydraulique, solaire, éolien, biomasse, ...) ? Si oui, combien en plus par mois ? »



Moyenne générale : 5,5 %

- Ne veut pas payer plus cher
- 1% à 2%
- 3% à 5%
- 6% à 9%
- 10% à 25%
- 26% à 50%
- Plus de 50%

Broye	33%
Sarine	24%
Gruy./ Veveyse / Glâne	23%
Singine / Lac	17%

## Moyenne « en plus » (par région)

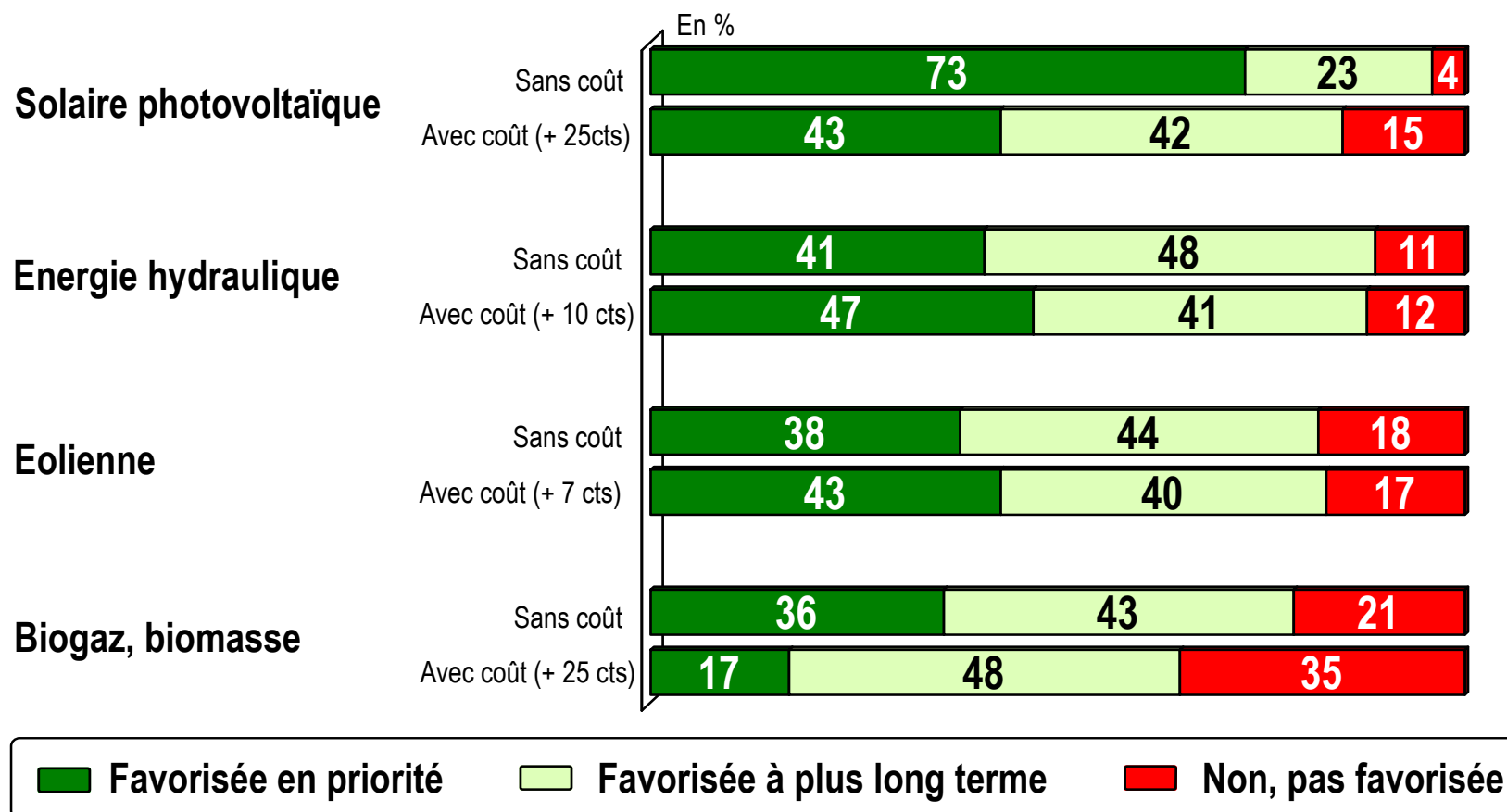
Broye	6,1 %
Sarine	8,5 %
Gruy./ Veveyse / Glâne	8,0 %
Singine / Lac	8,7 %

# Énergies pour le canton de Fribourg devant être favorisées

16

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

« Parmi les énergies suivantes, lesquelles doivent-elles être favorisées par le Canton sur son propre territoire ? »

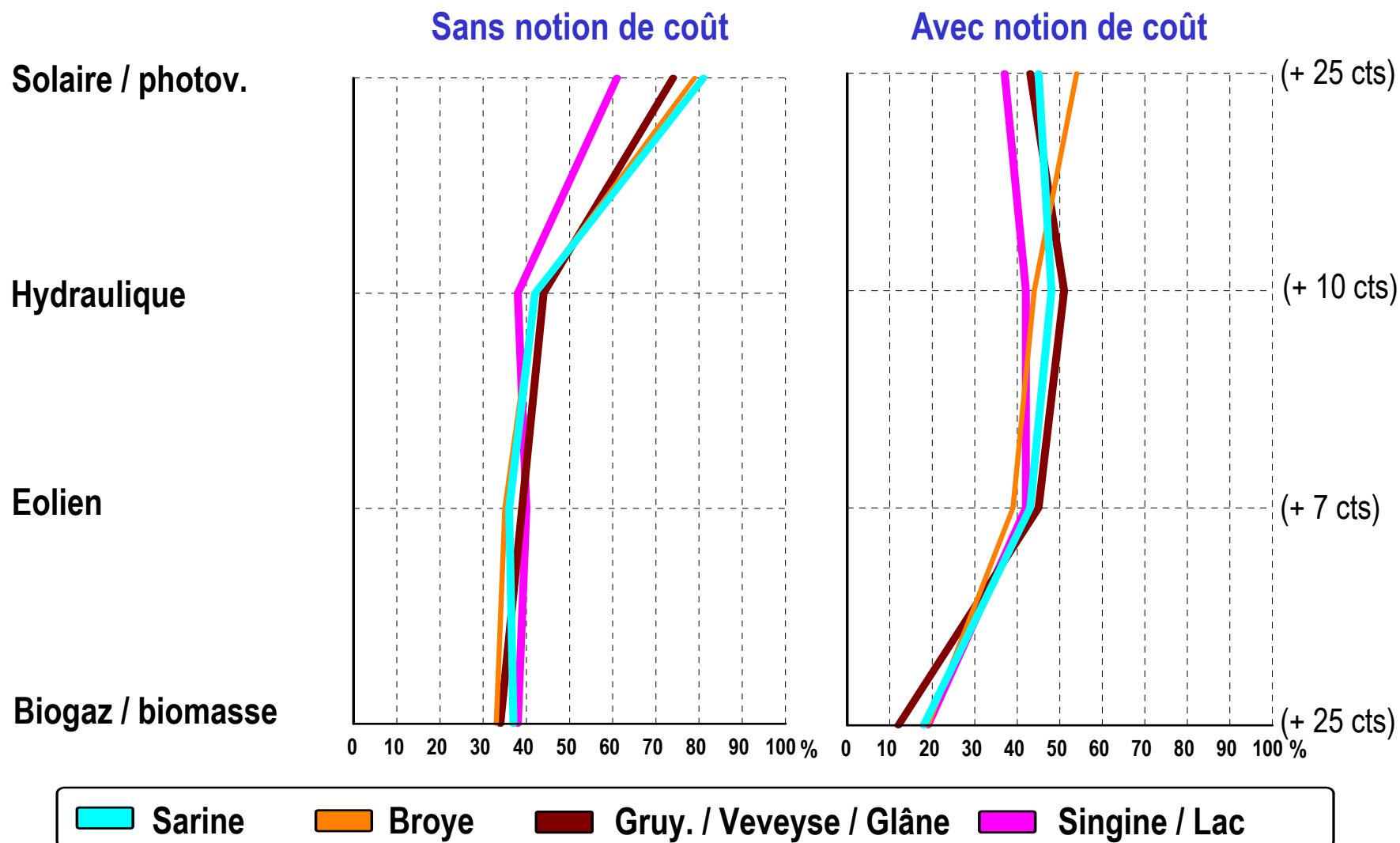


# Quelles énergies en priorité pour le canton de Fribourg ?

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

17

## Analyse selon la région



## 4. L'électricité renouvelable

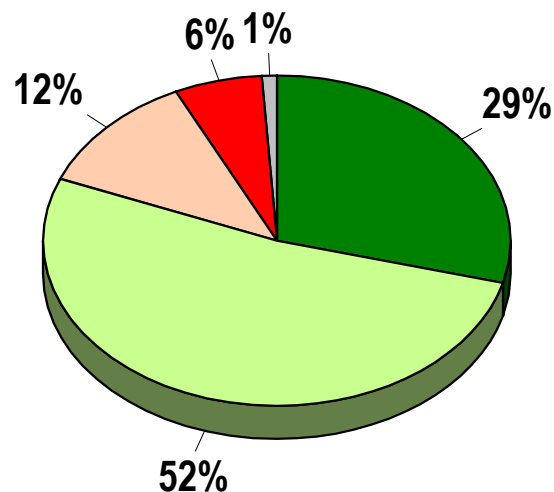
---

# Concession sur le paysage pour assurer la production d'électricité

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

19

« Seriez-vous prêt ou non à accepter une évolution du paysage pour assurer la production d'électricité dont le canton de Fribourg a besoin ? »



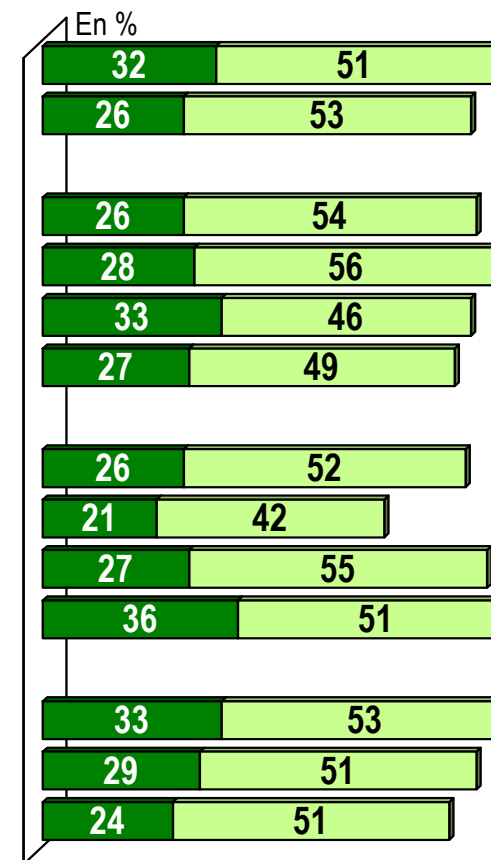
■ Tout à fait prêt  
■ Assez prêt  
■ Pas vraiment prêt  
■ Pas prêt du tout  
■ Ne sait pas

Hommes  
Femmes

15 - 29 ans  
30 - 44 ans  
45 - 59 ans  
60 - 74 ans

Sarine  
Broye  
Gruy. / Glâne / Veveyse  
Singine / Lac

Droite / Centre  
Gauche  
Apolitique

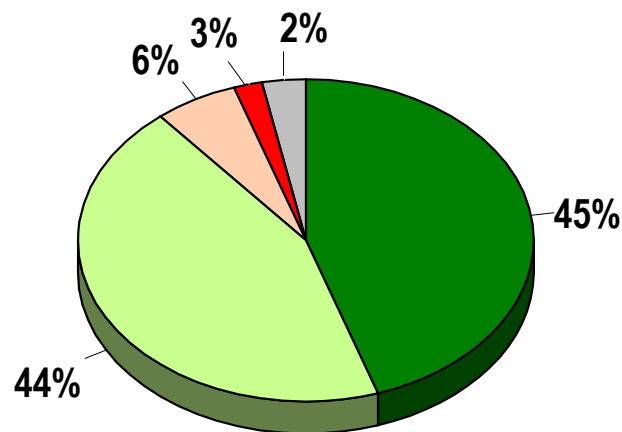


# Accélération des processus administratifs

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

20

« Personnellement êtes-vous plutôt favorable ou défavorable au principe d'une accélération des processus administratifs pour l'aménagement de parcs éoliens, solaires ou pour encore d'autres installations de productions d'électricité ? »



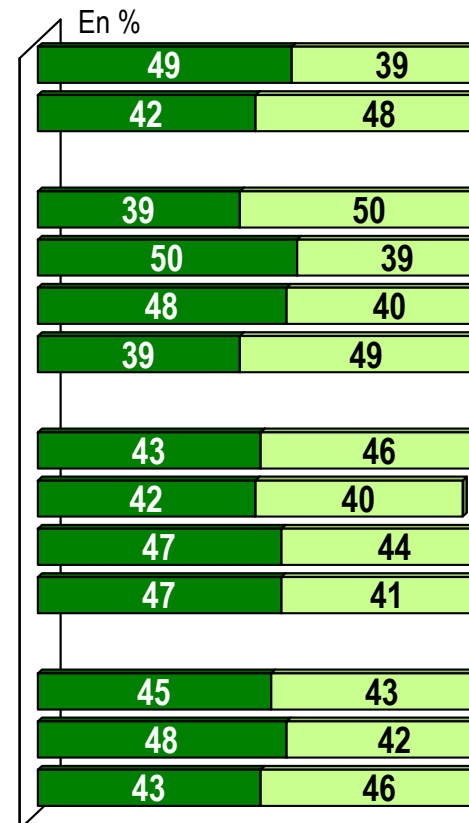
**Tout à fait favorable**  
**Assez favorable**  
**Pas vraiment favorable**  
**Pas favorable du tout**  
**Ne sait pas / dépend de l'énergie**

Hommes  
Femmes

15 - 29 ans  
30 - 44 ans  
45 - 59 ans  
60 - 74 ans

Sarine  
Broye  
Gruy. / Glâne / Veveyse  
Singine / Lac

Droite / Centre  
Gauche  
Apolitique



## 5. L'éolien dans le canton de Fribourg

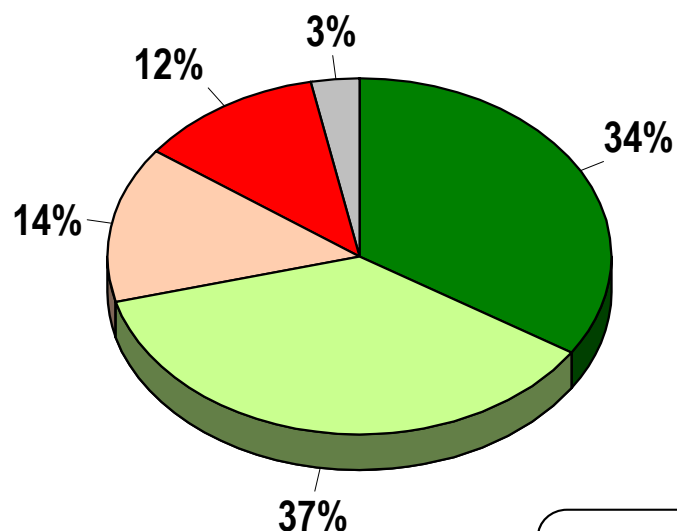
---

# Jugement sur la réalisation de parcs ...

(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

« Personnellement, sur le principe, êtes-vous plutôt favorable ou plutôt défavorable à la réalisation de parcs éoliens dans le canton de Fribourg / au Schwyberg ? »

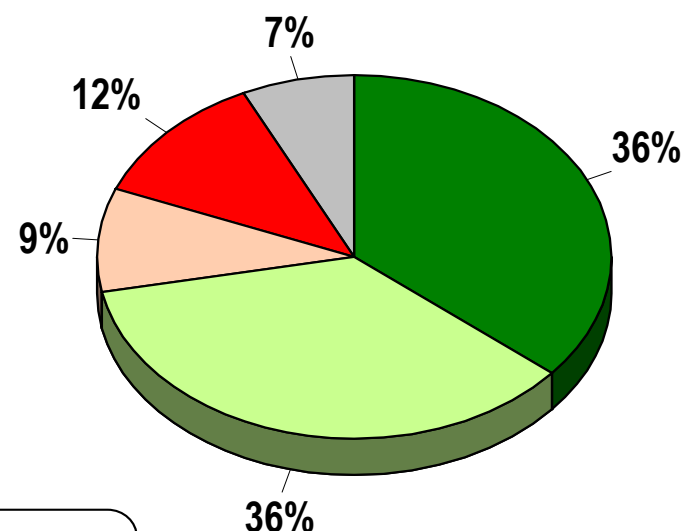
*éoliens dans le canton ?*



Broye	62 %
Sarine	68 %
Gruy./ Veveyse / Glâne	70 %
Singine	81%
Lac	79 %

■ Très favorable  
■ Assez favorable  
■ Pas vraiment favorable  
■ Pas du tout favorable  
■ Ne sait pas / dépend où

*éolien au Schwyberg (Haute-Singine) ?*



Broye	67 %
Sarine	71 %
Gruy./ Veveyse / Glâne	70 %
Singine	78%
Lac	78 %

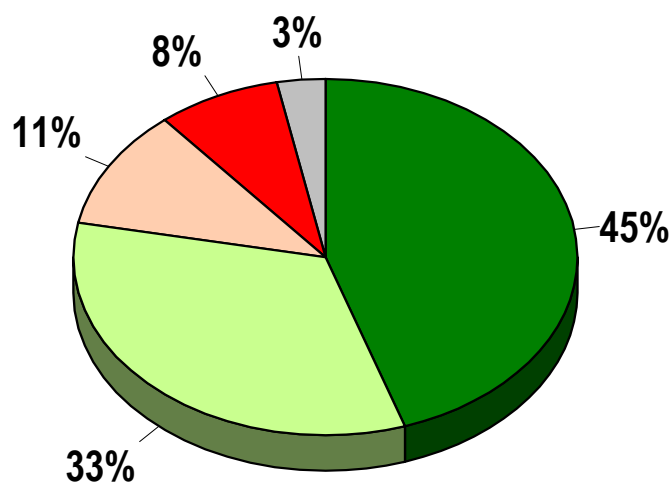
# Jugement sur la réalisation d'un parc éolien au Schwyberg

23

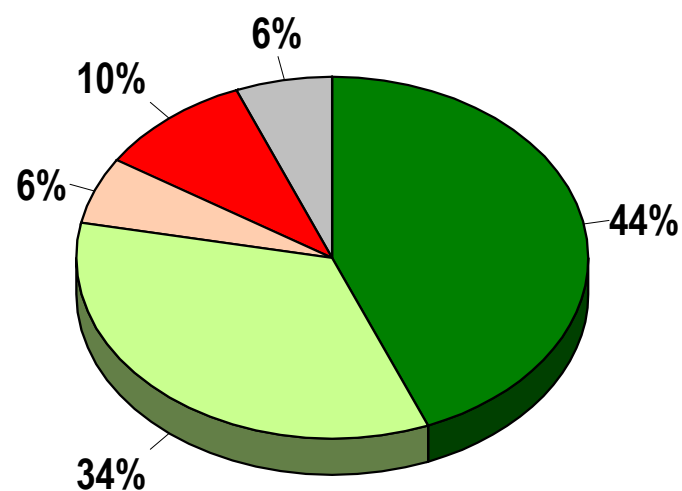
(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

« Personnellement, sur le principe, êtes-vous plutôt favorable ou plutôt défavorable à la réalisation du parc éolien au Schwyberg (Haute-Singine - FR) ? »

*District de la Singine (B: 132)*



*District du Lac (B: 97)*

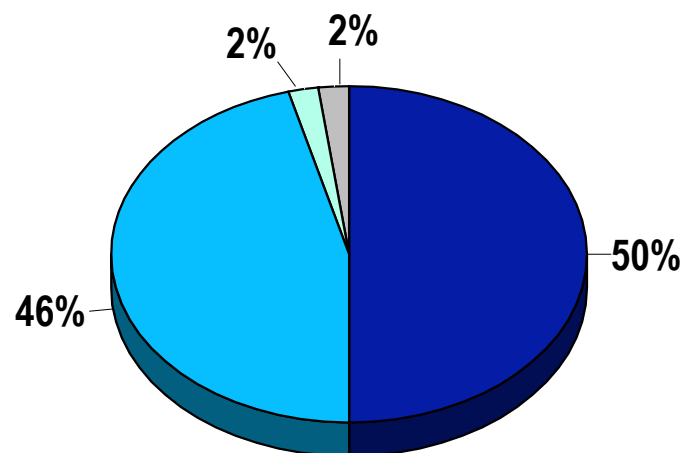


■ Très favorable  
■ Assez favorable  
■ Pas vraiment favorable  
■ Pas du tout favorable  
■ Ne sait pas / dépend où

# Investissement en Suisse ou à l'étranger ?

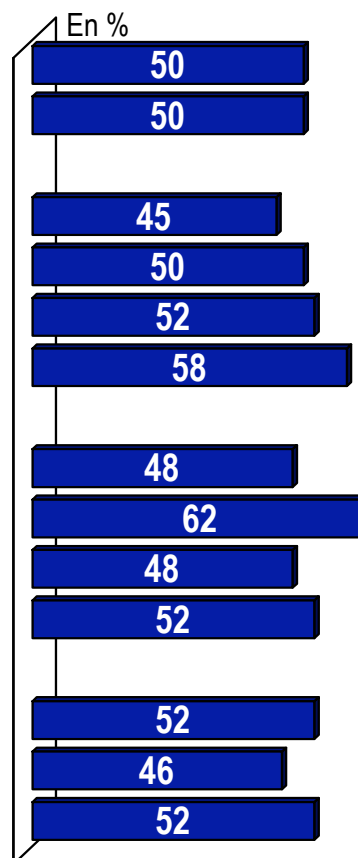
(Base : 826 Fribourgeois représentatifs, âgés de 15 à 74 ans)

« Préfereriez-vous que les entreprises d'électricité suisses investissent plutôt en Suisse ou plutôt à l'étranger dans le développement de nouvelles énergies renouvelables (dont l'éolien) ? »



■ Investissement uniquement en Suisse  
 ■ Investissement en Suisse et à l'étranger  
 ■ Investissement uniquement à l'étranger  
 ■ Ne sait pas / dépend de l'énergie

Hommes  
 Femmes  
  
 15 - 29 ans  
 30 - 44 ans  
 45 - 59 ans  
 60 - 74 ans  
  
 Sarine  
 Broye  
 Gruy. / Glâne / Veveyse  
 Singine / Lac  
  
 Droite / Centre  
 Gauche  
 Apolitique





# Opinion des Fribourgeois sur les questions d'électricité

Étude réalisée auprès de la population du canton de Fribourg

Pour Groupe E Greenwatt SA, Granges-Paccot

GWB, le 6 octobre 2011



## Communiqué de presse

### Les Fribourgeois plébiscitent les nouvelles énergies renouvelables

**Les Fribourgeois sont très favorables au développement des nouvelles énergies renouvelables. C'est ce que démontre un sondage réalisé à la demande de Groupe E Greenwatt auprès de plus de 800 personnes. Une large majorité des sondés sont convaincus que l'avenir de l'approvisionnement électrique de notre pays passe par le développement de la production d'électricité à partir du solaire, de l'éolien, de la biomasse et de la mini-hydraulique. Les personnes interrogées sont par ailleurs disposées à accueillir des installations de production dans leur canton: 72% d'entre elles sont, par exemple, favorables à la réalisation d'un parc éolien au Schwyberg, dans les Préalpes fribourgeoises.**

L'enquête réalisée au mois de septembre auprès d'un échantillonnage représentatif de la population fribourgeoise composé de 826 personnes par l'institut M.I.S. Trend sur mandat de Groupe E Greenwatt le démontre : 95% des personnes interrogées estiment que le solaire, l'énergie hydraulique, l'éolien et la biomasse doivent être développés pour assurer l'approvisionnement en électricité de notre pays. 77% des sondés sont prêts à payer leur courant quelques centimes de plus pour soutenir la production de courant vert. 81% sont également disposés à voir le paysage évoluer pour accueillir de nouveaux moyens de production durables.

#### **Des résultats stimulants**

Groupe E Greenwatt se réjouit de constater que le développement des nouvelles énergies renouvelables remporte une large adhésion auprès du public alors que la réalisation de nombreux projets de production d'électricité verte est trop souvent fortement retardée ou bloquée par quelques oppositions seulement. Le parc éolien du Schwyberg, dans les Préalpes fribourgeoises, a ainsi pris deux ans de retard. Pourtant, 72% des personnes interrogées sont favorables à son implantation.

Convaincu que le développement de projets doit se faire en partenariat avec les différents acteurs de la société civile (habitants des sites retenus, autorités communales et cantonales, organisation de protection du paysage, de la nature ou de la faune, etc.), Groupe E Greenwatt souhaite voir une amélioration des conditions-cadres pour la réalisation de projets de production à partir des nouvelles énergies renouvelables, tout comme 89% des personnes sondées, d'ailleurs. Une simplification des procédures d'autorisation doit permettre de faciliter et d'accélérer la transition vers la production d'énergie du futur.

Granges-Paccot, le 14 octobre 2011

Pour tout renseignement complémentaire :

Groupe E Communication  
T +41 26 352 54 28



[communication@groupe-e.ch](mailto:communication@groupe-e.ch)  
[groupe-e.ch](http://groupe-e.ch)

**Groupe E Greenwatt en bref**

*Groupe E Greenwatt –détenue à 90% par Groupe E, le premier producteur et distributeur d'électricité de Suisse romande et à 10% par la Ville de Sion - est spécialisé dans les nouvelles énergies renouvelables, comme la petite hydraulique, l'éolien, la biomasse et le solaire photovoltaïque. Le développement de ces nouvelles sources d'énergie s'inscrit dans la stratégie de Groupe E visant à produire 10% de l'électricité distribuée sur son territoire à partir des nouvelles énergies renouvelables d'ici à 2035. 350 millions de francs seront consacrés à cet objectif.*

From: **Scacchi Laurent** <Laurent.Scacchi@greenwatt.ch>  
To: **Scacchi Laurent** <Laurent.Scacchi@greenwatt.ch>  
Subject: TR: FR- Plans communaux de l'énergie  
Date: 13.06.2013 07:27:46 (+0000)

---

**De :** Ingold Kirk [mailto:Kirk.Ingold@fr.ch]  
**Envoyé :** lundi 27 mai 2013 10:55  
**À :** Scacchi Laurent  
**Objet :** FR- Plans communaux de l'énergie

Cher Mr. Scacchi,

Au cours de la séance de la dernière semaine, quelques personnes ont demandé des informations autour des plans communaux d'énergie.

Car je ne possède pas tous les emails exacts des participants – Est-ce que vous pourriez leur envoyer ce mail ? Merci beaucoup !

\*\*\*\*\*

Je me suis renseigné sur ce sujet:

La Loi de l'Energie (LEn du 9 juin 2000) est actuellement en révision et sera publiée autour de l'été (selon Mr. Boschung du STE).

Il existent déjà des outils pour les communes (si vous ne voulez pas attendre la Loi..) : <http://www.citedelenergie.ch/fr/instruments/vue-densemble-instruments/>

Si vous ouvrez « Planification énergétique territoriale (1.2.1 et 1.2.2) » vous avez des exemples des plans directeurs communales des énergies.

Et cliques sur « Vue d'ensemble mesures » le chapitre 1 traite l'aménagement territoire.

Et : <http://www.suisseenergie.ch/fr-ch/secteur-public/communes,-villes,-quartiers,-r%C3%A9gions.aspx>

Bonne chance et avec mes meilleures salutations

**Kirk Ingold**, Aménagiste  
[kirk.ingold@fr.ch](mailto:kirk.ingold@fr.ch), T +41 26 305 36 24

—  
**Service des constructions et de l'aménagement SeCA**  
**Bau- und Raumplanungsamt BRPA**  
Section aménagement cantonal  
Abteilung kantonale Planung  
Rue des Chanoines 17, 1701 Fribourg  
T +41 26 305 36 13, F +41 26 305 36 16, [www.fr.ch/seca](http://www.fr.ch/seca)

—  
Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions **DAEC**  
Raumplanungs-, Umwelt und Baudirektion **RUBD**

—  
ETAT DE FRIBOURG  
STAAT FREIBURG

From: **Scacchi Laurent** <Laurent.Scacchi@greenwatt.ch>  
To: **Scacchi Laurent** <Laurent.Scacchi@greenwatt.ch>  
Subject: TR: Projet éolien - documentation juridique  
Date: 13.06.2013 07:28:27 (+0000)  
Attachments: Robertcramer.ch 10.3722 – Postulat « Simplification de la construction d'éoliennes en forêt et dans les pâturages boisés ».docx (3 pages), admin.ch 10.3722 – Postulat « Simplification de la construction d'éoliennes en forêt et dans les pâturages boisés ».docx (4 pages), Empfehlung\_Planung\_Windenergieanlagen\_f.pdf (43 pages), Rapport en rép postulat éoliennes en forêt.pdf (14 pages)

---

**De :** Scacchi Laurent

**Envoyé :** vendredi 23 novembre 2012 17:39

**Objet :** RE: Projet éolien - documentation juridique

Bonsoir M Kaeser,

A votre demande, nous vous envoyons la documentation sur la possibilité de construire des éoliennes en forêt.

Le postulat 10.3722 de M Cramer a été accepté par le 16.12.2010 par le Conseil aux Etats (le Conseil Fédéral recommandait son acceptation).

[http://www.parlament.ch/f/suche/pages/geschaefte.aspx?gesch\\_id=20103722](http://www.parlament.ch/f/suche/pages/geschaefte.aspx?gesch_id=20103722)

Le rapport en réponse au postulat 10.3722 de M Cramer a été publié et approuvé par le Conseil Fédéral le 10.10.2012. Dans le communiqué ci-après, il est bien spécifié que la loi actuelle autorise déjà les éoliennes en forêt : « Les cantons ont d'ailleurs déjà la possibilité de désigner les forêts comme zones d'implantation d'éoliennes. Par la suite, il s'agit dans chaque cas particulier de déterminer avec soin et en tenant compte de tous les intérêts en présence si les conditions détaillées dans le rapport sont réunies pour l'octroi d'une autorisation de défricher. »

<http://www.news.admin.ch/message/index.html?lang=fr&msg-id=46257>

Selon votre retour, nous souhaiterions créer ce groupe de travail au minimum avec vos communes et les services de l'Etat concernés pour étudier votre potentiel éolien en forêt et/ou en zone agricole.

Depuis notre rencontre, la DIAF par Mme Garnier nous a validé leur présence au groupe de travail.

Nous restons à disposition pour toutes questions.

Avec nos salutations distinguées

**Laurent Scacchi**

*Chargé d'affaires éolien*

**Groupe E Greenwatt SA**

*Route du Lavapesson 2*

1763 Granges-Paccot

T +41 26 467 70 65

M +41 76 556 24 65

[www.greenwatt.ch](http://www.greenwatt.ch)



[www.groupe-e.ch](http://www.groupe-e.ch)

<http://www.robertcramer.ch/2010/09/29/10-3722-%E2%80%93-postulat-simplification-de-la-construction-deoliennes-en-foret-et-dans-les-paturages-boises/>

Aller au contenu

- Actualités
- Ses actions à Berne
- Portrait



## **10.3722 – Postulat « Simplification de la construction d'éoliennes en forêt et dans les pâturages boisés »**

Publié le **29 septembre 2010** par mathias

Texte déposé

Le Conseil fédéral est chargé d'examiner l'opportunité de prendre des mesures visant à supprimer, où il existe un potentiel éolien exploitable, les obstacles à la construction d'éoliennes en forêt ou à leur proximité et dans les pâturages boisés. Ces mesures pourraient notamment consister en une modification des pratiques, voire, si cela s'avère nécessaire, en une modification de la loi sur les forêts.

Le Conseil fédéral sera attentif au fait que les restrictions nécessaires soient imposées de façon à éviter au maximum les atteintes aux paysages ou sites protégés, ainsi qu'à la faune et à la flore.

Développement

La loi sur l'énergie prévoit que la production d'électricité à partir de l'énergie éolienne, doit atteindre une production de 600 millions de kilowattheures en 2030. Aujourd'hui, la puissance installée en Suisse est de 17,6 mégawatts, permettant une production annuelle de 27 millions de kilowattheures. Des efforts importants sont donc à réaliser pour atteindre cet objectif.

Parmi les obstacles actuels à la construction d'éoliennes, il faut mettre en exergue l'approche extrêmement restrictive à la réalisation de telles installations en forêt. En effet, elle bénéficie d'une protection particulièrement élevée dans la législation fédérale. Si cela se révèle positif au point de vue de la protection de la nature, c'est

problématique pour l'installation d'éoliennes dans le sens où leur localisation est en premier lieu déterminée par le potentiel de vent.

L'inventaire réalisé par la Confédération a justement révélé que de nombreux sites intéressants étaient situés en forêt, même sur le Plateau suisse, et dans les pâturages boisés. Ces pâturages sont considérés, au sens de la loi actuelle, comme de la forêt. Il serait pourtant particulièrement intéressant d'y construire des éoliennes car cela ne suppose aucun défrichement.

Des pays voisins, comme l'Allemagne, l'ont bien compris et autorisent ce type d'installation en forêt sans que cela ne pose de problèmes particuliers. Cela permet également d'augmenter la diversité des lieux potentiels d'implantation et de diminuer ainsi la pression sur les autres secteurs envisagés, protégeant les populations en évitant des situations semblables à Saint-Brais.

Ces nécessaires assouplissements devront toutefois impérativement tenir compte de la nécessité de protéger les paysages ou sites particulièrement intéressants, ainsi que la faune et la flore.

Un dernier élément plaidant pour une implantation simplifiée de tels ouvrages en forêts tient au fait que la construction d'une éolienne est réversible car elle peut être démontée facilement après une durée de vie comprise par exemple entre 20 et 25 ans. Un tel mode de production d'électricité n'émet aucun gaz et ne génère pas de déchets problématiques. L'éolienne est facilement recyclable. Les générations futures ne sont donc pas pénalisées.

Cette entrée a été publiée dans Actions à Berne, Commission de l'environnement etc, Textes déposés. Vous pouvez la mettre en favoris avec ce permalien.

← Le Matin – « Il n'a y aucune raison pour que Genève paie 1,5 mio CHF à La Libye »

« Il est réellement nécessaire qu'on dise très clairement aux promoteurs de projets d'éoliennes quelles sont les conditions qu'ils doivent respecter s'ils souhaitent construire en forêt. » →

## ▪ **Méta**

- [Connexion](#)
- [Flux RSS des articles](#)
- [RSS des commentaires](#)
- [WordPress.org](#)

## **Lien du mois**

Sortir du nucléaire

© Copyright 2012 - Robert Cramer





L'Assemblée fédérale - Le Parlement suisse

Recherche  Recherche

[Recherche avancée](#)

- Organes et députés
- Découverte des institutions
- Elections et votes
- Documentation
- Presse et services divers
- Sessions

• **Recherche**

- Recherche - Bulletin officiel
- Recherche - Curia Vista
- Recherche - Communiqués de presse
- Recherche - Membres des conseils

[Zum Inhalt](#)



## Curia Vista - Objets parlementaires

10.3722 – Postulat

### Simplification de la construction d'éoliennes en forêt et dans les pâturages boisés

Déposé par



• **Cramer Robert**

Date de dépôt

29.09.2010

Déposé au Conseil des Etat

### Texte déposé

Le Conseil fédéral est chargé d'examiner l'opportunité de prendre des mesures visant à supprimer, où il existe un potentiel éolien exploitable, les obstacles à la construction d'éoliennes en forêt ou à leur

proximité et dans les pâturages boisés. Ces mesures pourraient notamment consister en une modification des pratiques, voire, si cela s'avère nécessaire, en une modification de la loi sur les forêts.

Le Conseil fédéral sera attentif au fait que les restrictions nécessaires soient imposées de façon à éviter au maximum les atteintes aux paysages ou sites protégés, ainsi qu'à la faune et à la flore.

## **Développement**

La loi sur l'énergie prévoit que la production d'électricité à partir de l'énergie éolienne, doit atteindre une production de 600 millions de kilowattheures en 2030. Aujourd'hui, la puissance installée en Suisse est de 17,6 mégawatts, permettant une production annuelle de 27 millions de kilowattheures. Des efforts importants sont donc à réaliser pour atteindre cet objectif.

Parmi les obstacles actuels à la construction d'éoliennes, il faut mettre en exergue l'approche extrêmement restrictive à la réalisation de telles installations en forêt. En effet, elle bénéficie d'une protection particulièrement élevée dans la législation fédérale. Si cela se révèle positif au point de vue de la protection de la nature, c'est problématique pour l'installation d'éoliennes dans le sens où leur localisation est en premier lieu déterminée par le potentiel de vent.

L'inventaire réalisé par la Confédération a justement révélé que de nombreux sites intéressants étaient situés en forêt, même sur le Plateau suisse, et dans les pâturages boisés. Ces pâturages sont considérés, au sens de la loi actuelle, comme de la forêt. Il serait pourtant particulièrement intéressant d'y construire des éoliennes car cela ne suppose aucun défrichement.

Des pays voisins, comme l'Allemagne, l'ont bien compris et autorisent ce type d'installation en forêt sans que cela ne pose de problèmes particuliers. Cela permet également d'augmenter la diversité des lieux potentiels d'implantation et de diminuer ainsi la pression sur les autres secteurs envisagés, protégeant les populations en évitant des situations semblables à Saint-Brais.

Ces nécessaires assouplissements devront toutefois impérativement tenir compte de la nécessité de protéger les paysages ou sites particulièrement intéressants, ainsi que la faune et la flore.

Un dernier élément plaidant pour une implantation simplifiée de tels ouvrages en forêts tient au fait que la construction d'une éolienne est réversible car elle peut être démontée facilement après une durée de vie comprise par exemple entre 20 et 25 ans. Un tel mode de production d'électricité n'émet aucun gaz et ne génère pas de déchets problématiques. L'éolienne est facilement recyclable. Les générations futures ne sont donc pas pénalisées.

## **Avis du Conseil fédéral du 24.11.2010**

La construction d'éoliennes en forêt ou sur des pâturages boisés peut offrir, à certaines conditions, des avantages écologiques et économiques. Compte tenu de l'augmentation de la surface des forêts

en Suisse et des différentes qualités écologiques en présence, le Conseil fédéral est prêt à examiner les possibilités de faciliter la construction d'éoliennes en forêt ou dans les pâturages boisés.

### **Proposition du Conseil fédéral du 24.11.2010**

Le Conseil fédéral propose d'accepter le postulat.

### **Documents**

- [Bulletin officiel - les procès-verbaux](#)

### **Chronologie / procès-verbaux**

Date	Conseil
<a href="#">16.12.2010</a>	CE Adoption.

---

### **Conseil prioritaire**

Conseil des Etats

### **Cosignataires (10)**

- [Berberat Didier](#)
- [Bischofberger Ivo](#)
- [Büttiker Rolf](#)
- [Diener Lenz Verena](#)
- [Graber Konrad](#)
- [Imoberdorf René](#)
- [Inderkum Hansheiri](#)
- [Jenny This](#)
- [Lombardi Filippo](#)
- [Schweiger Rolf](#)

### **Descripteurs (en allemand):**

[Aide](#)

- [Windenergie](#)
- [Kraftwerk](#)
- [Wald](#)
- [Vereinfachung von Verfahren](#)
- [Bewilligung für Kraftwerk](#)
- [Forstgesetzgebung](#)
- [Waldschutz](#)

### **Indexation complémentaire:**





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des transports, de  
l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral de l'énergie OFEN

Office fédéral de l'environnement OFEV

Office fédéral du développement territorial ARE

---

# Recommandations pour la planification d'installations éoliennes

Utilisation des instruments de l'aménagement du territoire et critères de sélection des sites



**Elaboration du projet:**

Kurt Gilgen et Alma Sartoris  
IRAP Institut pour le développement territorial de la Haute école technique de Rapperswil (HSR)  
Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil, irap@hsr.ch, www.irap.ch

Yves Leuzinger et Emmanuel Contesse, Natura biologie appliquée  
Saucy 17, 2722 Les Reussilles, info@bureau-natura.ch, www.bureau-natura.ch

**Suivi du projet:**

Markus Geissmann, OFEN  
Markus Thommen, OFEV  
Lena Poschet, ARE  
Ueli Wittwer, ARE  
Reto Rigassi, Suisse-eole

**Photo de couverture:**

Parc éolien de Mont-Crosin BE. Photomontage, Bureau Natura 2008

**Impressum**

Date: 1<sup>er</sup> mars 2010  
Sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie, de l'Office fédéral de l'environnement et de l'Office fédéral  
du développement territorial  
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen  
Adresse postale: CH-3003 Berne

[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)



# Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>5</b>
1.1	Contexte .....	5
1.2	But et valeur juridique des présentes recommandations .....	5
1.3	Champ d'application .....	6
1.4	Destinataires.....	6
1.5	Statut du Concept d'énergie éolienne pour la Suisse de 2004 .....	6
1.6	Installations éoliennes et protection de la nature et du paysage .....	7
<b>2</b>	<b>Projets d'installations éoliennes et aménagement du territoire.....</b>	<b>9</b>
2.1	Relation entre planification territoriale et élaboration du projet .....	9
2.2	Aperçu des critères de choix des sites.....	10
2.3	Processus d'élaboration d'un projet .....	12
2.4	Procédures et autorisations.....	13
2.4.1	Autorisation de construire.....	13
2.4.2	Approbation des plans .....	13
2.4.3	Etude de l'impact sur l'environnement (EIE) .....	13
2.5	Obligation de planifier et instruments d'aménagement disponibles à cet effet .....	13
2.6	Combinaisons possibles des instruments d'aménagement .....	15
<b>3</b>	<b>Bases matérielles nécessaires pour définir et délimiter les sites d'implantation possibles .....</b>	<b>18</b>
3.1	Aperçu des bases matérielles nécessaires .....	18
3.2	Aspects à prendre en considération .....	19
3.2.1	Evaluation des sites sur la base de critères .....	19
3.2.2	Paysage et patrimoine bâti .....	19
3.2.3	Incidences socio-culturelles.....	21
3.2.4	Nuisances sonores .....	21
3.2.5	Incidences sur les milieux naturels.....	22
3.2.6	Incidences sur la faune.....	22
3.2.7	Incidences sur les forêts et pâturages boisés .....	24
3.2.8	Eaux souterraines.....	25
3.2.9	Sécurité aérienne et radars météorologiques .....	25
3.2.10	Autres incidences .....	26
<b>4</b>	<b>Energie éolienne dans la planification directrice cantonale.....</b>	<b>27</b>
4.1	Traitement de l'énergie éolienne dans le plan directeur cantonal.....	27
4.2	Aspects à régler dans le plan directeur cantonal .....	28
4.2.1	Stratégie cantonale en matière d'énergie éolienne .....	28
4.2.2	Territoires à exclure .....	29
4.2.3	Territoires nécessitant un examen complémentaire.....	31
4.2.4	Territoires favorables et sites potentiels.....	32
4.2.5	Projets.....	33
4.2.6	Exigences et mandats pour la suite de la planification.....	33
4.3	Coordination intercantonale.....	34
<b>5</b>	<b>Energie éolienne et plans d'affectation.....</b>	<b>35</b>
5.1	Energie éolienne dans les plans d'affectation généraux.....	35
5.1.1	Types de zone .....	35
5.1.2	Prescriptions détaillées pour les zones d'éoliennes.....	35
5.1.3	Critères à examiner dans le cadre de l'établissement du plan d'affectation général .....	36
5.2	Energie éolienne dans les plans d'affectation spéciaux.....	37



5.2.1	Aspects à régler dans le plan d'affectation spécial .....	37
5.2.2	Critères à examiner dans le cadre de l'établissement du plan d'affectation spécial .....	39
<b>6</b>	<b>Energie éolienne et autorisations de construire de petites installations .....</b>	<b>40</b>
6.1	Constructions et installations hors de la zone à bâtir ne nécessitant pas de zone d'affectation particulière .....	40
6.1.1	Conditions juridiques .....	40
6.1.2	Conformité à la zone agricole .....	40
6.1.3	Implantation imposée par la destination .....	41
6.2	Critères à prendre en considération pour les petites installations.....	41
<b>7</b>	<b>Bibliographie.....</b>	<b>42</b>



# 1 Introduction

## 1.1 Contexte

La loi sur l'énergie révisée en mars 2008 fixe dans le domaine des énergies renouvelables en Suisse des références nouvelles: d'ici à 2030, la production annuelle d'électricité provenant d'énergies renouvelables devrait augmenter de 5'400 GWh par rapport à la production de l'an 2000. L'énergie éolienne devrait contribuer pour au moins 10% (environ 600 GWh) à la production énergétique, ce qui correspond à la production d'une installation d'une puissance installée d'environ 400 MW ou à celle de 200 éoliennes de 2 MW.

Pour atteindre ces objectifs, la loi sur l'énergie prévoit l'instrument de la rétribution à prix coûtant de l'électricité produite par des énergies renouvelables. Cet instrument entré en vigueur le 1.1.2009 a suscité un fort regain d'intérêt pour les projets d'éoliennes en Suisse. Si cette évolution est réjouissante sous l'angle de la politique énergétique, elle confronte les cantons et les communes, responsables de l'octroi des autorisations, à des défis de taille. Les autorités doivent évaluer les projets d'éoliennes en considérant la production d'énergie renouvelable escomptée et les aspects de la protection du paysage et de l'environnement. Les instruments de l'aménagement du territoire jouent un rôle central dans cette évaluation.

Les trois Offices fédéraux de l'énergie, de l'environnement et du développement territorial OFEN, OFEV et ARE ont annoncé dans le "Concept d'énergie éolienne pour la Suisse" de 2004 leur volonté de favoriser un développement harmonieux de l'énergie éolienne. Les installations éoliennes pourront apporter une contribution importante à la réalisation des objectifs de SuisseEnergie et devront respecter les objectifs de la protection de la nature et du paysage. Pour veiller à une concentration des installations éoliennes, la Confédération, les cantons, les milieux économiques de l'énergie et les organisations environnementales se sont entendus sur un ensemble de critères de sélection des sites susceptibles d'accueillir des parcs éoliens. Depuis la publication de ce concept, la situation a profondément changé en Suisse et l'énergie éolienne a marqué des points: l'évolution technologique a permis d'améliorer l'efficacité des éoliennes, même sur des sites exposés à des vitesses moyennes de vent. Compte tenu de l'amélioration des performances des éoliennes en Suisse, de nombreux sites considérés comme trop peu exposés au vent en 2004 doivent être réévalués. Par ailleurs, le nouvel instrument de rétribution à prix coûtant de l'électricité produite a amélioré la rentabilité de l'énergie éolienne. Pour ces différentes raisons, l'OFEN, l'OFEV et l'ARE ont décidé de publier des recommandations pour la planification des installations éoliennes en tant que complément au Concept d'énergie éolienne pour la Suisse.

## 1.2 But et valeur juridique des présentes recommandations

En très peu de temps, les perspectives d'amélioration de la rentabilité de l'éolien ont entraîné une multiplication des projets d'installations. Quelles que soient les chances de réalisation de ces projets, les offices spécialisés des cantons et des communes seront dans les années à venir confrontés à un grand nombre de demandes. Les présentes recommandations ont pour but de soutenir ces offices lorsqu'ils recourent aux instruments d'aménagement du territoire (plan directeur, plan d'affectation, autorisation de construire) pour planifier ou évaluer les projets d'éoliennes. Elles constituent une aide pour résoudre les conflits d'objectifs potentiels, en particulier entre le développement de l'énergie éolienne et la protection de la nature et du paysage. Elles entendent également favoriser une application



uniforme des critères de sélection des sites pour les éoliennes et contribuer à ce que des emplacements appropriés et coordonnés à grande échelle, le cas échéant dans une optique supracantonale ou suprarégionale, puissent être trouvés.

La présente publication est une aide à l'exécution élaborée par les trois services fédéraux responsables des questions d'énergie, de protection de l'environnement et d'aménagement du territoire. Destinée en premier lieu aux autorités d'exécution, elle concrétise certaines notions juridiques issues de lois et d'ordonnances dans ces domaines et favorise ainsi une application uniforme de la législation. Si les autorités en tiennent compte, elles peuvent partir du principe que leurs décisions seront conformes au droit fédéral. D'autres solutions sont aussi licites dans la mesure où elles sont conformes au droit en vigueur.

### **1.3 Champ d'application**

Les présentes recommandations s'appliquent en premier lieu aux éoliennes qui ont une incidence importante sur le territoire (en règle générale, installations de plus de 30 m de hauteur totale), sont assujetties à une obligation de planifier au sens de l'art. 2 LAT et doivent, par conséquent, être traitées dans le plan directeur cantonal, puis dans un plan d'affectation. Quelques recommandations concernent cependant également les éoliennes de petite taille autorisées à certaines conditions en dehors de la zone à bâtir au titre d'installations conformes à la zone ou imposées par la destination.

### **1.4 Destinataires**

Le présent document s'adresse aux offices spécialisés des cantons et des communes appelés à examiner des projets d'éoliennes. Il renseigne également les investisseurs, les promoteurs et les milieux intéressés sur les procédures de planification qui peuvent être suivies ainsi que sur les critères de sélection des sites.

### **1.5 Statut du Concept d'énergie éolienne pour la Suisse de 2004**

Le Concept d'énergie éolienne pour la Suisse conserve globalement sa pertinence. Les présentes recommandations lui apportent néanmoins des précisions et des développements. Pour le concept de 2004, il s'agissait en premier lieu de trouver un consensus entre les représentants des intérêts de la Confédération, des cantons, des milieux économiques de l'énergie et des associations environnementales quant aux principes et critères de sélection des sites d'implantation de parcs éoliens. Ce concept est une base de travail qui n'a pas de force obligatoire au sens de l'art. 22 OAT. Il revient aux cantons de déterminer à quelles indications conférer un caractère contraignant en les intégrant dans leur plan directeur. Les présentes recommandations devraient les aider dans cette tâche.

Le Concept d'énergie éolienne pour la Suisse a été établi pour l'horizon 2010 dans le contexte de la définition des objectifs du programme SuisseEnergie. Par le biais de la loi sur l'énergie révisée en mars 2008, les objectifs de production d'énergies renouvelables et par conséquent également de production d'énergie éolienne ont été revus à la hausse: il s'agit de produire, d'ici 2030, 600 GWh d'électricité à partir de l'énergie éolienne. Ces nouveaux objectifs ainsi que l'évolution technologique amènent à relativiser la portée de la liste des 110 sites répertoriés dans le Concept d'énergie éolienne qui ne doit pas être considérée comme une liste exhaustive des sites que la Confédération estime favorables à l'implantation d'éoliennes. Les planifications cantonales actuelles et futures peuvent conduire à identifier de nouveaux sites qui répondent aux critères définis dans le présent document.



## 1.6 Installations éoliennes et protection de la nature et du paysage

Les objectifs de protection de la nature et du paysage représentent généralement une dimension importante lors de la pesée des intérêts que les autorités responsables de la planification à tous les niveaux doivent effectuer en vue de l'appréciation d'un projet éolien. L'impact de certaines installations sur des paysages et des écosystèmes remarquables peut être relativement important en comparaison de leur contribution à la production énergétique.

Certaines régions de Suisse bénéficient d'un intéressant potentiel éolien.



Fig. 1 Vitesse moyenne annuelle du vent à 100 m au-dessus du sol

Cependant, dans de nombreuses régions, l'exploitation de l'énergie éolienne est à bannir pour des raisons de protection du paysage ou entre pour le moins en conflit avec des intérêts au moins aussi importants. De plus, les paysages de Suisse abritent des écosystèmes de valeur pour de nombreuses espèces menacées et particulièrement sensibles. Les installations éoliennes ne doivent pas devenir une source importante de perturbation de milieux abritant des espèces végétales ou animales dont la protection figure au premier rang des priorités.

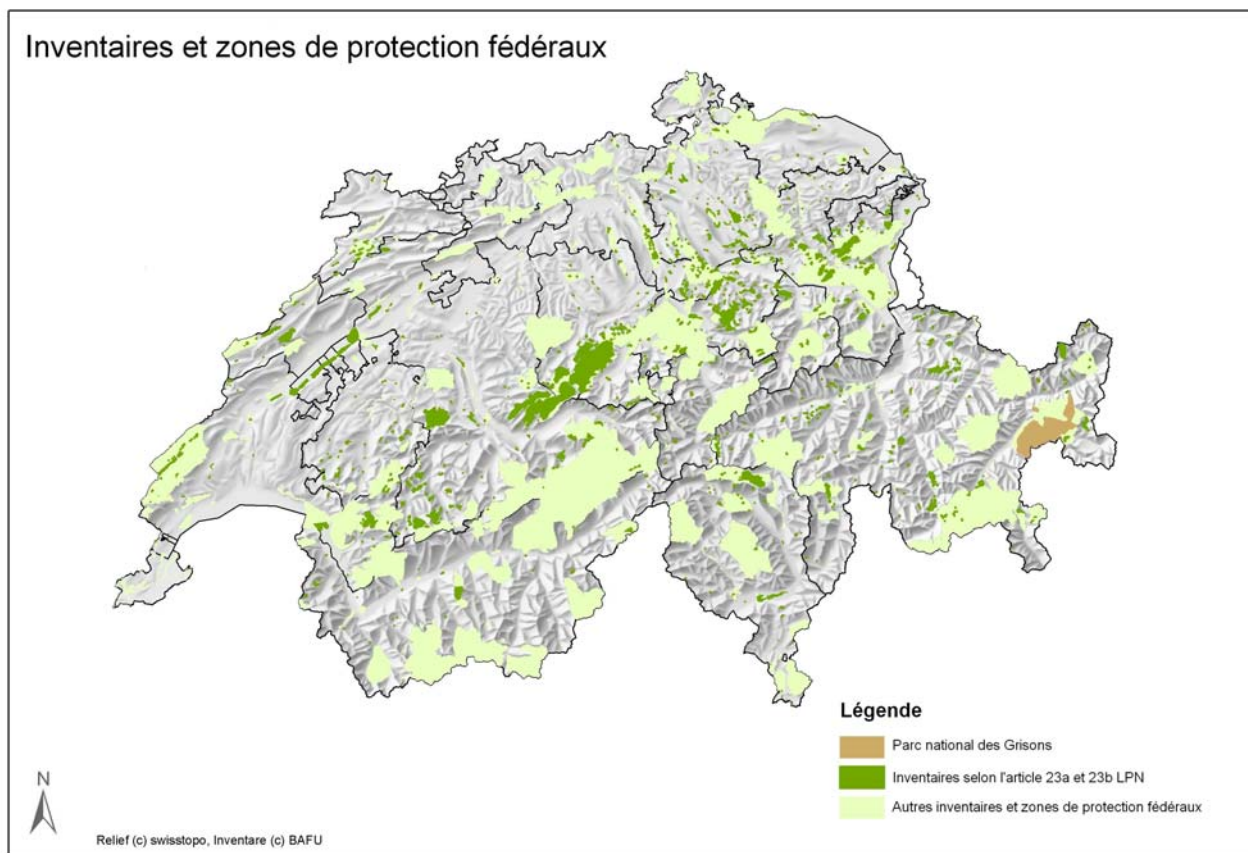


Fig. 2 Territoires dans lesquels l'exploitation de l'énergie éolienne est exclue ou restreinte en vertu des inventaires fédéraux

L'intégration d'une installation éolienne dans un paysage est extrêmement difficile en raison de sa grande taille (parfois plus de 150 m de hauteur). Ces installations ne peuvent pas passer inaperçues et il est extrêmement difficile de bien les intégrer dans le paysage. Toute installation éolienne va par essence modifier le paysage. Aussi, lorsqu'un paysage doit être préservé avec toutes ses qualités intrinsèques, la seule solution consistera à l'exclure en tant que site potentiel d'implantation d'éoliennes. En d'autres termes, l'exploitation de l'énergie éolienne et la protection du paysage représentent souvent des intérêts divergents qui seront dans de nombreux cas au centre de la pesée globale des intérêts à effectuer. Là où les projets d'éoliennes ne sont pas exclus, leur planification devra être envisagée comme un processus visant à recréer un nouveau paysage dont l'installation fera partie intégrante.

Les présentes recommandations insistent plus sur la protection du paysage que sur la protection de la nature. Cela ne veut pas dire que les questions de protection du paysage ont davantage d'importance. Le traitement plus approfondi des questions de protection du paysage tient au fait qu'il est difficile de saisir et d'évaluer aussi bien la valeur d'un paysage que les modifications qu'y provoqueront les éoliennes. En comparaison, les questions de protection de la nature sont plus simples à appréhender.



## 2 Projets d'installations éoliennes et aménagement du territoire

### 2.1 Relation entre planification territoriale et élaboration du projet

Les étapes de la planification territoriale et celles de l'élaboration d'un projet ne se déroulent en général pas de manière simultanée: au moment de la révision d'un plan directeur ou d'un plan d'affectation, les projets d'éoliennes peuvent être à des stades d'avancement très divers. Inversement, pour les promoteurs d'une installation éolienne, le canton et la commune dans lesquels un site ou un projet d'installation est à l'étude se trouvent rarement dans la phase idéale de planification de leur territoire. La compréhension de chacun de ces processus facilite la collaboration.

Le schéma ci-dessous donne une représentation idéalisée des étapes de la planification territoriale et de l'élaboration d'un projet.

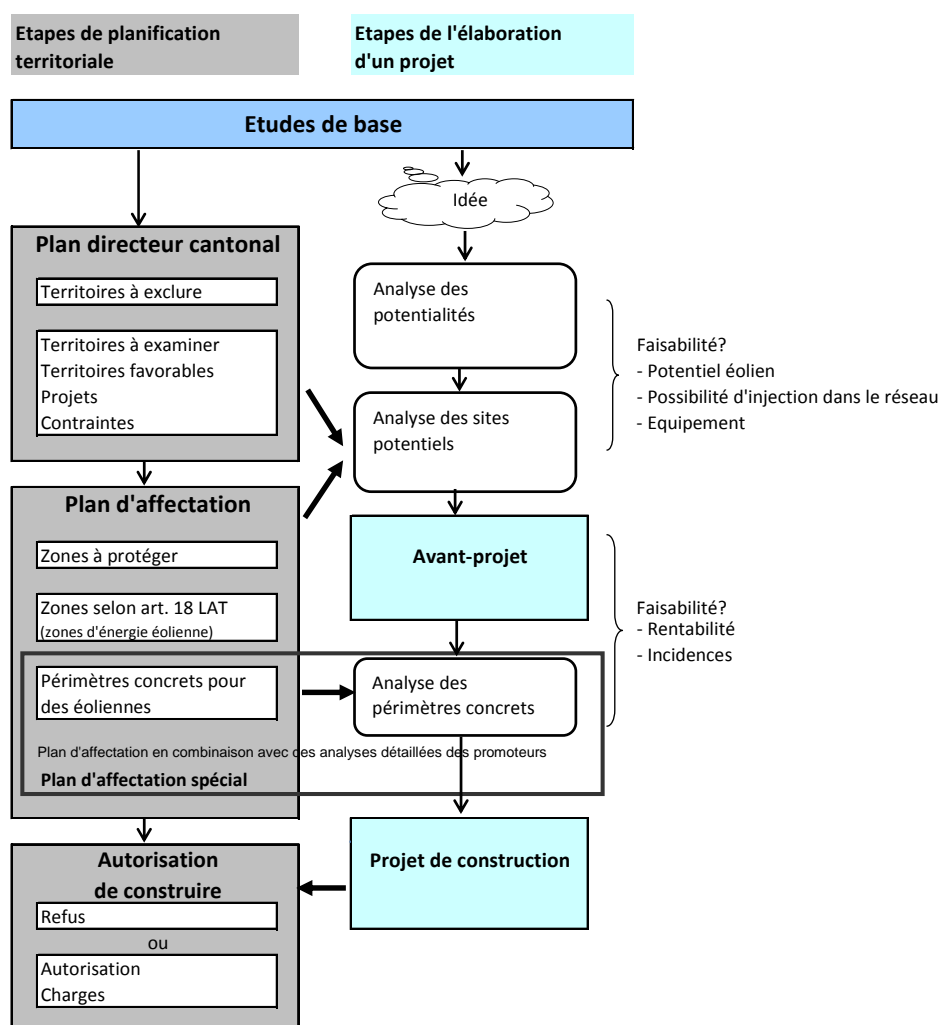


Fig. 3 Etapes de la planification territoriale et de l'élaboration d'un projet



Si à l'époque des premières installations éoliennes en Suisse, les démarches d'identification des sites potentiels étaient effectuées en premier lieu par les promoteurs, il revient aujourd'hui aux cantons de développer dans leur plan directeur une stratégie en la matière. Pour éviter aux promoteurs et investisseurs de planifier des projets qui entrent en conflit avec les intérêts de la protection de la nature et du paysage ou avec d'autres utilisations, il est important de connaître les exigences y relatives qui figurent dans le plan directeur cantonal ou les plans d'affectation. Si ces plans ne contiennent pas d'indications explicites sur certains aspects, il s'agira de consulter les études de base qui ont servi à l'élaboration de ces instruments d'aménagement.

Inversement, pour définir leur stratégie de production d'énergie éolienne et pour déterminer le contenu dans leur plan directeur dans ce domaine, les cantons doivent connaître la situation des vents et la faisabilité des installations éoliennes et sont donc tributaires des informations fournies par les exploitants de telles installations.

Il s'avère judicieux d'échanger les informations disponibles à un stade précoce de la planification territoriale ou de l'élaboration du projet. Une collaboration entre les acteurs de la planification territoriale (dans les cantons et les communes) et les promoteurs du projet (concepteurs, investisseurs) dès les premières phases d'étude devrait faciliter le travail de tous.

## 2.2 Aperçu des critères de choix des sites

La personne qui travaille à un projet d'éolienne doit tenir compte de plusieurs critères de localisation lors des différentes étapes du processus de planification et d'élaboration du projet. Il s'agit souvent des mêmes critères qui doivent être examinés, précisés et approfondis au fur et à mesure de la concrétisation du projet.

Cette approche échelonnée, judicieuse du point de vue économique et écologique, ainsi que le respect de la succession logique des étapes de planification territoriale et d'élaboration du projet ne sont possibles que si tous les partenaires collaborent ensemble dès le début de leurs démarches respectives.

Le tableau synoptique ci-après met en relation les critères habituellement examinés avec les étapes décrites au chapitre 2.3. Il peut donc contribuer à la mise en place de la collaboration souhaitée.

La liste des critères et leur mise en correspondance avec les étapes d'élaboration du projet peuvent en outre être utiles aussi bien aux cantons pour leur planification directrice qu'aux communes pour l'élaboration des plans d'affectation.



Plan directeur cantonal	Plan d'affectation		Avantprojet	Projet de construction
		<b>Critères</b> Bases pour la planification et l'élaboration d'un projet	<b>Analyses</b> des sites potentiels	
		<b>Inventaires fédéraux</b>		
<b>Territoires à exclure</b> pesée d'intérêt dans le cadre du plan directeur	<b>Zones à protéger</b>	<b>Sites marécageux</b> <b>Hauts-marais et marais de transition</b> <b>Bas-marais</b> <b>Zone centrale des parcs nationaux et des parcs naturels périurbains</b>	<b>Territoires à exclure</b> sans pesée d'intérêt	
		Zones alluviales Sites de reproduction de batraciens Prairies et pâturages secs Paysages IFP Sites construits à protéger ISOS Voies de communication historiques IVS Districts francs fédéraux Réserves d'oiseaux d'eau et de migrants Territoires OCFH	<b>Territoires à exclure</b> intérêt national, pesée d'intérêt possible	
		<b>Conventions internationales</b> Patrimoine mondial UNESCO Zones protégées RAMSAR		
<b>Territoires à examiner</b>	<b>Zones à protéger</b>	<b>Contraintes liées aux lois fédérales</b> Zone périphérique des parcs nationaux et zone de transition des parcs naturels périurbains Lacs et cours d'eau Zones de protection des eaux souterraines S1 et S2 Forêt (loi sur les forêts)	<b>Exclusion de périmètres</b> éoliennes seulement si intérêt prépondérant	<b>Exclusion de secteurs sensibles</b>
		<b>Contraintes cantonales</b> Curiosités géographiques emblématiques Objets d'inventaires cantonaux et zones cantonales protégées Zones tampons Sites et objets protégés import.rég/locale Corridors (oiseaux, chiroptères) Refuges d'espèces sensibles Gîtes d'hivernage (oiseaux, chiroptères) Parcs naturels régionaux Sites touristiques et de détente Sites contaminés Sites archéologiques		
<b>Projets</b>	<b>Zones selon art. 18 LAT</b>	<b>en complément pour des projets spécifiques</b> Acceptabilité Pas de conflit avec une autre utilisation Charges environnementales	<b>Sites potentiels</b>	<b>Ex-plications et preuves</b>
<b>Territoires favorables</b>		<b>Critères d'aptitude positifs</b> Potentiel éolien suffisant Injection dans le réseau existant Equipped suffisant (accès)		<b>Ex-plications et preuves</b>

Fig. 4 Signification des critères pour la planification et les projets



## 2.3 Processus d'élaboration d'un projet

Une **première évaluation** doit être effectuée pour déterminer les **potentialités d'un territoire** et étudier si les trois conditions de base sont réunies:

- Vents: force, fréquence, type de vents
- Equipement (accessibilité)
- Possibilité d'injection dans le réseau de transport d'électricité.

Si le territoire examiné ne peut être retenu d'emblée en raison d'intérêts divergents connus, il conviendra d'approfondir les analyses pour clarifier s'il doit être définitivement exclu ou alors retenu; dans ce dernier cas, cela signifiera qu'aucun conflit ne s'oppose (plus) à la sélection de ce site. Par exemple, pour l'avifaune et les chauves-souris, on procèdera aux clarifications nécessaires dans le cadre de cette première évaluation, même si l'ampleur des conflits potentiels ne peut pas encore être estimée avec exactitude.

Il est en général nécessaire de prendre contact avec les services administratifs concernés pour procéder à une première vérification de la compatibilité avec les réglementations cantonales et communales.

A ce stade, un périmètre ne pourra en effet être retenu comme **site potentiel** que si le contenu du plan directeur et des plans d'affectation ne l'exclut pas d'office (territoire à exclure). Les analyses à effectuer engloberont toutes les études complémentaires nécessaires à l'optimisation du site qui sera finalement désigné et à la minimisation des conflits en tenant compte de tous les intérêts en présence.

L'élaboration d'un **avant-projet** peut dès lors commencer sur cette base. A ce stade, il s'agit d'abord de montrer si le projet est économiquement réalisable.

La démarche suivante est axée sur l'étude du **périmètre concret**. Lors de cette étape, les études de détail peuvent révéler des problèmes nouveaux et inattendus. Il s'agit par exemple de répertorier et d'évaluer les répercussions sur la faune et la flore, sur le voisinage (perturbations, problèmes d'acceptabilité), etc., puis de prévoir des mesures adéquates. Dans la plupart des cas, il s'agira d'adapter le projet en prévoyant par exemple des mini zones d'exclusion (par exemple: captage d'eaux, petits biotopes, etc.).

Lors de l'élaboration du **projet** (projet de construction) qui servira de document de référence pour la demande d'autorisation de construire, certains détails peuvent être modifiés, le plus souvent sur la base du rapport de l'étude d'impact sur l'environnement, dans le but de réduire certains effets négatifs ponctuels, d'adapter le tracé des réseaux aériens ou souterrains d'équipements et de transport d'électricité et de définir les mesures de protection, de restauration ou de compensation durant les étapes de construction et d'exploitation de l'installation.

Le chapitre 3.2 présente en détail les aspects à prendre en considération lors du choix des sites.



## **2.4 Procédures et autorisations**

### **2.4.1 Autorisation de construire**

L'installation proprement dite (fondation, mât, rotor) et les équipements (accès) requièrent une autorisation de construire selon le droit cantonal. Les incidences d'un éventuel projet d'équipement doivent être intégrées à l'appréciation du contenu de l'ensemble du projet (coordination).

Pour de petits projets (installation unique) qui ne sont pas soumis à l'obligation de planifier au sens de l'art. 2 LAT ni à l'obligation de procéder à une étude d'impact sur l'environnement, les principes et critères contenus dans la présente recommandation valent par analogie et doivent être examinés par l'autorité compétente en matière d'autorisation de construire.

### **2.4.2 Approbation des plans**

Tout ce qui concerne la partie électrique (production de courant à partir de la borne génératrice, y compris l'injection dans le réseau) requiert, en vertu de la loi sur les installations électriques (LIE), une approbation des plans par l'Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI). Le raccordement à des lignes à haute tension nécessite également une approbation des plans par l'ESTI; il en va de même pour le raccordement à des lignes à basse tension qui traverse une zone protégée de droit fédéral ou cantonal.

### **2.4.3 Etude de l'impact sur l'environnement (EIE)**

Depuis le 1<sup>er</sup> décembre 2008, les installations éoliennes d'une puissance installée de plus de 5 MW doivent faire l'objet d'une étude de l'impact sur l'environnement (EIE) [cf. type d'installation n° 21.8 de l'annexe de l'ordonnance sur l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE)]. L'EIE intervient lors de la procédure de demande de permis de construire. Selon l'art. 5, al. 3 OEIE, l'EIE peut également être effectuée dans le cadre de l'établissement d'un plan d'affectation spécial à condition que cette procédure permette de procéder à une EIE exhaustive. Le rapport d'impact sur l'environnement n'aborde pas seulement les aspects liés à la protection de la nature et du paysage. Il traite de tous les aspects environnementaux, notamment des questions de protection contre les immissions, de protection du sol et de protection des eaux.

Ces procédures doivent être coordonnées entre elles tant au niveau du contenu matériel que des procédures formelles. Les dossiers des différentes demandes d'autorisation seront mis simultanément à l'enquête publique. Il sera ainsi possible d'examiner les incidences globales de l'installation elle-même ainsi que des infrastructures nécessaires (accès, raccordement au réseau électrique). La responsabilité de la coordination des procédures d'autorisation incombe au canton.

## **2.5 Obligation de planifier et instruments d'aménagement disponibles à cet effet**

La loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) prévoit en son article 2 une obligation d'établir des plans d'aménagement: pour celles de leurs tâches dont l'accomplissement a des effets sur l'organisation du territoire, la Confédération, les cantons et les communes établissent des plans d'aménagement en veillant à les faire concorder. L'octroi de concessions et d'autorisations pour des constructions et installations, et donc également pour des installations éoliennes, fait partie de ces tâches à incidence territoriale.



Selon l'art. 6 LAT et l'art. 4 OAT, l'élaboration des plans directeurs doit nécessairement tenir compte des études de base effectuées préalablement. Ces études de base sont également prises en compte lors de l'élaboration des plans d'affectation: selon l'art. 47 OAT, "l'autorité qui établit les plans d'affectation fournit [...] un rapport démontrant [...] la prise en considération adéquate [...] du plan directeur et des exigences découlant des autres dispositions du droit fédéral, notamment de la législation sur la protection de l'environnement".

Le tableau suivant montre la fonction et le type de contenu des instruments d'aménagement qui jouent un rôle pour la planification des éoliennes:

	Fonction	Contenus (exemples)	Responsabilité
Etudes de base	Analyses spécifiques et vue d'ensemble	Potentiels de vent Territoires favorables, priorités Territoires à exclure (paysage, nature) Sites potentiels et prioritaires	Canton, Confédération
Plan directeur	Coordination (supra)cantonale, force obligatoire pour les autorités	Objectifs et principes stratégiques Territoires à exclure Territoires nécessitant un examen complémentaire Territoires favorables Sites potentiels et prioritaires Projets Mandats pour la suite de la planification	Canton (Confédération)
Plan d'affectation	Détermination précise, parcelle par parcelle, de l'utilisation du sol: force obligatoire pour les propriétaires fonciers	Dimension des installations Distance Equiperment Agencement des installations Protection contre les immissions Enquête préliminaire EIE	Canton, commune
Autorisation de construire	Appréciation du respect des prescriptions légales et des exigences de planification	Rapport d'impact sur l'environnement Demandes d'autorisations spéciales nécessaires Mesures de remplacement au sens de l'art.18 LPN	Canton, commune (demande du requérant)

Une pesée des intérêts en présence est à effectuer en tout cas dans le cadre de l'élaboration des plans directeurs et des plans d'affectation (art. 3 OAT). La pesée des intérêts en présence dans le cadre de la planification et de la conception d'un projet d'installation intervient à chaque niveau de planification (plan directeur, plan d'affectation, autorisation de construire). Il s'agit d'effectuer dans chaque cas concret une pondération entre l'intérêt de produire de l'énergie éolienne et les autres intérêts en présence, en particulier la protection de la nature et du paysage.

Lorsqu'un inventaire au sens de la législation sur la protection de la nature et du paysage est concerné, la pesée des intérêts en présence doit prendre en considération sa portée juridique:

- Pour les inventaires fédéraux d'importance nationale au sens des art. 23a et 23b LPN (marais et sites marécageux d'importance nationale), toute pesée des intérêts en présence est d'emblée exclue car aucune atteinte à ces milieux n'est autorisée. Des autorisations pour des installations éoliennes sont également impossibles dans le parc national actuel aux Grisons ainsi que dans de futurs parcs nationaux.
- Pour les autres inventaires de biotopes d'importance nationale au sens de l'art. 18a LPN, la disposition de l'ordonnance correspondante définit les types d'atteintes qui peuvent faire l'objet d'une pesée des intérêts en présence (par exemple, l'art. 4, al. 2 de l'ordonnance sur les zones alluviales: protection contre les dangers naturels).



- Pour les projets qui touchent des inventaires fédéraux au sens des art. 5 ss LPN (IFP, ISOS, IVS), une pesée des intérêts en présence n'est envisageable que lorsque l'intérêt susceptible de provoquer une atteinte aux objectifs de protection (par exemple, la production d'énergie éolienne) est d'importance nationale. La pesée des intérêts devra montrer que cet intérêt est équivalent ou supérieur aux objectifs de protection d'importance nationale et que son impact est admissible. Il s'agira en outre de mettre en place des mesures de reconstitution et de remplacement destinées à compenser les atteintes paysagères résultant du projet. Ces considérations seront présentées et motivées – sur la base d'une stratégie cantonale d'exploitation de l'énergie éolienne et compte tenu d'une appréciation globale des principaux critères – dans le cadre de la planification directrice cantonale. Dans une telle situation, la désignation concrète du site ainsi que l'expertise préalable de la Commission fédérale pour la protection de la nature et du paysage (CFNP) sont indispensables.

## 2.6 Combinaisons possibles des instruments d'aménagement

Quatre combinaisons des instruments d'aménagement et des procédures y relatives sont envisageables pour la planification des projets d'éoliennes:

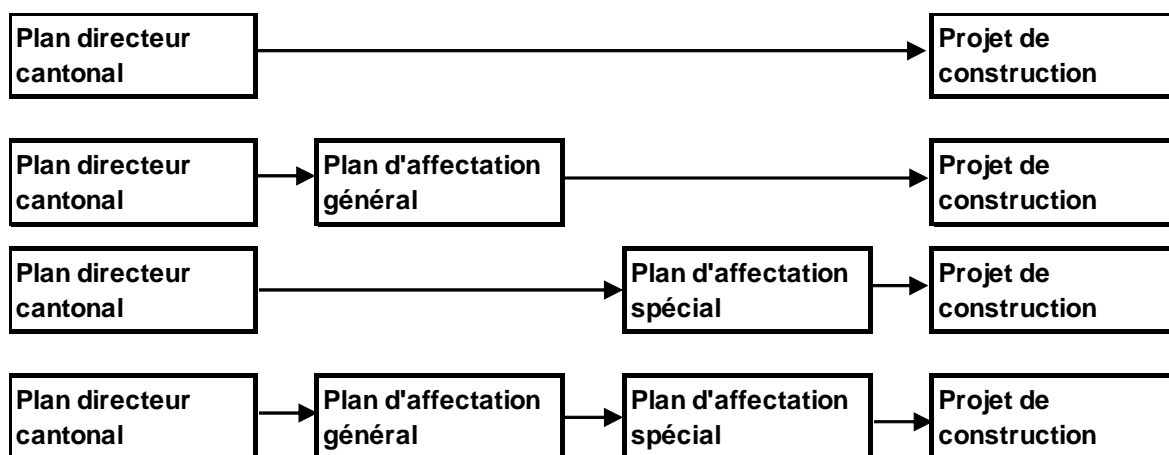


Fig. 5 Quatre combinaisons possibles d'instruments et de procédures pour la planification d'éoliennes

### Plan directeur cantonal – projet de construction

Les plans directeurs cantonaux contiennent des prescriptions et exigences qui doivent être prises en compte dans l'appréciation de projets d'éoliennes. En ce sens, la combinaison entre procédure de plan directeur et procédure d'autorisation de construire correspond à la pratique actuelle de traitement des petites installations. Le plus souvent, ces installations sont autorisées pour l'approvisionnement en électricité d'entreprises agricoles en application de l'art. 16a LAT, ou à titre de dérogation hors de la zone à bâtir au sens de l'art. 24 LAT. Les premières grandes installations éoliennes réalisées en Suisse ont été autorisées en application de l'art. 24 LAT qui règle les dérogations hors de la zone à bâtir des installations imposées par leur destination. Aujourd'hui, cette possibilité n'existe plus car les installations de grande ampleur doivent être prévues dans le plan directeur cantonal et intégrées dans un plan d'affectation.

### Plan directeur cantonal – plan d'affectation général – projet de construction

La combinaison qui associe plan directeur cantonal, plan d'affectation général et procédure d'autorisation de construire conduit à la désignation d'une zone d'affectation au sens de l'art. 18 LAT. Exemples: la commune d'Entlebuch (LU) a défini dans son plan d'affectation général une zone à bâtir



spéciale consacrée à la production d'énergie éolienne; dans les cantons de Vaud et de Neuchâtel, le plan d'affectation cantonal a permis le lancement de la planification d'un site éolien.

Pour les grandes installations éoliennes, la procédure d'établissement d'un plan d'affectation est obligatoire; elle présente l'avantage de nécessiter, contrairement à la procédure d'autorisation de construire, une procédure de participation de la population. Compte tenu de la présence d'intérêts divergents et parce que l'acceptation de tels projets par la population ne va pas forcément de soi, il est judicieux de donner des informations claires le plus tôt possible.

Le traitement du thème de l'énergie éolienne dans le cadre d'un plan d'affectation général se prête aux cas où il n'existe pas encore d'études, ou des études très générales, sur les installations éoliennes à réaliser, mais qu'il est nécessaire de disposer rapidement d'un cadre légalisé. Un plan d'affectation général n'est en revanche pas assez détaillé pour la planification des parcs éoliens. La localisation exacte des installations peut par exemple être déterminée seulement après la mesure des vents et dans la plupart des cas qu'au moment de la planification du projet concret par les exploitants. Un plan d'affectation général n'autorise souvent qu'une discussion de principe sur le site ou sur le sujet, plus général encore, de l'énergie éolienne, mais ne peut conduire à la planification concrète d'un projet.

#### **Plan directeur cantonal – plan d'affectation spécial – projet de construction**

La combinaison la plus fréquemment utilisée jusqu'à présent pour les installations éoliennes est celle qui conjugue le plan directeur cantonal et le plan d'affectation spécial avec la procédure d'autorisation de construire. Le canton de Berne a élaboré des plans directeurs régionaux pour les régions Jura-Bienne et Centre Jura (Mont-Crosin).

Pour la planification d'éoliennes, le plan d'affectation spécial est particulièrement approprié parce qu'il permet de déterminer la localisation exacte des installations (mâts et fondations), les ouvrages techniques, les équipements (pour les phases de construction et d'exploitation), les lignes de raccordement et les autres infrastructures éventuelles, par exemple les infrastructures touristiques (sentiers pédestres, voies de communication, places de parc, desserte par les transports publics). Cet instrument est plus efficace que le plan d'affectation général lorsque le plan directeur cantonal définit déjà une stratégie claire de réalisation de sites éoliens ou détermine déjà des sites concrets (planification positive).

L'utilisation du plan d'affectation spécial pour désigner des zones au sens de l'art. 18 LAT exige toutefois l'existence d'une base légale dans le droit cantonal.

S'il est établi parallèlement à l'élaboration du projet concret, le plan d'affectation spécial peut raccourcir la durée de la planification et répondre ainsi de façon optimale aux besoins des promoteurs et des autorités communales.

Selon l'art. 5, al.3 OEIE, l'étude d'impact d'une installation soumise à une EIE peut également être effectuée dans le cadre de l'établissement d'un plan d'affectation spécial. Même lorsque l'EIE n'est effectuée que lors de la procédure d'autorisation de construire qui suit, il est recommandé d'élaborer déjà dans le cadre de l'établissement du plan d'affectation spécial l'enquête préliminaire de l'EIE et son cahier des charges.

#### **Plan directeur cantonal – plan d'affectation général – plan d'affectation spécial – projet de construction**

Comme les sites éoliens potentiels sont situés en dehors de la zone à bâtir, la coordination des divers besoins d'utilisation du sol est rarement suffisamment complexe pour nécessiter une double planification au niveau du plan d'affectation (plan général et plan spécial). Une révision du plan d'affectation général et une planification détaillée au travers d'un plan d'affectation spécial s'avèrent toutefois judicieuses lorsqu'il est indispensable de réserver un site avant que les études détaillées des installations éoliennes ne soient achevées. La combinaison de ces quatre instruments est également envisageable



en lien avec un plan d'affectation cantonal sur l'énergie éolienne dont le but est d'assurer une coordination suprarégionale.

### **Recommandation pour la planification de grandes installations éoliennes**

Sur la base des considérations et explications qui précèdent, il est recommandé aux cantons qui connaissent l'instrument du plan d'affectation spécial d'opter pour la combinaison plan directeur cantonal – plan d'affectation spécial – projet de construction pour la planification de grandes installations éoliennes.



## 3 Bases matérielles nécessaires pour définir et délimiter les sites d'implantation possibles

### 3.1 Aperçu des bases matérielles nécessaires

Toute adaptation ou révision du plan directeur cantonal ou des plans d'affectation offre l'occasion de créer ou de tenir compte des études de base sur le thème de l'énergie éolienne – et, de façon générale, sur le thème de la promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

Pour traiter de la problématique des éoliennes dans le plan directeur cantonal ou dans un plan d'affectation, il est nécessaire de s'appuyer sur des études thématiques telles que, par exemple, l'analyse des potentiels de vent ou l'étude de l'impact sur le paysage ou le territoire. Pour définir les objectifs stratégiques, les territoires favorables ainsi que les sites potentiels dans le plan directeur cantonal, il faut disposer dans ce domaine des études de base nécessaires au sens de l'art. 6 LAT. Celles-ci prennent en général la forme d'un concept (supra)cantonal de l'énergie éolienne assorti d'une stratégie en la matière.

Le traitement du thème de l'énergie éolienne dans les plans d'affectation se fonde sur la stratégie cantonale susmentionnée, complétée d'une évaluation (plus ou moins détaillée selon la planification concernée) de l'aptitude des sites et de l'intérêt qu'ils présentent.

Les bases matérielles ci-après peuvent jouer un rôle lors de l'élaboration du plan directeur cantonal et des plans d'affectation et il convient donc de vérifier au préalable si elles doivent être complétées et adaptées.

#### **Bases matérielles dans les domaines du territoire, de l'environnement et du paysage:**

- Conceptions, plans sectoriels, plans directeurs et plans d'affectation
- Lois et ordonnances (par exemple concernant les territoires à protéger)
- Relevés et inventaires (par exemple concernant les paysages, les écosystèmes et la faune)
- Lignes directrices, conception directrice ou projet de territoire
- Plans de gestion et chartes liées aux parcs, paysages inscrits au patrimoine de l'UNESCO et autres périmètres protégés.

#### **Bases matérielles sur le thème de l'énergie éolienne:**

- Etudes des potentiels de vent, mesures de vents
- Etudes fondant la stratégie en matière d'énergie éolienne
- Evaluations sur la base des critères de choix de sites (par exemple possibilités d'injection dans le réseau électrique, équipement)
- Etudes environnementales liées spécifiquement à l'énergie éolienne (par exemple protection du paysage ou protection des oiseaux en rapport avec les installations éoliennes).



## 3.2 Aspects à prendre en considération

### 3.2.1 Evaluation des sites sur la base de critères

Lors de la planification et de la conception d'installations éoliennes, il importe de disposer des études de base qui pourront étayer les diverses étapes de planification allant de la définition d'une stratégie jusqu'à la désignation de territoires à exclure, à retenir sous réserve ou à favoriser. Ces études et analyses doivent permettre d'évaluer les territoires et les sites selon des critères d'aptitude, mais aussi de mesurer l'impact des installations éoliennes envisagées.

Les critères d'aptitude, c'est-à-dire les critères qui vont permettre d'exclure ou de retenir un site, peuvent être de nature différente. Certains critères sont déjà applicables au moment où l'on analyse les potentialités d'un site tandis que d'autres ne le sont qu'au moment de la concrétisation d'un projet à l'emplacement choisi.

Parmi les **critères favorables**, on citera avant tout le potentiel de vent (force et fréquence des vents), la possibilité d'injection dans le réseau de transport d'électricité et l'équipement (ou accessibilité). Ces critères sont applicables aussi bien dans le cadre de l'établissement des plans d'aménagement que de l'élaboration d'un projet (chapitre 2.2).

Outre la contribution manifeste de l'énergie éolienne à la production d'électricité provenant d'énergies renouvelables, il convient de souligner que les projets éoliens implantés sur des sites appropriés contribuent à créer de la valeur ajoutée au niveau régional et sont une occasion de recréer une nouvelle identité régionale. Par ailleurs, les installations éoliennes permettent d'attirer l'attention et de susciter une réflexion générale sur cette forme de production d'énergie utilisant une ressource naturelle et durable.

Quant aux **critères défavorables**, ils concernent en premier lieu les atteintes à la nature et au paysage provoquées par les éoliennes elles-mêmes et par les infrastructures qu'elles nécessitent. Les chapitres qui suivent les décrivent en détail.

### 3.2.2 Paysage et patrimoine bâti

Tout projet éolien va modifier le paysage. Le terme de paysage comprend ici également les territoires marqués par les constructions. L'importance de la modification apportée au paysage et son évaluation dépendront de la topographie et de la dimension des installations prévues, mais également du type de paysage touché (paysage naturel, paysage rural, paysage plus ou moins marqué par des éléments ou des constructions caractéristiques, voire paysage déjà fortement urbanisé). Il est par conséquent indispensable d'analyser et de représenter l'état initial ainsi que les projets tels qu'envisagés par les acteurs impliqués (promoteurs, investisseurs, concepteurs, exploitants). Cette approche se concrétise par l'étude de variantes et l'analyse de leur impact paysager. Il n'existe pas de critères universels ou absolus pour une telle étude car chaque situation exige une analyse spécifique. Les éoliennes ne sont pas de simples installations statiques, et il faut également tenir compte du mouvement des pales du rotor qui augmente considérablement la visibilité des éoliennes et peut constituer un élément dérangeant, en particulier à vitesse élevée.

A noter que la visibilité des installations peut aussi dépendre des conditions météorologiques.

Il n'est pas possible d'appliquer la plupart des stratégies habituelles (cacher, fondre ou camoufler, respecter) d'intégration au paysage. D'autres stratégies, par exemple créer des contrastes ou dominer le paysage, conduisent à une rupture avec le contexte paysager et ne sont pas souhaitables. Dans certains cas, il est possible de calquer les grandes lignes d'un nouveau projet sur ce qui existe (stratégie consistant à s'inspirer du contexte) (cf. Natura 2007 et OFEFP 2001, p. 52).



A propos des parcs éoliens, il convient d'observer que les éoliennes dotées de mâts très hauts, désormais réalisables grâce aux progrès technologiques, sont des ouvrages certes très visibles, mais qui, à puissance égale, ont un impact paysager nettement moindre et une rotation des pales plus basse que plusieurs petites installations.

### **Que peut supporter le paysage?**

Lorsque l'atteinte susceptible d'être portée par le projet d'éolienne suscite des réactions émotionnelles fortes qui remettent en question le projet, les analyses susmentionnées ne suffisent pas. Il est alors nécessaire de procéder à une étude paysagère complète qui s'appuie sur les éléments clés suivants:

- la topographie, le relief, les structures géologiques et géomorphologiques (par ex. hauteur des collines ou des montagnes, largeur des bassins et des plateaux, à comparer à la grandeur des installations prévues)
- les unités paysagères définies par l'environnement et les nombreuses interactions humaines des générations passées
- la valeur historique du paysage et sa qualité de témoin culturel
- la visibilité du paysage (proche et lointaine)
- les éléments préexistants, notamment les monuments naturels et culturels
- l'importance économique et sociale du site
- les possibilités de concentration des installations éoliennes dans la région
- l'acceptation par la population locale concernée des sites prévus.

Les études paysagères de ce type ont pour but principal de cerner les limites acceptables de la transformation d'un paysage, ce qui revient à déterminer l'acceptabilité du projet par la population concernée dans son aire d'influence proche et lointaine.

### **Paysages prioritaires dont l'aspect doit être préservé**

Les éoliennes peuvent modifier ou altérer les paysages caractéristiques d'une région (avec leurs composantes naturelles et culturelles, les témoins du passé géologique et des interdépendances séculaires entre la population et son environnement).

En Suisse, les paysages de valeur, les monuments et les biens culturels sont répertoriés de manière différente. Certains sont inventoriés de longue date dans les inventaires fédéraux (IFP, zones alluviales, sites marécageux, ISOS, etc.) tandis que d'autres ne le sont pas, alors même qu'ils sont emblématiques des paysages remarquables de Suisse (premières crêtes du Jura, vallées typiques, environnement de grands lacs, etc.).

Les sites figurant dans un inventaire d'importance nationale seront considérés comme des territoires à exclure pour l'implantation d'un projet éolien (cf. chiffre 4.2.2). Les sites touchant des paysages d'importance régionale feront l'objet, dans le cadre des études préliminaires, d'une évaluation à grande échelle. Pour les objets inscrits dans un inventaire d'importance nationale, on accordera une grande attention aux secteurs de transition en bordure du périmètre (par ex. pour le dégagement de la visibilité à proximité de l'objet) et aux éventuelles zones tampons (par ex. pour la protection contre des atteintes nuisibles ou la préservation d'espèces animales particulièrement mobiles). Ces secteurs de transition et zones tampons dépendent des caractéristiques de l'objet et leurs dimensions varient fortement. Pour les inventaires de paysages et les réserves d'oiseaux, ces zones sont parfois si étendues qu'elles devraient être indiquées dans les plans directeurs cantonaux (par ex. réserves d'oiseaux d'eau et d'oiseaux migrateurs d'importance nationale et internationale). Pour d'autres objets protégés, et notamment pour la plupart des inventaires de biotopes, la superficie des zones tampons est nettement moindre.



### 3.2.3 Incidences socio-culturelles

Il se peut que des éoliennes aient des répercussions négatives sur la vie sociale et culturelle et sur des témoins culturels de valeur.

Les sites favorables à l'installation d'éoliennes, notamment les sommets et les crêtes, sont souvent des lieux appréciés pour l'observation du paysage. Ils présentent par conséquent une valeur particulière pour le tourisme et la détente. Dans ces conditions, une installation éolienne peut avoir des effets très différents; dans certains cas elle augmentera l'attractivité d'un lieu, mais elle peut aussi la diminuer, notamment si ces installations se répandent et deviennent communes.

Il est donc extrêmement important d'associer tous les acteurs et toutes les personnes intéressées en amont des décisions et de tester l'acceptation d'un tel projet. Dès le stade des études préliminaires et au plus tard dès l'étude des sites potentiels (qui précède l'élaboration d'un avant-projet), l'information de la population doit permettre de clarifier si un projet d'éolienne est en contradiction avec la vocation initiale d'un site (par ex. point de vue panoramique ou lieu de détente, projet d'affectation). Les sites envisagés touchent parfois des bâtiments historiques ou des paysages traditionnels qui n'ont pas trouvé de reconnaissance dans des inventaires. Dans de tels cas, il s'agit de déceler l'effet dévalorisant que pourrait avoir l'installation et d'en tenir compte de manière appropriée dans la conception du projet.

Dans de nombreux cas, les incidences indirectes peuvent être très importantes, par exemple en raison de la construction d'une route d'accès et d'une forte affluence de visiteurs entraînant une profonde altération du site.

### 3.2.4 Nuisances sonores

Les émissions sonores des éoliennes dépendent de l'implantation de l'installation, de la topographie et des conditions météorologiques telles que la vitesse, la direction et la fréquence des vents ou le gradient de températures. Les immissions sonores des éoliennes peuvent se propager à plusieurs centaines de mètres de distance et peuvent perturber le bien-être des personnes. L'expérience a montré que dans certaines conditions météorologiques et selon l'altitude de la source de bruit, l'atténuation du bruit habituellement observée pour d'autres sources de bruit peut perdre de son efficacité sur la trajectoire de propagation.

Pour procéder à une évaluation des immissions, il faut par conséquent considérer minutieusement les données spécifiques. Les expertises doivent présenter en toute transparence les éléments pertinents de la modélisation du bruit garantissant une évaluation correcte du projet. Il est vivement recommandé de procéder le plus tôt possible à une expertise donnant une analyse de la situation de bruit. Après la construction d'une installation, il n'est en général plus possible de faire des travaux permettant de réduire les immissions à la source ou sur la trajectoire de propagation du bruit et d'éviter des mesures de restriction de l'exploitation en cas de dépassement des valeurs limites. A cet égard, il convient de relever que l'exposition au bruit est évaluée sur la base de l'estimation du degré de sensibilité au bruit non pas sur le site de l'installation, mais sur le lieu de réception.

L'évaluation des nuisances de bruit se fait conformément à l'annexe 6 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit. La différenciation de phases de bruit permet de tenir compte de la corrélation entre l'émission et la vitesse du vent. Les heures d'exploitation sont déduites de la statistique des vitesses de vent. On part de données d'émissions spectrales pour les projets d'installations nouvelles. Pour calculer la propagation, il est recommandé de se référer au mode de procéder ISO 9613-2 en introduisant quelques modifications mineures.



Des informations complémentaires sont disponibles dans le rapport Empa n° 452 460 "Evaluation des émissions de bruit et mesures de limitation des émissions pour les installations éoliennes" (<http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/>).

### **3.2.5 Incidences sur les milieux naturels**

Les éoliennes peuvent porter considérablement atteinte à des milieux naturels d'une valeur particulière, et toucher des espèces rares et menacées. Les infrastructures nécessitées par les installations éoliennes (place de montage, route d'accès, raccordement au réseau, ouvrages techniques, etc.) peuvent perturber voire détruire des milieux naturels de valeur ainsi que leur cortège floristique typique. La mise en tranchées souterraines des câbles peut créer une discontinuité de la circulation de l'eau et changer la structure et la composition du sol. Lorsque de telles atteintes sont inévitables, la perte en milieux naturels ou en espèces doit être compensée par des mesures équivalentes de reconstitution ou de remplacement, conformément à l'art. 18, al. 1<sup>er</sup> LPN.

L'impact direct des éoliennes en elles-mêmes sur les milieux naturels est par contre et en général moindre que celui d'autres installations d'infrastructure.

Que ce soit en raison de leur valeur paysagère remarquable ou en raison de la disproportion de l'atteinte directe ou indirecte qui pourrait en résulter pour la faune ou la flore, certains sites s'avèrent d'emblée inappropriés pour l'implantation d'éoliennes. Ces atteintes peuvent concerner tant la construction que l'exploitation de l'éolienne.

### **3.2.6 Incidences sur la faune**

#### **Généralités**

Malgré leur faible emprise au sol, les installations éoliennes, et en particulier les pales des éoliennes peuvent mettre certains groupes faunistiques en danger. Les incidences spécifiques sur chaque espèce particulière sont encore peu connues. Des études ont démontré des problèmes possibles pour l'avifaune et les chauves-souris. Les incidences sur des groupes taxonomiques entiers comme celui des insectes sont encore largement méconnues. Il est en tout cas indispensable d'éviter les milieux qui sont protégés en raison de leur grande biodiversité faunistique. Il en va de même des milieux méritant protection mais qui ne sont pas recensés dans les inventaires existants. Au niveau international, l'annexe II de la Convention de Berne joue un rôle prépondérant pour la protection des espèces animales menacées et au niveau national, l'annexe 3 de l'art. 20, al. 2 de l'ordonnance sur la protection de la nature et du paysage ainsi que les diverses dispositions y relatives de la loi sur la chasse sont très importantes. Il faut par ailleurs prendre en compte les nouvelles publications scientifiques qui présentent des mises à jour dans ce domaine.

#### **Avifaune**

Les études scientifiques indiquent qu'il faut s'attendre à des incidences importantes sur l'habitat d'espèces sensibles et menacées, susceptibles d'être perturbées ou exposées à des collisions (couloirs de migration, sites de parade ou de reproduction, sites d'hivernage des oiseaux d'eau, lieux de repos et aires de nourrissage et corridors de transit empruntés par les oiseaux). Dans certains sites, des éoliennes pourraient, selon les circonstances, mettre en péril la survie d'espèces très rares menacées de disparition dont la population est déjà très réduite (par ex. grand tétras et oiseaux de grande taille, tels que le grand duc, l'aigle royal et la cigogne), raison pour laquelle il faut éviter de retenir de tels sites. Tout projet d'éolienne doit être exclu dans les sites d'hivernage des oiseaux



d'eau. Ces lieux abritent de très nombreuses espèces, dont plusieurs sont rares.<sup>1</sup> A noter que les éoliennes peuvent avoir des effets très différents selon les espèces d'oiseaux concernées.

Sur les crêtes et sur les cols, la probabilité de créer un conflit entre la production d'énergie éolienne et les corridors de migration est très grande. Il faut tenir compte des oiseaux migrateurs, mais aussi des oiseaux nicheurs. Lorsque les données existantes sont insuffisantes, il est indispensable de faire les vérifications nécessaires. Une évaluation à l'échelle régionale des risques encourus par l'avifaune doit être effectuée le plus tôt possible (lors des clarifications préliminaires ou de la phase d'analyse), mais au plus tard au stade de l'élaboration de l'avant-projet.

Les experts de la station ornithologique de Sempach évaluent lors d'une analyse préliminaire les risques dans le périmètre à l'étude et livrent des recommandations pour l'élaboration du projet. Ces analyses préliminaires et recommandations ne remplacent ni les études d'incidence ni les rapports d'impact qui doivent être faits. Elles peuvent néanmoins servir de base à des analyses plus approfondies et à des mesures de restriction de l'exploitation permettant de résoudre des conflits. L'arrêt de l'exploitation pendant les périodes de migration peut, le cas échéant, résorber les situations conflictuelles.

### **Chauves-souris**

Le choix des sites d'implantation d'éoliennes doit tenir compte des chauves-souris et de leurs colonies, couloirs de migration, terrains de chasse importants et itinéraires de vol (itinéraire entre la colonie et le terrain de chasse). Cette précaution permet d'éviter une violation des dispositions fédérales protégeant ces espèces.

Selon des recherches conduites en Europe et aux Etats-Unis, une éolienne (indépendamment de son emplacement et de sa durée de fonctionnement) tue entre 0 et 50 individus par an. Une étude effectuée sur 5 éoliennes en Suisse a mis en évidence une moyenne de 8 chiroptères tués par une turbine chaque année, ce qui représente une valeur comparativement basse.

Compte tenu de la longue durée de vie des chiroptères (jusqu'à 30 ans) et de leur très faible taux de reproduction (en moyenne un seul jeune par année), les éoliennes pourraient avoir des répercussions néfastes à long terme sur certaines espèces menacées. Jusqu'à présent, on ne dispose toutefois pas d'études approfondies sur ce sujet. Une bonne planification et des mesures d'accompagnement peuvent réduire les incidences néfastes de ces installations sur les chauves-souris.<sup>2</sup>

L'OFEV, l'OFEN, Suisse Eole et le centre suisse de coordination pour la protection des chauves-souris ont développé une marche à suivre uniformisée en Suisse, publiée dans le document "Windparksanlagen Schweiz, pauschale Vorgehensweise". Pour tous les nouveaux projets d'éoliennes, la question des chiroptères doit être intégrée aux études préliminaires. La Fondation pour la protection des chauves-souris en Suisse SSF et le Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris CCO proposent le conseil de spécialistes. Ils établissent dans un premier temps une pré-expertise gratuite du site envisagé et fournissent des recommandations pour la suite de la planification.

Ces analyses préliminaires et recommandations ne remplacent ni les études d'incidence ni les rapports d'impact qui doivent être faits. Elles peuvent néanmoins servir de base à des analyses plus ap-

---

<sup>1</sup> Données sur l'avifaune: station ornithologique de Sempach ; inventaire „Important Birds Areas “ IBAs : Association suisse pour la protection des oiseaux (ASPO) /Bird Life Suisse et Station ornithologique de Sempach

<sup>2</sup> Pour des informations plus détaillées: fiche d'information des centres de coordination de protection des chauves-souris; cf. [http://www.suisse-eole.ch/fileadmin/PDF/FAQ/Fiche\\_eoliennes\\_et\\_chauves-souris.pdf](http://www.suisse-eole.ch/fileadmin/PDF/FAQ/Fiche_eoliennes_et_chauves-souris.pdf)



profondies et à des mesures de restriction de l'exploitation permettant de résoudre des conflits (par ex. arrêt de l'exploitation nocturne durant les périodes de migration en cas de vents faibles).

Les promoteurs d'installations éoliennes de petite taille (non soumises à une EIE obligatoire) doivent avoir la possibilité d'avancer leur projet éolien sans procéder à une analyse des incidences, en prenant des mesures préventives de restriction de l'exploitation (par ex. arrêt standard par une commande de contrôle en cas de prévision d'activités des chauves-souris). De telles restrictions font partie intégrante de l'autorisation de construire. L'exploitant a le droit de procéder en tout temps à une étude des incidences, dont les conclusions peuvent aboutir à l'assouplissement, voire la suppression, de ces restrictions. L'autorisation de réduire ou supprimer a posteriori des restrictions d'exploitation sur la base des conclusions de l'analyse des incidences doit être demandée aux autorités responsables.

Le centre suisse de coordination pour l'étude et la protection des chauves-souris et Suisse Eole travaillent actuellement à l'élaboration d'un document décrivant les périodes d'arrêt d'exploitation standard et leurs conséquences économiques.

### **3.2.7 Incidences sur les forêts et pâturages boisés**

#### **Généralités**

La forêt bénéficie d'une protection particulièrement élevée dans la législation fédérale. En ce qui concerne l'implantation d'éoliennes, il est important de savoir que les pâturages boisés sont régis par la législation sur les forêts (art. 2, al. 2, let. a LFo) et qu'en matière de protection de l'aire forestière, ils bénéficient de la même protection que les forêts et leur sont assimilés.

Les installations éoliennes peuvent parfois entraver la préservation et la gestion des forêts et des pâturages boisés. Lors de l'examen d'un projet éolien, il convient de considérer non seulement ses incidences directes sur la forêt, mais aussi toutes les incidences indirectes éventuelles, par exemple: la desserte nécessaire pour arriver au site, les lignes aériennes ou souterraines de transport de l'électricité ainsi que l'espace nécessaire au montage et démontage des installations

#### **Conservation des forêts, défrichements**

L'implantation d'une éolienne en forêt ou dans un pâturage boisé nécessite un défrichement que la loi fédérale interdit en règle générale. Cependant, des dérogations peuvent être accordées en vertu de l'art. 5 LFo lorsque toutes les conditions suivantes (conditions cumulatives) sont réunies:

- le projet répond à de motifs prépondérants qui l'emportent sur la conservation de la forêt
- le projet qui exige le défrichement est imposé par sa destination
- le projet doit être conforme aux exigences de l'aménagement du territoire
- le défrichement ne doit pas présenter de danger notable pour l'environnement
- respect de la protection de la nature et du paysage.

#### **Gestion des forêts**

Les projets d'éoliennes en forêt ou à proximité d'une forêt doivent également tenir compte des répercussions éventuelles sur la gestion forestière. Il s'agit donc de maintenir une distance suffisante entre les installations et les arbres et de ne pas entraver les travaux de débardage ou de transport du bois (par câble ou par la route).



### 3.2.8 Eaux souterraines

#### Généralités

La qualité élevée des eaux souterraines de Suisse constitue un patrimoine national extrêmement précieux qui doit être préservé à long terme par des mesures de protection préventives. La protection des eaux souterraines inscrite dans la loi (LEaux) a pour but de protéger notre principale ressource d'approvisionnement en eau potable contre les agents pathogènes et les polluants et préserver le régime hydrique naturel (dimension quantitative).

L'implantation et l'exploitation d'éoliennes dans des secteurs particulièrement sensibles au sens de l'art. 29, al. 1 OEaux peuvent porter atteinte aux eaux souterraines.

#### Zones S1 de protection des eaux souterraines

Dans la zone de protection S1, seuls les travaux de construction et les activités servant à l'approvisionnement en eau potable sont autorisés (annexe 4, chiff. 223 OEaux). Les éoliennes ne sont donc pas autorisées dans ces périmètres.

#### Zones S2 de protection des eaux souterraines

Dans la zone de protection S2, il est d'une manière générale interdit d'aménager des installations. Des exceptions sont possibles pour des motifs importants si toute menace pour l'utilisation d'eau potable peut être exclue (annexe 4, chiff. 222, al. 1 OEaux). Les périmètres de protection des eaux souterraines sont assimilés à des zones de protection S2 (annexe 4, chiff. 23 OEaux). La création d'une installation éolienne ne constitue pas un motif important donnant droit à une dérogation au principe de protection.

#### Zone S3 de protection des eaux souterraines

Il est interdit d'aménager des installations situées en dessous du niveau naturel maximum de la nappe souterraine. La réduction importante des couches de couverture protectrices n'est pas autorisée (annexe 4, chiff. 221, al. 1 OEaux). Lors des travaux de construction (et, le cas échéant, pendant l'exploitation) il convient de prendre les mesures de protection appropriées et d'installer les dispositifs obligatoires de surveillance, d'alarme et de piquet (art. 31 OEaux).

### 3.2.9 Sécurité aérienne et radars météorologiques

Selon leur implantation et leur ampleur, les projets d'installation éolienne peuvent avoir des incidences sur la sécurité de la navigation aérienne. Aussi est-il indispensable de déceler le plus tôt possible lors de la planification si un projet peut constituer un obstacle et donc un danger pour la navigation aérienne. Des installations éoliennes pourraient également gêner ou perturber le bon fonctionnement d'installations de navigation ou de radiocommunication aériennes. Selon l'art. 63 de l'ordonnance sur l'infrastructure aéronautique (OSIA), les projets éoliens, de même que les mâts de mesure des vents et les grues, doivent être annoncés aux services compétents. L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) examine le projet et décide à la lumière de l'art. 66 OSIA si l'installation peut être érigée et s'il y a lieu de prendre des mesures de sécurité. Il convient, dès le stade de la planification, d'accorder une attention particulière au respect des zones de sécurité et des surfaces de limitation d'obstacles à proximité des aéroports de l'aviation civile. Il est souhaitable que les promoteurs consultent l'OFAC avant la procédure d'autorisation de construire pour obtenir un préavis basé sur un examen préalable. Pour toute information complémentaire et pour annoncer la construction ou la modification d'obstacles à la navigation aérienne, consulter: <http://www.bazl.admin.ch/themen/infrastruktur/00301/index.html>.

Les installations éoliennes peuvent avoir des incidences sur le fonctionnement des radars météorologiques, qui servent à l'élaboration d'avis d'intempéries pour les autorités cantonales et fédérales. C'est pourquoi il est conseillé d'obtenir le plus tôt possible une prise de position de l'office fédéral de météorologie et climatologie, Météo Suisse.



### **3.2.10 Autres incidences**

Comme pour tous les projets et activités à incidence territoriale, les projets d'éoliennes peuvent avoir des effets sur d'autres aspects qui n'ont pas été détaillés ici. On citera comme thèmes importants notamment les aspects liés aux zones habitées (ombre portée, chute de glace, etc.), à l'agriculture, à l'aviation, à la défense nationale, aux espaces de loisirs, etc.



## 4 Energie éolienne dans la planification directrice cantonale

### 4.1 Traitement de l'énergie éolienne dans le plan directeur cantonal

Le plan directeur cantonal définit la façon de coordonner les activités qui ont des effets sur l'organisation du territoire compte tenu du développement souhaité ainsi que l'ordre dans lequel il est envisagé d'exercer ces activités et les moyens à mettre en œuvre (art. 8 LAT). Il est donc logique que la planification directrice indique les orientations prises dans le domaine de l'énergie éolienne. Chaque plan directeur cantonal doit pour le moins traiter la thématique des énergies renouvelables.

La stratégie définie par chaque canton dans ce domaine précisera dans quelle mesure et dans quelles conditions l'énergie éolienne doit être encouragée à l'échelle cantonale. Dans les cantons de grande étendue, il peut être judicieux de déléguer certaines tâches de planification liées à la production d'énergie éolienne à l'échelon régional. Selon l'art. 6, al. 4 LAT, les cantons tiennent compte des plans directeurs des cantons voisins et mettent en place des coopérations efficaces entre cantons et régions. Au sens de l'art. 11 LAT, ils doivent également prendre en considération les tâches et intérêts de la Confédération au nombre desquels figurent notamment les inventaires fédéraux (par ex. IFP).

La manière de traiter des installations éoliennes dans le plan directeur cantonal dépend de l'importance qu'accordent le canton ou la région à la production d'énergie éolienne, de l'importance des conflits paysagers que celle-ci pourrait susciter et de la valeur des paysages et sites à protéger. Le plan directeur cantonal énoncera pour le moins les orientations stratégiques à suivre en matière de planification des installations éoliennes.

#### **Lorsque l'énergie éolienne est un enjeu important ou que des paysages de grande valeur sont concernés**

Si les conditions de vent dans l'ensemble du canton ou d'une région sont idéales pour la production d'énergie éolienne et que des investisseurs manifestent un vif intérêt pour l'exploitation d'installations éoliennes, notamment de parcs éoliens, ou lorsque des paysages de grande valeur sont concernés, le plan directeur cantonal règlera les problèmes soulevés de manière concrète, tout particulièrement en ce qui concerne les aspects liés à la protection du paysage et à celle des espèces et de leurs habitats (en particulier les oiseaux et les chauves-souris).

#### **Lorsque l'importance de l'énergie éolienne est relative et que des conflits paysagers sont peu probables**

Si les conditions de vent dans l'ensemble du canton ne paraissent pas particulièrement propices à la production d'énergie éolienne, mais qu'un certain potentiel existe pour de grandes installations ou pour un parc éolien, il est important de prévoir dans le plan directeur cantonal un traitement de cette thématique qui soit en adéquation avec l'importance des sites potentiels. Dans les cantons dont l'aptitude à la production d'énergie éolienne n'est pas encore clairement déterminée, il est très important de lancer une réflexion sur l'énergie éolienne dans le plan directeur et de prendre une position stratégique claire sur les énergies renouvelables.

Il est recommandé de définir sous forme d'objectifs et de principes stratégiques les aspects tels que l'importance de l'énergie éolienne, la concentration sur quelques sites, les types d'installation encouragés et les questions de protection de la nature et du paysage.



### **Lorsque l'importance de l'énergie éolienne est minime**

Si les conditions de vent dans l'ensemble du canton ne sont pas suffisantes ou ne suscitent guère d'enthousiasme pour la production d'énergie éolienne, il importe de traiter dans le plan directeur tous les thèmes de la politique énergétique qui ont des effets territoriaux et en particulier la stratégie de promotion des énergies renouvelables. Dans tous les cas, il est souhaitable de traiter, de façon succincte mais systématique, toutes les formes d'énergie et donc l'énergie éolienne dans le plan directeur cantonal.

## **4.2 Aspects à régler dans le plan directeur cantonal**

### **4.2.1 Stratégie cantonale en matière d'énergie éolienne**

Les orientations stratégiques définies dans le plan directeur cantonal devraient expliciter les principes et les objectifs concrets à atteindre dans le domaine de la production d'énergie éolienne ainsi que la procédure à suivre pour la planification d'installations éoliennes. La stratégie ainsi déterminée guidera la pesée des intérêts à effectuer – par exemple entre la promotion de l'énergie éolienne et la protection du paysage.

Les objectifs stratégiques en matière d'énergie éolienne s'exprimeront notamment sur les aspects suivants:

- Importance des énergies renouvelables et en particulier de l'énergie éolienne pour le canton
- Objectifs à atteindre et les principes généraux à respecter en matière d'énergies renouvelables et par conséquent d'énergie éolienne compte tenu des incidences territoriales et des conflits éventuels en particulier avec la protection de la nature et du paysage, la protection des zones habitées contre les nuisances sonores, la conservation de l'aire forestière, etc.
- Définition des priorités et des étapes de développement souhaitées
- Indications concernant le nombre (maximal) d'installations souhaitées et la concentration des installations (installations isolées versus parcs éoliens)
- Indications sur une éventuelle politique d'encouragement du canton: types d'installations encouragées en fonction de leur coût et de leur efficacité énergétique (petites installations versus grandes installations).

La stratégie cantonale doit permettre de dégager quelques principes définissant les conditions d'encouragement de l'énergie éolienne dans le canton.

#### **Principes**

- encourager uniquement des installations permettant une utilisation efficace de l'énergie éolienne et un raccordement au réseau
- déterminer les sites les plus prometteurs compte tenu de l'utilisation de l'énergie éolienne et de la protection de la nature et du paysage (à partir d'une liste de types de paysages propices à la création de parcs éoliens ou envisageables à certaines conditions)
- n'autoriser de telles installations que dans des territoires disposant déjà d'une desserte suffisante ou qui pourront être équipés à un coût raisonnable et sans atteinte disproportionnée à l'environnement
- concentration: en général, il est judicieux de prévoir une concentration dans quelques emplacements ceci pour des raisons de protection du paysage, d'utilisation rationnelle des infrastructures nécessaires, etc.)



- territoires dans lesquels des installations isolées sont admissibles: prévoir une coordination optimale de l'utilisation de l'énergie éolienne et de la protection de la nature et du paysage en fonction de la situation locale
- si de petites installations isolées sont souhaitées: ne les autoriser que pour répondre à des besoins décentralisés et en lien avec des constructions et installations existantes.

#### Exemple Plan directeur du canton de Soleure (traduction)

##### Principes d'aménagement

Le canton encourage l'exploitation de l'énergie éolienne en tant que ressource indigène et renouvelable. Ce faisant, il tient compte des intérêts de la protection de la nature et du paysage.

Le fil conducteur de cet encouragement suivra les principes suivants:

- L'énergie éolienne doit fournir une contribution à la production d'énergies renouvelables dans le canton de Soleure.
- Les installations éoliennes seront réalisées dans les emplacements globalement les plus appropriés.
- L'installation de grandes éoliennes [...] sera clairement privilégiée.
- L'équipement ne doit pas occasionner de frais disproportionnés.
- Les éoliennes seront concentrées dans des parcs éoliens implantés dans quelques sites bien appropriés.
- La taille et l'agencement des parcs éoliens sont à adapter en fonction des spécificités régionales (potentiel de vent, accès, paysage, nature, agriculture, zones de protection, etc.)
- Les éoliennes seront concentrées dans les sites étudiés et retenus comme sites potentiels pour l'installation de parcs éoliens. Les installations éoliennes en dehors de ces territoires sont interdites.

[...]

La planification de parcs éoliens est effectuée lors de la procédure d'établissement des plans d'affectation. Le canton et les communes concernées seront associés le plus tôt possible aux travaux.

#### Exemple Plan directeur du canton du Jura, version du 8.9.2006

##### Problématique et enjeux

Le gouvernement ne souhaite pas une prolifération d'installations éoliennes sur le territoire cantonal. Il a décidé de concentrer la production d'énergie éolienne sur les quatre sites qui apparaissent à première vue comme les plus prometteurs.

##### Principes d'aménagement

1. L'installation d'éoliennes – dans des parcs éoliens planifiés – est admise en priorité dans les quatre zones potentiellement intéressantes suivantes [...].
5. Pour éviter la dispersion d'éoliennes, il faut favoriser en priorité l'installation d'engins de grande puissance adaptés aux conditions locales.

### 4.2.2 Territoires à exclure

Les plans directeurs cantonaux peuvent désigner les territoires dans lesquels il n'est pas possible d'implanter des éoliennes. Très souvent, il ne s'agira pas d'une liste explicite de "territoires interdits aux éoliennes", mais plutôt d'indications figurant à différents endroits du plan directeur et qui permettent de conclure que l'affectation en vigueur ou le statut de protection du territoire excluent l'implantation d'une éolienne compte tenu des réglementations qui leur sont liées.

La législation actuelle permet de différencier trois types de territoires:

- territoires à exclure sur la base de la législation fédérale
- territoires à exclure en se basant sur des inventaires fédéraux dont la mise en œuvre relève de la compétence des cantons
- territoires à exclure en vertu d'inventaires ou de réglementations cantonaux.



Les territoires à exclure d'emblée de par la **législation fédérale** sont ceux qui figurent dans les inventaires fédéraux suivants:

- Sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale (art. 78 Cst., art. 23a et 23b LPN, ordonnance sur les sites marécageux)
- Hauts-marais et marais de transition d'importance nationale (art. 78 Cst., art. 23a et 23b LPN, ordonnance sur les hauts-marais)
- Bas-marais d'importance nationale (art. 78 Cst., art. 23a et 23b LPN, ordonnance sur les bas-marais)
- Parc national actuel des Grisons (Loi sur le parc national)
- Zone centrale des parcs nationaux et des parcs naturels périurbains au sens de l'ordonnance sur les parcs (art. 23e ss LPN; OParcs)

Les territoires figurant dans les **inventaires fédéraux ou autres réglementations fédérales** ci-dessous dont l'application relève des cantons, sont, au sens des présentes recommandations, également des territoires à exclure. Les cantons les considéreront comme inappropriés à l'implantation d'éoliennes. La pesée des intérêts en présence devra respecter les dispositions prévues pour l'application de ces différents inventaires (cf. chapitre 2.5).

- Inventaire fédéral des zones alluviales d'importance nationale (art. 18a LPN, ordonnance sur les zones alluviales)
- Inventaire fédéral des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale (art. 18a LPN, OIBN)
- Inventaire fédéral des prairies et pâturages secs de Suisse (art. 18a LPN)
- Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP) (art. 5 et 6 LPN)
- Inventaire fédéral des sites construits à protéger en Suisse (ISOS) (art. 5 et 6 LPN)
- Inventaire fédéral des voies de communication historiques de la Suisse (IVS) (art. 5 et 6 LPN)
- Inventaire fédéral des districts francs fédéraux (art. 6, al.1 ODF)
- Inventaire fédéral des réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (art. 6 OROEM)
- Territoires OCFH: placés sous protection avec force obligatoire pour les propriétaires fonciers (ordonnance sur la compensation des pertes subies dans l'utilisation de la force hydraulique OCFH)
- Patrimoine mondial de l'UNESCO (Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn, Monte San Giorgio, Sardona) en application de la Convention internationale sur la protection du patrimoine mondial culturel et naturel (UNESCO)
- Zone périphérique des parcs nationaux et zone de transition des parcs naturels périurbains au sens de l'ordonnance sur les parcs (art. 23e ss LPN; OParcs)
- Lacs et cours d'eau selon la loi fédérale sur la protection des eaux (art. 37 LEaux, art. 8 LFSP)
- Zones S1 et S2 de protection des eaux souterraines (art. 20 LEaux, annexe 4 chiffre 22 OEaux)
- Forêt (art. 4 et 5 loi sur les forêts, LFo)

Certains territoires sont à exclure dans la mesure où la **législation ou les planifications cantonales** n'autorisent pas les éoliennes sur de tels sites (par exemple particularités géographiques emblématiques, crêtes très visibles, biotopes et autres sites inscrits dans des inventaires cantonaux).



Exemple du plan directeur du canton du Jura, version du 8.9.2006

#### Principes d'aménagement

2. L'installation d'éoliennes est interdite dans ou à proximité des sites inscrits à l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP), ainsi que des sites inscrits dans les autres inventaires fédéraux.

### 4.2.3 Territoires nécessitant un examen complémentaire

Le plan directeur cantonal désigne en général également des territoires dans lesquels les objectifs de protection ou d'utilisation représenteraient (implicitement) un intérêt divergent, opposé ou remettant en question l'implantation d'une éolienne. De telles indications, figurant éventuellement dans différentes rubriques thématiques du plan directeur, conduisent à considérer ces territoires comme imposant des restrictions à l'implantation d'éoliennes. L'aptitude d'un territoire à accueillir des installations éoliennes nécessite dans ces cas un examen complémentaire. Les demandes d'implantation de projets d'éoliennes dans ces territoires demandent une pesée minutieuse des intérêts en présence, mais ne sont pas écartées d'emblée.

Les territoires ou situations qui, en raison de l'existence d'un conflit d'intérêts avec l'exploitation de l'énergie éolienne, doivent faire l'objet d'un examen complémentaire et donc d'une pesée détaillée des intérêts en présence sont par exemple (sélection):

- Inventaires cantonaux de biotopes, zones cantonales protégées
- Proximité de monuments ou voies historiques qui risqueraient d'être dévalorisés
- Zones tampons: périmètres proches de paysages et d'objets d'importance nationale
- Sites et objets protégés d'importance régionale et locale
- Eléments paysagers et paysages marquants
- Aires de rassemblement, de repos ou de passage des oiseaux migrateurs (corridors de migration, rassemblements d'oiseaux, sites de repos)
- Territoires servant de refuge à des espèces sensibles aux perturbations (par exemple grand tétras) et aux collisions
- Corridors de migration des chauves-souris et gîtes d'espèces rares de chiroptères d'importance nationale ou suprarégionale
- Aires de protection des eaux souterraines
- Parcs naturels régionaux
- Territoires particuliers de tourisme et de détente dont la qualité risquerait d'être dévalorisée
- Nuisances de bruit dans des zones habitées
- Sites contaminés
- Sites archéologiques



#### 4.2.4 Territoires favorables et sites potentiels

Sont désignés comme favorables les territoires ou les sites qui présentent un potentiel éolien et auxquels aucun intérêt prépondérant ne s'oppose. Ces sites ont été retenus compte tenu d'études et d'analyses préliminaires concernant en particulier le potentiel de vent et l'équipement; il n'est en revanche pas nécessaire qu'un projet concret soit déjà connu. On parle dans un tel cas de planification positive.

Les **territoires ou sites favorables** résultent de conditions propices à l'implantation d'éoliennes (critères d'aptitude positifs) et de l'absence de réserves ou de conflits importants (critères d'aptitude négatifs). Cela signifie qu'une pesée détaillée des intérêts en présence a été effectuée.

Les critères d'aptitude (positifs) sont les suivants (sélection):

- Potentiel de vent suffisant, vitesses moyennes des vents d'au moins 4.5 m/s en haut du mât
- Equipement existant (accès) suffisant ou réalisable sans moyens disproportionnés
- Possibilité de raccordement au réseau de transport électrique existant
- Les situations qui pourraient présenter un conflit avec l'exploitation de l'énergie éolienne sont mentionnées sous les territoires nécessitant un examen complémentaire; elles ne devraient pas jouer de rôle important ici
- Les sites potentiels ne peuvent en principe pas se situer dans les territoires à exclure.

Exemple du plan directeur du canton du Jura, version 8.9.2006

##### Principes d'aménagement

1. L'installation d'éoliennes – dans des parcs éoliens planifiés – est admise en priorité dans les quatre zones potentiellement intéressantes suivantes [...].

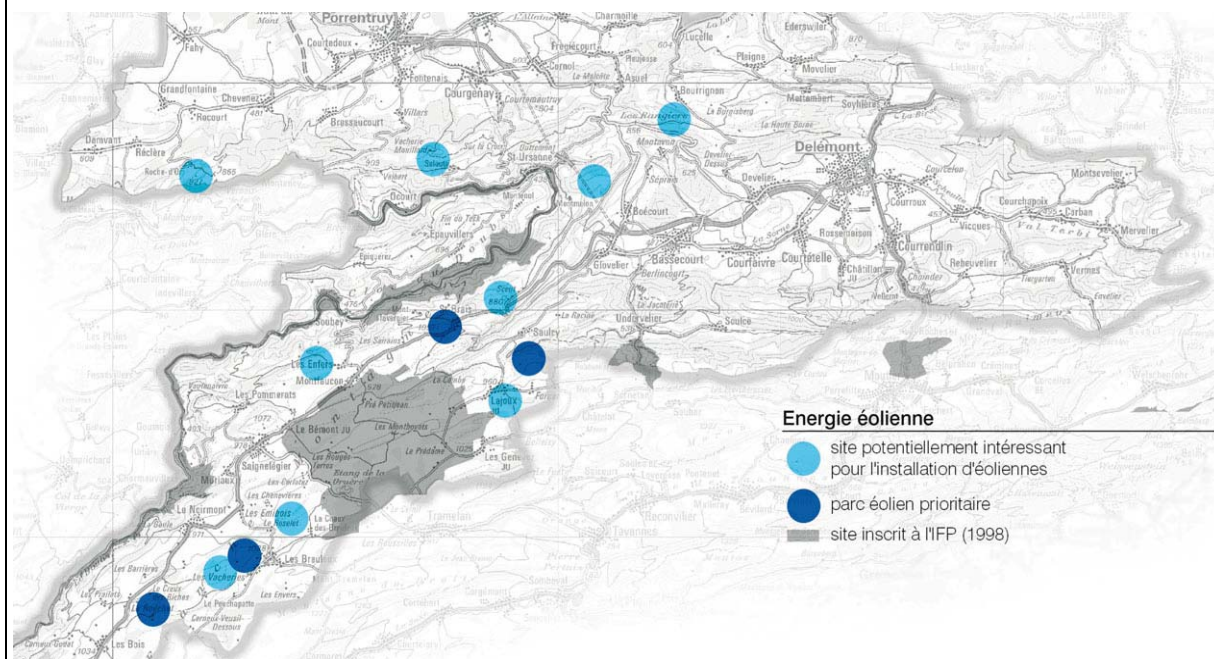


Fig. 6 Sites potentiels d'exploitation de l'énergie éolienne dans le canton du Jura, avec les parcs prioritaires. Source: Plan directeur du canton de Jura, Fiche 5.06 Energie éolienne, Version du 8 septembre 2006



#### 4.2.5 Projets

Dans les cantons présentant un potentiel prometteur d'exploitation de l'énergie éolienne, il existe en général des projets concrets qui peuvent être intégrés dans le plan directeur cantonal en tant que mesure dont la coordination est réglée ou en cours (selon l'état d'avancement du projet ou des études). L'état de la coordination est ainsi également lié à l'état d'avancement de l'analyse des critères.

**Critères d'exploitation énergétique:** existence d'un potentiel de vent (vitesse de vent)

**Critères économiques:** le coût de l'équipement (accès, raccordement au réseau) peut être assuré sans frais disproportionnés

**Critères sociaux:** acceptation du projet par la population et les propriétaires fonciers

**Critères écologiques et paysagers:** il n'existe pas de conflit notable avec la protection des eaux, de la nature et du paysage

**Critères relatifs aux incidences territoriales et environnementales:**

- Aucune autre utilisation n'entre en conflit avec le projet
- Charges environnementales: le choix du site ne donne lieu ni à des nuisances de bruit excessives, ni à une pollution des eaux ou des sols, ni à une occupation indésirable du terrain pendant la construction. Il n'a aucune conséquence sur les réseaux d'infrastructure, les biens culturels ou d'autres activités opposées au projet
- Le site est suffisamment équipé (pour la construction et l'exploitation) ou l'équipement est prévu et sera réalisable sans atteinte disproportionnée à l'environnement.

**Conditions pour la mention dans le plan directeur comme "coordination réglée":** la liste des critères a été passée en revue; la pesée des intérêts qui a été effectuée a montré qu'aucun intérêt prépondérant ne semblait s'opposer à la réalisation de l'installation éolienne. Le site pressenti apparaît globalement comme approprié.

**Condition pour la mention dans le plan directeur comme "coordination en cours":** aucun intérêt prépondérant ne semble opposé à la réalisation d'une installation éolienne, mais la pesée des intérêts en présence n'est pas encore terminée. Etant donné que le projet n'est pas encore suffisamment avancé, le plan directeur définit en général les démarches qu'il reste à effectuer.

#### 4.2.6 Exigences et mandats pour la suite de la planification

Le plan directeur cantonal peut contenir des indications sur

- les régions pour lesquelles le thème de l'énergie éolienne mériterait d'être approfondi dans le cadre de l'élaboration d'un plan directeur régional ou intercommunal
- les situations dans lesquelles l'existence d'une zone adéquate dans le plan d'affectation général constitue une condition préalable à une demande d'autorisation de construire
- les situations dans lesquelles un plan d'affectation spécial constitue une condition préalable à une demande d'autorisation de construire
- les types d'installation qui peuvent être directement traités dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire (en précisant dans quelles situations et dans quels territoires).

##### Exemple du plan directeur du canton de Soleure (traduction)

La planification de parcs éoliens s'effectue dans le cadre du plan d'affectation, la commune étant libre d'engager ou non une telle procédure. La commune d'accueil du site associera le canton et les communes concernées le plus tôt possible aux travaux d'élaboration.



Exemple du plan directeur du canton du Jura, version du 8.9.2006

#### Principes d'aménagement

6. Les parcs éoliens sont soumis à la procédure du plan spécial (art. 60 ss LCAT)

#### Mandat de planification

Le Service (cantonal) de l'aménagement du territoire:

- a) veille à ce que les zones d'affectation spéciale soient définies par les communes concernées;
- b) assure la coordination de tous les intérêts en présence;
- c) édicte, au besoin et compte tenu de l'intérêt des projets qui dépassent le cadre local, des plans spéciaux cantonaux au sens de l'art. 78 LCAT.

## 4.3 Coordination intercantonale

Au sens de l'art. 7 LAT, les cantons sont tenus de collaborer avec les cantons voisins, pour le moins lorsque leurs tâches entrent en concurrence et les cantons contigus à la frontière nationale s'emploient à collaborer avec les autorités des régions limitrophes des pays voisins lorsque les mesures qu'ils prennent peuvent avoir des effets au-delà de la frontière. Selon l'art. 11 LAT, le Conseil fédéral approuve les plans directeurs s'ils sont conformes à la LAT, et notamment s'ils tiennent compte de manière adéquate des tâches de la Confédération et des cantons voisins.

L'élaboration des études de base, la définition des objectifs stratégiques, la détermination des territoires favorables et des sites potentiels nécessitent dans certaines régions une collaboration à un niveau supracantonal (par exemple régions dans l'arc jurassien ou l'espace alpin). Certains cantons connaissent l'instrument des plans directeurs régionaux. Il peut être judicieux de déléguer des tâches de planification liées à l'exploitation de l'énergie éolienne à l'échelon régional. Pour avoir force obligatoire, les résultats de la coordination et des planifications régionales (planifications au sein d'espaces fonctionnels) devront être intégrés à la planification directrice cantonale. En principe, le plan directeur cantonal présente pour le moins la stratégie générale du canton dans le domaine de l'énergie éolienne.



## 5 Energie éolienne et plans d'affectation

### 5.1 Energie éolienne dans les plans d'affectation généraux

#### 5.1.1 Types de zone

Un projet d'éolienne peut être développé dans le cadre d'un plan d'affectation tant communal que cantonal. Les constructions et installations ne peuvent être réalisées que dans une zone d'affectation appropriée au sens de l'art. 14ss LAT. Il s'agit dans ce cas de **zones d'affectation prévues par le droit cantonal au sens de l'art. 18, al. 1 LAT**.

En général, ce type de zone est situé hors de la zone à bâtir. Il peut s'agir par exemple de:

- zones d'éoliennes ou de parcs éoliens
- zones superposées, par exemple une zone d'éoliennes superposée à une zone agricole
- sites réservés à des éoliennes (présentation par un symbole ponctuel): utilisation précise sur un site clairement délimité, superposé à une zone d'affectation telle que la zone agricole
- zones réservées à des éoliennes assorties d'une obligation d'établir un plan d'affectation spécial qui doit expliciter les détails de la planification et avoir été approuvé avant l'octroi d'une autorisation de construire.

Le plan d'affectation qui a force obligatoire pour les propriétaires fonciers offre la possibilité d'interdire les installations éoliennes dans des zones à protéger au sens de l'art. 17 LAT, c'est-à-dire des zones qui ne peuvent pas être combinées avec des zones pour l'installation d'éoliennes selon l'art. 18 LAT. Ce type de zone joue un rôle important lorsqu'il s'agit d'empêcher l'implantation de petites éoliennes que le plan directeur cantonal autorise à certaines conditions parce qu'elles sont conformes à la zone ou imposées par la destination.

L'implantation d'éoliennes à l'intérieur des zones à bâtir en vigueur, par exemple dans des zones d'activités, n'est pas forcément exclue. En principe, dans de tels cas, une modification du règlement de zones devrait être envisagée dans le sens d'un élargissement du but de la zone. Cependant, étant donné les distances de sécurité à respecter, les éoliennes devraient en général être considérées comme inappropriées à l'intérieur des zones à bâtir. En tout état de cause, il ne peut s'agir que de zones à bâtir dans lesquelles les éoliennes ne sont pas interdites et autorisées qu'avec certaines restrictions.

#### 5.1.2 Prescriptions détaillées pour les zones d'éoliennes

Aux éléments classiques de détermination d'une zone, il convient d'ajouter (le cas échéant en coordination avec l'avancement du projet) des prescriptions adaptées spécifiquement aux zones d'éoliennes pour régler les points suivants:

- Dimensions des installations, en particulier hauteur maximale
- Protection contre les immissions de bruit, éventuellement attribution d'un degré de sensibilité au bruit
- Procédure à suivre pour une délimitation plus précise du site (plan d'affectation spécial ou procédure d'autorisation de construire)
- Mesures de reconstitution ou de remplacement adéquat, lors d'atteintes à des biotopes dignes de protection au sens de l'art. 18, al. 1ter LPN
- Conditions et exigences liées à la zone et responsabilités
- Equipement



- Distances minimales aux utilisations voisines, emplacement des installations
- Aménagements des environs, plantations (par exemple éviter d'augmenter l'attrait des lieux pour l'avifaune et les chiroptères)\*
- Conception des constructions et installations (par exemple matériaux, couleurs)\*
- Tracé des lignes de transport d'électricité\*
- Démantèlement, démolition des installations, restauration de l'état initial
- Autres intérêts à prendre en considération pour le choix définitif du site.

\* Lorsqu'un plan d'affectation spécial est prévu, ces éléments seront de préférence intégrés au plan d'affectation spécial.

Exemple de zone à bâtir spéciale prévue dans le règlement de zones et des constructions de la commune d'Entlebuch, 1.5.2006 (traduction)

**art. 24 Zone à bâtir spéciale Installations éoliennes**

2. La zone à bâtir spéciale Installations éoliennes est destinée à l'implantation d'installations de production d'énergie éolienne. Elle se superpose à d'autres zones.
3. Les sites d'implantation devront être coordonnés pour permettre le maintien d'une distance minimale de 240 m entre les installations.
4. Les installations devront, dans la mesure du possible, présenter un aspect semblable et une couleur identique.
5. Les fondations seront creusées dans le terrain et recouvertes de terre pour permettre leur couverture par des végétaux.
6. Les raccordements aux lignes de transport de l'électricité seront câblés.
7. L'imperméabilisation des routes d'accès aux installations sera évitée et, si la technique le permet, leur couverture végétale favorisée.
8. Il est attribué à cette zone le degré III de sensibilité au bruit.

**art. 23 Zone à bâtir spéciale Information**

1. La zone à bâtir spéciale Information est destinée à la création d'installations d'information accessibles au public.
2. Sont exclusivement autorisées: les pavillons d'information, les panneaux explicatifs, les objets de démonstration et installations similaires ainsi que les locaux de service, les sanitaires et les places de parc nécessaires à l'exploitation des installations d'information.
3. Les habitations non agricoles sont interdites. Les prescriptions de la zone agricole sont applicables aux constructions agricoles.
4. L'utilisation autorisée des différents secteurs de la zone à bâtir spéciale pour l'information est définie à l'annexe [.]
5. On veillera à une intégration soignée des nouvelles constructions et installations dans le paysage. Le Conseil communal définit le mode de construction, les dimensions et l'architecture des bâtiments compte tenu des intérêts publics et privés.
6. Les constructions et installations seront démolies dès la fin des activités d'information et le terrain remis en culture pour permettre une exploitation agricole.
7. Il est attribué à cette zone le degré III de sensibilité au bruit.

### 5.1.3 Critères à examiner dans le cadre de l'établissement du plan d'affectation général

La cohérence avec le plan directeur cantonal (régional) est une condition fondamentale pour la désignation de zones destinées aux installations éoliennes. Selon l'art. 47 OAT, "l'autorité qui établit les plans d'affectation fournit à l'autorité cantonale chargée d'approuver ces plans un rapport démontrant leur conformité aux buts et principes de l'aménagement du territoire [...]".

En ce qui concerne les zones destinées aux éoliennes, le rapport au sens de l'art. 47 OAT doit comporter les indications suivantes:

- Preuve d'un potentiel de vent suffisant
- Intégration optimale des installations dans le paysage
- Distance aux monuments historiques et culturels à respecter
- Distance à la zone à bâtir ou aux zones habitées
- Distance à la forêt
- Distance aux zones protégées et aux sites figurant dans un inventaire fédéral
- Hauteur des installations: respect des axes de perception visuelle sensibles
- Projection des ombres



- Respect de l'ordonnance sur la protection contre le bruit
- Incidences sur l'équipement, garantie de l'équipement pour la construction et l'exploitation
- Coordination avec tous les intérêts de protection et d'utilisation dans la zone d'influence du site
- Coordination avec la protection des eaux
- Pour les biotopes et les objets inscrits dans des inventaires d'importance cantonale, régionale et communale: interdiction des éoliennes dans certains sites sensibles
- Respect de l'espace requis pour les cours d'eau (protection contre les crues et aspects écologiques).

Nous n'aborderons pas ici les aspects qui doivent être traités dans tous les plans d'affectation (par ex. aspects liés à la participation de la population).

## 5.2 Energie éolienne dans les plans d'affectation spéciaux

### 5.2.1 Aspects à régler dans le plan d'affectation spécial

Tous les cantons n'ont pas la possibilité d'établir un plan d'affectation spécial qui puisse s'appliquer à un projet d'éolienne. Il est nécessaire que le droit cantonal prévoie cette possibilité.

Le plan d'affectation spécial est une planification spécifique pour un secteur géographique ou pour un thème déterminé. Il permet de préciser ou de concrétiser des prescriptions d'utilisation, par exemple pour désigner la localisation exacte de constructions et installations. Lorsque seul le site général d'implantation d'une éolienne ou d'un parc éolien a été défini (que ce soit dans le plan directeur communal ou dans le plan d'affectation général), le plan d'affectation spécial permet de préciser la planification de détail et d'assurer la coordination des intérêts en présence. Le plus souvent, il sera même judicieux de faire de l'établissement du plan d'affectation spécial la procédure déterminante pour l'EIE.

#### Contenu ayant force obligatoire

Les dispositions d'un plan d'affectation spécial peuvent reprendre tous les éléments traités dans un plan d'affectation général, mais en leur apportant des précisions. Elles complètent ou concrétisent certains contenus décrits dans le plan d'affectation général par les éléments suivants:

- Localisation exacte des constructions et installations (turbines, installation techniques, installations pour visiteurs)
- Secteurs de constructions (y compris les places de montage), alignements et distances (aux constructions et installations, aux cours d'eau, routes, forêts, lignes de haute tension, objets protégés, sources d'eau potable, etc.)
- Dimensions exactes des installations ou dimensions maximales autorisées
- Equipement: route pour la construction, l'exploitation et l'entretien
- Sentiers pédestres, sentiers didactiques, places de stationnement
- Echelonnement des constructions, périmètre d'extension
- Eléments naturels, végétation (élément nouveau, existant, protégé)
- Aménagement des environs, plantation (par exemple éviter d'augmenter l'attrait des lieux pour l'avifaune ou les chiroptères)
- Mesures écologiques concrètes de reconstitution ou de remplacement adéquat, lors d'atteintes à des biotopes dignes de protection au sens de l'art. 18, al. 1<sup>er</sup> LPN
- Mesures concrètes de compensation et de remise en état
- Conception des constructions et installations (par exemple matériaux, couleurs)
- Tracé des lignes de transport d'électricité



- Aspects à déterminer dans le cadre de la procédure d'autorisation de construire.

Exemple du plan d'affectation spécial du parc éolien "Le Plain", commune de St-Brais, canton du Jura, adopté le 9.8.2006

#### **Art. 3 Contenu**

Le plan spécial règle:

- a) l'affectation du sol et le degré de sensibilité au bruit
- b) les aires de montage et d'implantation des éoliennes
- c) les équipements de détail :
  - accès principal
  - chemin de randonnée pédestre
  - chemin
  - parking
  - surface de circulation provisoire
  - réseaux électrique et téléphonique

#### **Art. 4 Type de zone**

Le plan spécial est composé d'une zone agricole (ZA).

La zone ZA comprend notamment:

- des aires d'implantation;
- des aires de montage.

#### **Art. 8 Aires d'implantation**

- 1) Les aires d'implantation déterminent les surfaces constructibles. Elles sont destinées à l'édification des fondations et des mâts des éoliennes.
- 2) La fondation de chaque éolienne est conçue de manière à permettre la reconstitution des sols préexistants sur la plus grande surface possible. La modification de la nature du terrain de surface (pied du mât et partie visible de la fondation) est limitée à 50 m<sup>2</sup>.
- 3) La hauteur de l'axe du moyeu à compter du terrain naturel n'excèdera pas 85 m.

#### **Art. 9 Aires de montage**

- 1) L'aire de montage de chaque éolienne est destinée au montage et au démantèlement de cette dernière. L'utilisation de cette aire est limitée à deux périodes de 6 mois.
- 2) Le décapage des aires de montage est interdit et leur utilisation doit respecter les dispositions de la norme SN 640 583.
- 3) Le choix des machines engagées sur les aires de montage est opéré compte tenu du poids total le plus faible possible, d'une surface de contact adaptée et d'une pression au sol limitée à 0.5 bar. L'utilisation de trax, camions et bennes à pneus est interdite.

#### **Art. 10 – 12 Périmètre de protection de la nature**

#### **Art. 13 Groupes d'arbres et arbres isolés**

#### **Art. 14 Equipement en général**

#### **Art. 15 Accès au site**

#### **Art. 16 Surfaces de circulation provisoire**

#### **Art. 17 Parking**

#### **Art. 18 Signalisation**

#### **Art. 19 Chemins de randonnée pédestre**

#### **Art. 20 Démantèlement et remise en état du site**

- 1) Les constructions et installations sont démantelées au plus tard 30 ans après l'entrée en vigueur du plan spécial.
- 2) Les déconstructions et remises en l'état sont à la charge du promoteur des éoliennes.



### 5.2.2 Critères à examiner dans le cadre de l'établissement du plan d'affectation spécial

Le rapport au sens de l'art. 47 OAT doit se référer aux mêmes critères que le plan d'affectation général. Il s'agit de compléter et préciser les critères suivants:

- Justification du choix du site
- Justification des décisions prises concernant la hauteur ou la limitation de la hauteur
- Preuve du respect des dispositions sur la protection de l'environnement (avec ou sans EIE)
- Preuve de la disponibilité des équipements nécessaires à la construction et à l'exploitation (entretien)
- Preuve de la coordination avec tous les intérêts de protection et d'utilisation importants compte tenu des incidences sur le sol, l'eau, les immissions de bruit, la végétation, la faune (oiseaux, chiroptères, autres animaux sauvages), le paysage, l'ensoleillement (projection des ombres) et les aspects économiques
- Coordination avec la protection des eaux souterraines.

L'examen des critères dans le cadre du rapport au sens de l'art. 47 OAT englobe également une présentation des éléments essentiels du rapport de l'EIE.

Nous n'abordons pas ici les aspects qui doivent être traités dans tous les plans d'affectation (par ex. aspects liés à la participation de la population).



## 6 Energie éolienne et autorisations de construire de petites installations

Le Concept d'énergie éolienne pour la Suisse de 2004 formule le principe selon lequel les installations éoliennes doivent être concentrées dans des lieux appropriés, ceci afin de réduire le plus possible leurs incidences sur la nature et le paysage. Cette concentration est obtenue à la fois par la répartition spatiale des installations et par le nombre d'installations implantées sur chaque site. Un parc éolien comptant trois installations représente une concentration plus élevée qu'un parc nécessitant dix installations pour la même production totale. Il est donc souhaitable de privilégier – chaque fois que c'est possible – les grandes installations.

Les petites installations peuvent être appropriées dans certains sites et circonstances, par exemple dans des sites difficilement accessibles non raccordés au réseau (par ex. cabanes de montagne) ou pour des installations d'expérimentation.

### 6.1 Constructions et installations hors de la zone à bâtir ne nécessitant pas de zone d'affectation particulière

#### 6.1.1 Conditions juridiques

L'examen des demandes d'autorisation de construire hors de la zone à bâtir permet de vérifier si le projet est conforme à l'affectation de la zone, c'est-à-dire en général à la zone agricole (examen de la conformité à la zone au sens de l'art. 22, al. 2, let. a LAT) ou si le projet peut faire l'objet d'une dérogation parce qu'il est imposé par sa destination et qu'aucun intérêt prépondérant ne s'y oppose (art. 24, let. b LAT, respectivement art. 34, al. 4, let. b OAT).

Si aucune zone d'affectation spéciale n'est établie pour les éoliennes, des dérogations hors de la zone à bâtir ne peuvent être octroyées que pour de petites éoliennes considérées comme conformes à la zone ou imposées par leur destination, si aucun intérêt prépondérant ne s'y oppose et qu'elles ne sont pas soumises à l'obligation de planifier au sens de l'art. 2 LAT. Il ne peut s'agir que de petites installations. Il semble adéquat de considérer que les installations dépassant une hauteur totale de 30 m soient soumises à l'obligation de planifier.

#### 6.1.2 Conformité à la zone agricole

La conformité à la zone agricole d'une petite éolienne ne peut être reconnue en application de l'art. 34, al. 4 OAT que si cette petite installation sert à l'approvisionnement électrique d'une exploitation agricole. La production annuelle moyenne ne doit pas dépasser les besoins de l'exploitation.

L'installation ne doit pas servir en premier lieu à injecter de l'électricité dans le réseau. L'injection de la production excédentaire dans le réseau n'est toutefois pas exclue.

Exemple: Directives permettant d'évaluer la conformité d'éoliennes situées hors de la zone à bâtir (canton de Saint-Gall, 7.8.2008) (traduction)

Les éoliennes peuvent être autorisées comme conformes à la zone:

- a) lorsqu'elles ne dépassent pas une hauteur de [...], permettent d'atteindre en 2'000 heures par an à plein régime de 10'000 à 30'000 kWh; ces dimensions peuvent être exceptionnellement dépassées si l'exploitant apporte la preuve qu'une installation plus grande et/ou plus puissante est objectivement indispensable pour couvrir les propres besoins énergétiques de l'exploitation agricole;
- b) si elles se situent à l'intérieur du périmètre de la ferme et pour autant qu'aucun intérêt prépondérant ne s'y oppose et
- c) lorsque le propriétaire démontre que son exploitation pourra subsister à long terme.



### 6.1.3 Implantation imposée par la destination

Dans quelles conditions l'implantation d'une petite éolienne est-elle imposée par sa destination? Cette question n'est pas encore très claire. Par analogie avec la pratique adoptée pour les antennes de téléphonie mobile, on peut toutefois observer que les critères de l'implantation imposée par la destination et de la pesée des intérêts se rejoignent. Le critère de l'implantation imposée par la destination sera plus facile à reconnaître pour un site hors de la zone à bâtir présentant de nombreux avantages. Dans tous les cas, il est impératif que les conditions de vent soient favorables à la production d'électricité sur l'emplacement précis hors de la zone à bâtir – et non pas à proximité. Le seul fait que les installations doivent en général être implantées hors de la zone à bâtir en raison de leurs nuisances sonores ou de leur impact visuel ne suffit en revanche pas à prouver que l'implantation est imposée par sa destination.

La preuve que l'installation est imposée par sa destination et que le site choisi est approprié doit être apportée pour l'emplacement précis et non pas sur la base d'éléments tirés d'études à grande échelle.

## 6.2 Critères à prendre en considération pour les petites installations

Les installations nécessaires à l'agriculture ainsi que les installations dont l'implantation est imposée par leur destination ne peuvent être autorisées qu'au terme d'une pesée complète des intérêts en présence (art. 24, let. b LAT ; art. 34, al. 4, let. b OAT). Le critère de la pesée des intérêts oblige à rechercher un emplacement optimal, mais peut également conduire à l'impossibilité de réaliser une installation à l'emplacement prévu.

Dans le cadre de la pesée des intérêts, les critères de localisation utilisés lors de l'élaboration de plans d'affectation spéciaux sont applicables par analogie lors de la procédure d'autorisation de construire. Il s'agit notamment des critères suivants:

- Emplacement le plus proche possible des infrastructures existantes et, surtout pour les installations conformes à la zone, à proximité des bâtiments existants
- Pas de nécessité de nouveaux équipements pour la construction et l'entretien
- Pas d'installation aux endroits exposés
- Respect des distances aux objets culturels et monuments protégés, objets ISOS et autres objets et sites protégés
- Respect des dispositions de protection, pas d'installation dans les territoires à préserver (territoires à exclure) et les zones protégées
- Coordination avec la protection des eaux souterraines
- Preuve du respect des dispositions sur la protection de l'environnement (protection de l'environnement, protection des eaux, protection de la nature et du paysage, etc.)
- Garantie du respect de la sécurité (bâtiments, routes et chemins publics).



## 7 Bibliographie

### Installations éoliennes

OFEN/OFEFP/ARE 2004: Concept d'énergie éolienne pour la Suisse – Bases pour la localisation de parcs éoliens, Berne, août 2004.

OFEN Juin 2008: Eoliennes en Suisse – Bases de planification pour l'aménagement du territoire et effets.

OFEN Juin 2008: Eoliennes en Suisse – Guide pour l'analyse des effets sur l'environnement.

OFEN Juin 2008: Eoliennes en Suisse – Liste de contrôle pour investisseurs des grandes installations.

Länderausschuss für Immissionsschutz März 2002: Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen.

[www.wind-data.ch](http://www.wind-data.ch): données sur l'énergie éolienne en Suisse

### Guides pour la planification d'éoliennes

Canton de Berne, Office des affaires communales et de l'organisation du territoire, mars 2008: Installations permettant d'utiliser l'énergie éolienne – Procédure d'autorisation et critères d'appréciation – Guide. [http://www.jgk.be.ch/site/fr/agr\\_raumplanung\\_arbeitshilfen\\_windenergie](http://www.jgk.be.ch/site/fr/agr_raumplanung_arbeitshilfen_windenergie) (5.5.2009)

Baudepartement des Kantons St. Gallen 2008: Erneuerbare Energie – Wegleitung zur Beurteilung der Zonenkonformität von Windenergieanlagen ausserhalb von Bauzonen. 7. August 2008  
[http://www.sg.ch/home/bauen\\_\\_raum\\_\\_umwelt/raumentwicklung/Bauen\\_ausserhalb\\_Bauzonen.html](http://www.sg.ch/home/bauen__raum__umwelt/raumentwicklung/Bauen_ausserhalb_Bauzonen.html) (5.5.2009)

République et canton du Jura, Département de l'environnement et de l'équipement, décembre 2008: Directive concernant la planification et la procédure d'autorisation pour la réalisation d'éoliennes. [http://www.jura.ch/acju/Departements/DEE/SAT/Eoliennes/Directive\\_eoliennes.pdf](http://www.jura.ch/acju/Departements/DEE/SAT/Eoliennes/Directive_eoliennes.pdf) (5.5.2009)

Kanton Graubünden, Amt für Energie und Verkehr, Amt für Raumentwicklung 3. Oktober 2008: Windenergieanlagen (WEA) – Leitfaden als Beurteilungsgrundlage für Behörden und Projektanten.

Canton du Valais, octobre 2008: Concept pour la promotion de l'énergie éolienne. [http://www.vs.ch/Press/DS\\_3/PU-2008-11-21-14414/fr/concept\\_fr.pdf](http://www.vs.ch/Press/DS_3/PU-2008-11-21-14414/fr/concept_fr.pdf) (20.7.2009)

Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage, février 2008: Directives pour l'implantation d'éoliennes <http://www.sl-fp.ch> → Service → Papiers de position (5.5.2009)

Station ornithologique suisse de Sempach 2008: L'énergie éolienne et les oiseaux – Point de vue de la Station ornithologique suisse de Sempach.



## **Nature**

OFEN, OFEV 2008: Mortalité de chauves-souris – Rapport avril 2008, Bern.

[http://www.bfe.admin.ch/forschungwindenergie/02512/02746/index.html?lang=de&dossier\\_id=02598](http://www.bfe.admin.ch/forschungwindenergie/02512/02746/index.html?lang=de&dossier_id=02598)  
(5.5.2009)

## **Paysage, esthétique du paysage**

Baller M. 2005: "Energielandschaften" in Anthos 3/2005.

OFEFP 2001: Esthétique du paysage – guide pour la planification et la conception de projets Guide de l'environnement N°9

DFI 1980: Directives Transport de l'énergie électrique et protection du paysage, Berne (en particulier pour les principes d'intégration dans le paysage d'éléments verticaux tels que les pylônes)

Gabel G. 2004: „Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch Windenergieanlagen - Kompensation durch Ersatzzahlung?" in Natur und Landschaft 11/2004.

Kleiner J., Schmitt H.M. 2001: Landschaftsgerecht planen und bauen, sia Dokumentation D 0167, Zürich.

Möller-Meincke M. 2005: "Windräder und Landschaftsbild" in Naturschutz und Landschaftsplanung 3/2005.

Natura, 2007: Paysage et éolienne, analyse de l'intégration paysagère des éoliennes sur le site de Mont-Crosin, avril 2007 (non publié)

Wartner J., Lehmann N. 2008: "Windenergie vor Augen" in TEC21 311-32/2008.

## **Obstacles à la navigation aérienne**

<http://www.bazl.admin.ch/themen/infrastruktur/00301/index.html>



Septembre 2012

---

# Rapport en réponse au postulat Simplification de la construction d'éoliennes en forêt et dans les pâturages boisés 10.3722 (Cramer Robert)

---

**Approuvé par le Conseil fédéral le 10 octobre 2012.**



### **Auteurs**

Christine De Gasparo, ARE  
Markus Geissmann, OFEN  
Bruno Rösli, OFEV

### **Groupe de suivi**

Luzius Fischer, Office de la forêt des deux Bâle  
Niggi Hufschmid, Office de l'aménagement du territoire, canton de Bâle-Campagne  
Werner Müller, sur mandat des services de l'énergie des cantons de Schaffhouse et de Thurgovie  
Jean Rosset, Service des forêts du canton de Vaud  
Nicolas Waelti, Services industriels de Lausanne



## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
1.1	Contexte .....	4
1.2	Mandat et teneur du rapport.....	4
1.3	Importance du présent rapport .....	4
1.3.1	Importance en lien avec les Recommandations pour la planification d'installations éoliennes .....	4
1.3.2	Importance en lien avec l'aide à l'exécution Défrichements et compensation du défrichement .....	4
<b>2</b>	<b>Importance de l'énergie éolienne dans la nouvelle stratégie énergétique 2050 .....</b>	<b>5</b>
2.1	Nouvelle stratégie énergétique 2050.....	5
2.2	Energie éolienne.....	6
2.3	Conclusion sur l'énergie éolienne en forêt .....	6
<b>3</b>	<b>Autorisation de défrichement pour les installations éoliennes .....</b>	<b>7</b>
3.1	Procédures d'autorisation de défrichement.....	7
3.2	Conditions relatives à une autorisation de défrichement .....	8
3.2.1	Preuve du besoin et pesée des intérêts .....	8
3.2.2	Implantation imposée .....	8
3.2.3	Conditions posées en matière d'aménagement du territoire.....	9
3.2.4	Mise en danger de l'environnement .....	9
3.2.5	Prise en compte de la protection de la nature et du paysage .....	9
3.3	Compensation du défrichement .....	10
3.3.1	Compensation du défrichement selon le droit en vigueur .....	10
3.3.2	Nouvelle réglementation de la compensation du défrichement ( <i>pas encore en vigueur</i> ) ..	11
3.4	Conclusions sur l'autorisation de défrichement pour les installations éoliennes en forêt .....	11
<b>4</b>	<b>Aspects particuliers relevant l'aménagement du territoire pour les installations éoliennes en forêt .....</b>	<b>12</b>
4.1	L'énergie éolienne dans la planification directrice cantonale .....	12
4.2	Coordination de la procédure d'établissement du plan d'affectation et de l'autorisation de défrichement pour les sites d'implantation d'éoliennes en forêt .....	13
4.3	Incidences territoriales des installations éoliennes sur les forêts .....	13
4.4	Conclusions sur les aspects particuliers relevant de l'aménagement du territoire pour les installations éoliennes en forêt .....	13
<b>5</b>	<b>Bibliographie .....</b>	<b>14</b>



# 1 Introduction

## 1.1 Contexte

Le postulat du 29 octobre 2010 transmis par le conseiller aux Etats Robert Cramer charge le Conseil fédéral d'examiner l'opportunité de prendre des mesures visant à supprimer, où il existe un potentiel éolien exploitable, les obstacles à la construction d'éoliennes en forêt ou à leur proximité et dans les pâturages boisés. Le Conseil fédéral doit être attentif au fait que les restrictions nécessaires soient imposées de façon à éviter au maximum les atteintes aux paysages ou sites protégés, ainsi qu'à la faune et à la flore.

Le Conseil des Etats a adopté le postulat le 16 décembre 2010 par 25 voix contre 11.

## 1.2 Mandat et teneur du rapport

Les conflits potentiels entre l'objectif de développer la production d'électricité d'origine renouvelable et la protection de la nature et du paysage sont renforcés en lien avec la production d'énergie éolienne en forêt ou à leur proximité et dans les pâturages boisés. En vertu de l'art. 5 de la loi sur les forêts, les défrichements font face à des obstacles importants de manière générale. Si les critères fixés dans la loi sont remplis, la forêt (y c. les pâturages boisés) peut être défrichée. A ce jour, les exigences relatives aux installations éoliennes en forêt et dans les pâturages boisés sont uniquement décrites en termes généraux. Les sites permettant l'implantation d'éoliennes en forêt peuvent présenter des avantages écologiques et/ou énergétiques par rapport à d'autres sites, raison pour laquelle il en a déjà été question dans plusieurs cantons.

Le postulat demande d'examiner la possibilité de prendre des mesures visant à supprimer les obstacles à la construction d'éoliennes en forêt ou à leur proximité et dans les pâturages boisés. D'après les débats du 16 décembre 2010 au Conseil des Etats, l'auteur du postulat exige en premier lieu une liste comportant des critères et des recommandations qui montrent les exigences relatives à la réalisation d'éoliennes en forêt. Et ce, afin de clarifier comment concilier de telles installations avec la loi sur les forêts de même que la protection des milieux naturels, de la nature et du paysage. Le présent rapport doit donc préciser la pratique actuelle et aider les autorités compétentes en matière d'autorisation et les planificateurs d'installations éoliennes.

## 1.3 Importance du présent rapport

### 1.3.1 Importance en lien avec les Recommandations pour la planification d'installations éoliennes

Le présent rapport précise et explique les indications des *Recommandations pour la planification d'installations éoliennes* (OFEN, OFEV, ARE 2010), en particulier les ch. 3.2.7 « Incidences sur les forêts et les pâturages boisés » et 4.2.2 « Territoires à exclure ».

### 1.3.2 Importance en lien avec l'aide à l'exécution Défrichements et compensation du défrichement

Le présent rapport constitue un complément matériel de l'aide à l'exécution *Défrichements et compensation du défrichement* (OFEV 2012), qui sera complétée en conséquence.



## 2 Importance de l'énergie éolienne dans la nouvelle stratégie énergétique 2050

### 2.1 Nouvelle stratégie énergétique 2050

Suite à l'accident survenu dans la centrale nucléaire de Fukushima en mars 2011, la politique énergétique de la Confédération dite des quatre piliers a fait l'objet d'une évaluation. En se fondant sur ses résultats, le Conseil fédéral a décidé, le 25 mai 2011, d'abandonner progressivement le nucléaire et de ne pas remplacer les centrales nucléaires existantes. Le Conseil national et le Conseil des Etats se sont ralliés à cette décision de principe lors des sessions d'été et d'automne 2011. Pour pouvoir continuer de garantir une sécurité élevée de l'approvisionnement énergétique et respecter les objectifs en matière de politique climatique, une nouvelle orientation stratégique et une restructuration du système énergétique sont nécessaires. Des mesures dans les domaines de l'efficacité énergétique, des énergies renouvelables, des centrales fossiles, des réseaux et de la recherche sont au cœur de la nouvelle stratégie énergétique 2050.

La production d'électricité d'origine renouvelable – et donc aussi d'origine éolienne – doit au moins augmenter de 4000 GWh d'ici à 2020, de 13 000 GWh d'ici à 2035 et de plus de 22 000 GWh d'ici à 2050.

Chaque technique de production doit fournir une contribution substantielle à ces objectifs.

**Table 1 : Production d'électricité par technologie en [GWh]**

Erzeugung - Hydrologisches Jahr	2000	2009	2020	2035	2050
<b>ungekoppelt</b>					
Photovoltaikanlagen	11.04	17.60	534.78	2'929.47	10'397.00
Windenergieanlagen	2.98	12.40	583.60	1'492.08	4'000.00
Biomasse (Holzgas)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Geothermie	0.00	0.00	276.16	1'084.27	4'378.29
<b>gekoppelt</b>					
Biomasse (Holz)	10.47	34.23	470.75	1'105.00	1'105.00
Biogas	12.02	16.90	605.37	1'430.00	1'430.00
ARA	93.99	107.20	129.35	300.00	300.00
KVA (50% EE-Anteil)	642.10	728.93	438.44	997.80	997.80
Deponiegas	44.25	28.51	0.00	0.00	0.00

Quelle: Prognos 2011

Source: Energieszenarien für die Schweiz bis 2050, Zwischenbericht II, Elektrizitätsangebot, Prognos 2011, tableau 4-19 (p. 33).



## 2.2 Energie éolienne

La nouvelle stratégie énergétique 2050 prévoit un développement considérable de la production d'électricité d'origine renouvelable. Par rapport à la situation actuelle, il faut s'attendre à une multiplication des installations dans tous les domaines. C'est aussi le cas pour l'énergie éolienne, qui a joué jusqu'à présent un rôle plutôt secondaire par rapport aux autres énergies renouvelables. En Suisse, l'énergie éolienne présente pourtant un potentiel de développement élevé:

**Table 2 : Le potentiel de développement de l'énergie éoliennes en Suisse en [GWh]**

2011	2020	2035	2050
70 GWh	580 GWh	1500 GWh	4000 GWh

Source: Das Potenzial der Windenergie in der Schweiz, Geissmann und Horbaty, 2004

En 2010 déjà, l'exploitation de la force éolienne en Suisse a plus que doublé par rapport à l'année précédente. Ces 20 prochaines années, l'objectif est de multiplier par vingt la production d'énergie éolienne dans notre pays, notamment parce que celui-ci dispose de sites adéquats et donc d'un bon potentiel pour développer l'usage de l'énergie du vent.

Dans plusieurs régions de Suisse, le potentiel éolien est considérable. Les meilleurs sites se trouvent dans l'arc jurassien, les Alpes et les Préalpes. L'OFEN évalue le potentiel économique de l'énergie éolienne en Suisse à 12 000 GWh par an<sup>1</sup>. Si les zones protégées au niveau fédéral sont exclues des sites permettant l'implantation d'éoliennes, ce potentiel se réduit à 5300 GWh par an. Si les forêts le sont également de manière générale, il atteint seulement 3400 GWh par an<sup>2</sup>.

## 2.3 Conclusion sur l'énergie éolienne en forêt

La nouvelle stratégie énergétique de la Confédération se fonde sur un développement considérable des énergies renouvelables, y compris d'origine éolienne. Il faut donc choisir les sites les plus appropriés. Pour atteindre les objectifs visés par la stratégie énergétique 2050, il faut aussi pouvoir réaliser des installations éoliennes sur des sites adéquats en forêt.

<sup>1</sup> Das Potenzial der Windenergie in der Schweiz, Geissmann und Horbaty, 2004

<sup>2</sup> Windenergiepotenzial, Anteil des Waldes am Gesamtpotenzial der Schweiz, Meteotest, 2012



### 3 Autorisation de défrichement pour les installations éoliennes

Le présent chapitre montre les conditions applicables à l'autorisation de défricher une surface de forêt pour l'implantation d'éoliennes et la réglementation de la compensation, avec des précisions relatives à la procédure. Par ailleurs, il commente les modifications de la loi sur les forêts décidées par le Parlement au cours de la session de printemps 2012 en lien avec la compensation du défrichement. Une conclusion sur le besoin éventuel de réviser encore la législation sur les forêts dans le cadre de la construction d'installations éoliennes dans les aires forestières complète le présent chapitre.

Par défrichement, on entend toute affectation durable ou temporaire d'une surface de forêt à des fins non forestières. La surface défrichée n'est plus considérée comme de la forêt au sens de la loi sur les forêts. Contrairement à une coupe de bois, le défrichement empêche la croissance d'arbres, que ce soit temporairement ou définitivement. Pour des motifs importants, il peut être exceptionnellement dérogé à l'interdiction de défricher. Citons comme exemples la construction d'une autoroute qui traverse la forêt (défrichement définitif) ou la construction d'une conduite de gaz souterraine (défrichement temporaire). Un défrichement doit en règle générale être compensé en nature dans la même région.

L'étude de nouvelles constructions et installations prend en compte les aspects liés à l'économie, à la technique, à l'environnement, à la nature et au paysage. La politique en matière de défrichement se conforme à l'état actuel de la technique et des connaissances. Comme les éoliennes utilisent une technologie relativement récente, il est nécessaire de tenir compte de son évolution et d'éventuelles nouvelles découvertes sur ses conséquences. En tout cas, la conception des nouvelles installations doit viser l'efficacité énergétique (voir chap. 3.2.2) et ménager les ressources (voir chap. 3.2.4 et 3.2.5).

#### 3.1 Procédures d'autorisation de défrichement

Les procédures d'autorisation de défrichement pour des installations éoliennes ne se différencient en principe pas des autres projets de construction entraînant la réaffectation d'une surface de forêt. L'évaluation de l'acceptabilité s'appuie sur les conditions prévues dans la loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (loi sur les forêts, LFo; RS 921.0). En vertu de l'art. 2, al. 2, let. a, LFo, les pâturages boisés, que l'on rencontre principalement dans la région du Jura, sont assimilés aux aires forestières.

Selon l'art. 6, al. 1, let. b, LFo, les autorisations de défrichement sont octroyées par l'autorité cantonale lorsque la construction ou la transformation d'un ouvrage exigeant un défrichement relève de sa compétence, ce qui est le cas pour les installations éoliennes. La demande de défrichement doit être déposée auprès de l'autorité cantonale compétente. L'ouvrage doit être évalué comme un tout. Dans le cas des installations éoliennes, il faut aussi inclure les aires d'installation ainsi que les éléments nouveaux ou supplémentaires de desserte routière et de raccordement au réseau électrique. Selon le type et la durée de la sollicitation de la forêt, on fait la distinction au cas par cas entre les défrichements définitifs et temporaires et, le cas échéant, les exploitations préjudiciables<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> En vertu de l'art. 16 LFo, il s'agit d'exploitations qui ne constituent pas un défrichement au sens de l'art. 4, mais qui compromettent ou perturbent les fonctions ou la gestion de la forêt. Si des raisons importantes le justifient, les cantons peuvent autoriser de telles exploitations en imposant des conditions et des charges. Des servitudes de hauteur pour les lignes électriques, par exemple, de même que pour l'aménagement de peuplements étagés à proximité immédiate des installations éoliennes, peuvent être autorisées en tant qu'exploitation préjudiciable.



Avant que l'autorité cantonale ne se prononce sur l'autorisation de défrichement, elle doit consulter l'OFEV lorsque la surface excède 5000 m<sup>2</sup> ou que la surface à défricher est située sur le territoire de plusieurs cantons (art. 6, al. 2, LFo)<sup>4</sup>. Si plusieurs demandes de défrichement sont présentées pour le même ouvrage, le total des surfaces à défricher est déterminant. Les défrichements exécutés pour le même ouvrage au cours des quinze années précédant la demande ou qui bénéficient encore d'une autorisation sont aussi assimilés à la surface de défrichement (art. 6, al. 2, let. b de l'ordonnance du 30 novembre 1992 sur les forêts, OFo; RS 921.01).

La coordination avec la procédure d'autorisation de construire et l'approbation des plans pour la partie électrique ainsi qu'une éventuelle étude de l'impact sur l'environnement (pour les installations d'une puissance installée de plus de 5 MW) est expliquée dans les *Recommandations pour la planification d'installations éoliennes* (chap. 2.4; OFEN, OFEV, ARE 2010). La coordination des procédures d'autorisation est placée sous la responsabilité du canton dans le cas des installations éoliennes.

### 3.2 Conditions relatives à une autorisation de défrichement

La construction d'une installation éolienne en forêt ou dans un pâturage boisé requiert un défrichement. Si les conditions suivantes sont remplies de manière cumulative, des dérogations peuvent être accordées (art. 5 LFo):

- le défrichement répond à des exigences primant l'intérêt à la conservation de la forêt;
- l'ouvrage pour lequel le défrichement est sollicité ne peut être réalisé qu'à l'endroit prévu;
- l'ouvrage remplit, du point de vue matériel, les conditions posées en matière d'aménagement du territoire;
- le défrichement ne présente pas de sérieux dangers pour l'environnement;
- les exigences de la protection de la nature et du paysage sont respectées.

#### 3.2.1 Preuve du besoin et pesée des intérêts

Une autorisation peut être accordée à titre exceptionnel au requérant qui démontre que le défrichement répond à des exigences primant l'intérêt à la conservation de la forêt (art. 5, al. 2, LFo). Ne sont pas considérés comme raisons importantes les motifs financiers, tels que le souhait de tirer du sol le plus gros profit possible ou la volonté de se procurer du terrain bon marché à des fins non forestières (art. 5, al. 3, LFo).

L'intérêt de la Suisse pour la production d'énergie renouvelable est présenté au chap. 2 dans le cadre des interventions parlementaires transmises sur l'abandon du nucléaire. Cet intérêt doit être apprécié au cas par cas par rapport à l'obligation légale de conservation de la forêt, qui garantit la concrétisation des nombreuses fonctions des forêts. D'autres aspects en lien avec la preuve de la nécessité des installations éoliennes sont la possible décentralisation de l'approvisionnement en énergie et la prise en compte de la réalisation des engagements de la Suisse dans le cadre du Protocole de Kyoto. Les installations éoliennes peuvent contribuer à une réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

#### 3.2.2 Implantation imposée

L'ouvrage pour lequel le défrichement est sollicité doit être réalisé à l'endroit prévu (art. 5, al. 2, let. a, LFo). Pour les installations éoliennes, un potentiel de vent suffisant et continu est une condition majeure afin de garantir une exploitation économique (efficacité énergétique)<sup>5</sup>. Si une installation éolienne touche une forêt ou un pâturage boisé, les autres conditions relatives au défrichement sont exami-

<sup>4</sup> Audition positive concernant un défrichement de 29 218 m<sup>2</sup> pour un projet d'installation éolienne à Sainte-Croix (VD), 5 éoliennes sur 7 prévues sur une aire forestière. En outre, connaissance d'une autorisation de défrichement de 1120 m<sup>2</sup> pour une éolienne sur la commune de Haldenstein (GR).

<sup>5</sup> En vertu des *Recommandations pour la planification d'installations éoliennes* (OFEN, OFEV, ARE 2010), la vitesse moyenne annuelle du vent sur le site doit atteindre au moins 4,5 m/s en haut du mât.



nées par rapport à la faisabilité. Pour minimiser les interventions sur l'aire forestière et sur le paysage, il faut donner la préférence aux sites présentant le plus grand rendement énergétique et prévoir des installations éoliennes de manière concentrée sur un nombre limité de sites.

Les conséquences d'une installation éolienne ainsi que de la desserte et du raccordement sur les forêts, la nature, le paysage et l'environnement doivent être minimisées (efficacité des ressources)<sup>6</sup>. Ces conditions sont intégralement prises en compte dans l'évaluation du site et font l'objet des chap. 3.2.4 et 3.2.5 ci-après.

Il faut aussi tenir compte du fait qu'en fonction du site et de sa taille, les projets d'éoliennes peuvent avoir des répercussions sur la sécurité aérienne et sur le fonctionnement des installations de radio-communication, à l'instar des appareils radar (voir *Recommandations pour la planification d'installations éoliennes* [OFEN, OFEV, ARE 2010], chap. 3.2.9).

Les aspects liés à la sécurité d'exploitation et aux distances de sécurité nécessaires des installations éoliennes sont décrits dans la publication *Sécurité des éoliennes en Suisse* (OFEN 2005).

Si, sur la base d'un examen global, il existe de meilleures alternatives ou des options équivalentes en dehors des forêts et des pâturages boisés, il faut leur donner la préférence.

### **3.2.3 Conditions posées en matière d'aménagement du territoire**

L'ouvrage doit remplir, du point de vue matériel, les conditions posées en matière d'aménagement du territoire (art. 5, al. 2, let. b, LFo). Des explications y afférentes figurent au chap. 4.

### **3.2.4 Mise en danger de l'environnement**

Le défrichement ne doit pas présenter de sérieux dangers pour l'environnement (art. 5, al. 2, let. c, LFo). En d'autres termes, aucune raison telle qu'un risque d'érosion, de glissement de terrain, d'incendie ou de chablis ne s'oppose au défrichement et la réalisation du projet n'entraîne pas de nuisances sonores, de pollution des eaux ou d'autres conséquences incompatibles avec le droit environnemental de la Confédération.

Les *Recommandations pour la planification d'installations éoliennes* (OFEN, OFEV, ARE 2010) comprennent les explications suivantes en l'espèce: la prise en compte de la protection des eaux souterraines (chap. 3.2.8) et des nuisances sonores (chap. 3.2.4) de même que la réalisation d'une étude de l'impact sur l'environnement (EIE, chap. 2.4.3).

### **3.2.5 Prise en compte de la protection de la nature et du paysage**

Les exigences de la protection de la nature et du paysage doivent être respectées (art. 5, al. 4, LFo). D'éventuels sites en forêt ou dans des pâturages boisés peuvent concerner des espèces, biotopes ou paysages protégés ou dignes de protection en vertu de la loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN). Pour les paysages, les buts de la protection spécifiques à chaque objet sont déterminants. Quant aux biotopes, il faut tenir compte du fait que les conséquences peuvent être globalement plus importantes par rapport aux installations en milieu ouvert, car les forêts, comparées aux terres ouvertes, sont souvent plus proches de l'état naturel et, en leur qualité de biotopes, peuvent revêtir une plus grande importance en termes de biodiversité. Les *Recommandations pour la planification d'installations éoliennes* (OFEN, OFEV, ARE 2010) montrent dans quels cas une pesée des intérêts est envisageable.

Pour ce qui est des incidences sur la diversité des espèces, une attention particulière doit être accordée aux oiseaux et aux chauves-souris. La mortalité plus importante des oiseaux et des chauves-

---

<sup>6</sup> Les installations éoliennes doivent produire le plus d'électricité possible et altérer ou utiliser le moins de ressources naturelles possible.



souris observée sur les sites en forêt par rapport aux terres ouvertes<sup>7</sup> résulte des exigences spécifiques liées à leur milieu naturel et au risque de collision qui en découle. En Suisse, toutes les espèces de chauves-souris sont protégées en vertu de la LPN. Le cas échéant, le risque de collision des oiseaux et des chauves-souris peut être réduit par une régulation de l'exploitation (comme un arrêt temporaire des éoliennes pendant les périodes sensibles telle la migration). Des explications à ce sujet figurent dans les *Recommandations pour la planification d'installations éoliennes* (OFEN, OFEV, ARE 2010, chap. 3.2.6)<sup>8</sup>.

Les interventions et dérangements en lien avec la construction et l'exploitation d'une installation éolienne (y compris son accès et son raccordement électrique) peuvent porter une atteinte directe ou indirecte aux biotopes d'autres espèces animales et végétales. Il faut procéder à un examen détaillé des biotopes au cas par cas par rapport à la sensibilité et à l'atteinte et prendre les mesures de protection nécessaires le cas échéant.

### 3.3 Compensation du défrichement

Tout défrichement doit être compensé en nature dans la même région, principalement avec des essences adaptées à la station (art. 7, al. 1, LFo). La réglementation de la compensation du défrichement ne peut mener à des solutions judicieuses et durables que si elle est appliquée de façon nuancée et adaptée au cas particulier. Cela signifie aussi qu'il est possible de combiner plusieurs formes de compensation du défrichement.

#### 3.3.1 Compensation du défrichement selon le droit en vigueur

L'art. 7 LFo prévoit les trois possibilités suivantes de compensation du défrichement, indiquées par ordre de priorité:

**1. Compensation en nature dans la même région (art. 7, al. 1, LFo; art. 8 OFo)**

Cette possibilité doit toujours être examinée en premier. Une forêt de même étendue est créée dans la même région, c'est-à-dire dans une station comparable à celle de la surface défrichée et à la même altitude. Les surfaces où poussent naturellement des arbres et arbustes mais qui ne sont pas encore considérées juridiquement comme des forêts peuvent aussi être prises en compte.

**2. Compensation en nature dans une autre région (art. 7, al. 2, LFo; art. 9 OFo)**

Lorsqu'une compensation en nature dans la même région n'entre pas en ligne de compte, il y a lieu d'étudier à titre exceptionnel la possibilité d'une compensation en nature dans une autre région, afin de préserver des surfaces agricoles privilégiées ou des sites de grande valeur écologique ou paysagère.

**3. Mesures visant à protéger la nature et le paysage (art. 7, al. 3, LFo)**

Si une compensation en nature ne peut être fournie, il est possible, à titre exceptionnel, de prendre des mesures visant à protéger la nature et le paysage. En lieu et place d'une compensation en nature, des surfaces sont affectées à la protection de la nature et du paysage. En principe, les mesures visant à protéger la nature et le paysage doivent aussi être réalisées en premier lieu dans la même région.

<sup>7</sup> Kunz, T.K., Arnett, E.B., Erickson, W.P., Alexander, A.R.H., Johnson, G.D., Larkin, R.P., Strickland, M.D., Thresher, R.W. & Tuttle, M.D. (2007a) Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs and hypotheses. – *Front. Ecol. Environ.* 5: 315-324.

Rodrigues, L., Bach, L., Duborg Savage, M.J., Goodwin, J. & Harbusch, C. (2008) Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. – EUROBATS Conservation Series No. 3 (English version), UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.

<sup>8</sup> D'autres explications sont esquissées dans le cadre des recommandations relatives à la réalisation d'EIE pour les installations éoliennes («Manuel EIE»).



- L'annexe A2 de l'aide à l'exécution *Défrichements et compensation du défrichement* de l'OFEV (2012) comprend une liste de mesures envisageables pour protéger la nature et le paysage. Ce sont des propositions et des suggestions à l'intention des autorités compétentes pour l'octroi d'autorisations de défricher ainsi que des services de protection de la nature et du paysage.

*Compensation du défrichement selon la LFo et mesures de compensation en cas d'atteinte aux biotopes dignes de protection au sens de l'art. 18, al. 1<sup>er</sup>, LPN*

Lorsque le défrichement touche des biotopes particulièrement dignes de protection au sens de l'art. 18, al. 1<sup>bis</sup>, LPN, il faut aussi prendre des mesures de compensation en vertu de l'art. 18, al. 1<sup>er</sup>, LPN. Les biotopes dignes de protection sont définis à l'art. 14, al. 3, OPN.

### **3.3.2 Nouvelle réglementation de la compensation du défrichement (*pas encore en vigueur*)**

Au cours de la session de printemps 2012, le Parlement a décidé de modifier la loi sur les forêts dans le cadre de l'initiative parlementaire (09.474) « Flexibilisation de la politique forestière en matière de surface ». Cette révision simplifie notamment la réglementation applicable à la compensation du défrichement<sup>9</sup>. Désormais, il sera possible de renoncer à la compensation en nature et de prendre des mesures équivalentes visant à protéger la nature et le paysage dans les régions présentant un accroissement de surface forestière. Dans toutes les autres régions, on ne pourra renoncer à la compensation en nature au profit de mesures équivalentes dans des cas exceptionnels uniquement. La condition est d'épargner ainsi des terres agricoles de même que des zones précieuses sur le plan écologique et paysager. A l'avenir, il faudra renoncer de manière générale à une compensation en nature dans une autre région. Le Conseil fédéral se prononcera encore sur la nécessité d'adapter l'ordonnance sur les forêts et mettra en vigueur les modifications de la législation sur les forêts.

## **3.4 Conclusions sur l'autorisation de défrichement pour les installations éoliennes en forêt**

Les bases légales existantes permettent de réaliser des installations éoliennes opportunes, efficaces sur le plan énergétique et ménageant les ressources, en forêt et dans les pâturages boisés également. L'évaluation se déroule dans le cadre de la procédure d'autorisation de défricher au sens de l'art. 5 s. LFo. Les modifications de la loi sur les forêts décidées par le Parlement simplifieront les règles applicables à la compensation du défrichement dans un proche avenir. Une révision plus étendue de la législation sur les forêts n'est pas nécessaire.

Le présent commentaire des conditions posées au défrichement permet de renforcer la sécurité des installations en termes de planification. L'aide à l'exécution *Défrichements et compensation du défrichement* (OFEV 2012) est complétée en conséquence. Il est ainsi tenu compte de la proposition du postulat Cramer (10.3722).

---

<sup>9</sup> Décision relative à la modification de la LFo: <http://www.admin.ch/ch/f/ff/2012/3207.pdf>



## 4 Aspects particuliers relevant l'aménagement du territoire pour les installations éoliennes en forêt

Les *Recommandations pour la planification d'installations éoliennes*<sup>10</sup> publiées par l'OFEV, l'OFEN et l'ARE en 2010 restent applicables pour les aspects relevant de l'aménagement du territoire, tels que l'obligation de planifier et les instruments d'aménagement disponibles, en particulier en lien avec l'énergie éolienne dans le plan directeur cantonal.<sup>11</sup>

Etant donné la forte incidence territoriale qu'ont les installations éoliennes, l'importance de la planification directrice cantonale est brièvement rappelée ci-après. Le présent rapport ne revient pas sur les autres aspects, mais il renvoie à l'aide à la planification existante.

### 4.1 L'énergie éolienne dans la planification directrice cantonale

Si un canton accorde une importance élevée à l'énergie éolienne, il définit de préférence une stratégie précisant comment et à quelles conditions produire de l'énergie éolienne. Pour déterminer les régions appropriées et les sites potentiels pour l'implantation d'éoliennes, il faut tout d'abord effectuer une évaluation du potentiel de vent existant, de l'accès et du raccordement électrique. Si ces conditions de base sont satisfaisantes, il convient de procéder à une pesée globale des intérêts en lien avec l'aménagement du territoire. Les critères écologiques et paysagers notamment jouent un rôle majeur en l'espèce.

La législation fédérale comprend des critères d'exclusion en présence desquels la réalisation d'installations éoliennes n'est pas autorisée ni donc une pesée des intérêts, à l'instar de l'ensemble des sites marécageux d'importance nationale. D'autres critères d'exclusion découlent des inventaires fédéraux, des réglementations y afférentes et d'autres dispositions du droit fédéral. Dans ces zones – et la forêt en fait partie, une pesée des intérêts n'est toutefois pas complètement exclue, mais envisageable à certaines conditions (voir OFEN, OFEV, ARE 2010, p. 27 s.). Pour les cantons, cela signifie qu'ils peuvent en principe procéder à un examen préliminaire de sites potentiels pour l'implantation d'éoliennes dans de telles zones, c'est-à-dire aussi en forêt<sup>12</sup>. Si un site en forêt se révèle approprié sur la base des premiers examens préliminaires, il faut déterminer avec minutie et en tenant compte de tous les intérêts en jeu si les conditions visées au point 3.2 du présent rapport sont remplies pour la réalisation d'une installation.

Le plan directeur est l'instrument adéquat pour concilier tous les intérêts en présence en lien avec l'aménagement du territoire, assurer la coordination entre le canton, la Confédération et les communes et déterminer des solutions contraignantes pour les autorités. Il doit aussi garantir une optique supracantonale et, ainsi, la collaboration avec les cantons voisins et, le cas échéant, les pays limitrophes. La Confédération recommande donc expressément que des zones appropriées et des sites concrets pour l'implantation d'éoliennes soient déterminés dans le plan directeur, ce qui correspond déjà à la pratique actuelle dans plusieurs cantons.

<sup>10</sup> OFEN, OFEV, ARE (2010): *Recommandations pour la planification d'installations éoliennes. Utilisation des instruments de l'aménagement du territoire et critères de sélection des sites.*

<sup>11</sup> Voir aussi la motion (12.3008) « Inscrire les sites d'implantation d'éoliennes dans les plans directeurs cantonaux », adoptée par le Conseil national.

<sup>12</sup> Bâle-Campagne teste actuellement une méthode par le biais de laquelle l'ensemble du territoire cantonal est soumis à une pesée globale des intérêts.



## **4.2 Coordination de la procédure d'établissement du plan d'affectation et de l'autorisation de défrichement pour les sites d'implantation d'éoliennes en forêt**

Conformément à l'art. 18, al. 3 de la loi sur l'aménagement du territoire (LAT), l'aire forestière est définie et protégée par la législation sur les forêts. L'art. 12 LFo précise que l'insertion de forêts dans une zone d'affectation est subordonnée à une autorisation de défricher. Par conséquent, une autorisation de défrichement doit aussi être octroyée pour les installations éoliennes soumises à l'obligation d'établir un plan d'affectation. La procédure d'autorisation de défricher doit être coordonnée avec celle d'établissement du plan d'affectation (procédure directrice) conformément à l'art. 25a LAT: à partir d'un projet concret, il faut élaborer d'une part les bases du plan d'affectation et d'autre part, en coordination avec ce plan, les bases nécessaires à l'autorisation de défricher. Cette dernière doit ensuite être annoncée (pour autant qu'elle réponde aux exigences de la législation sur les forêts) pour le cas où le plan d'affectation soit approuvé. Les procédures d'autorisation de défricher et d'approbation du plan d'affectation doivent donc être engagées simultanément.

## **4.3 Incidences territoriales des installations éoliennes sur les forêts**

Les incidences des installations éoliennes sur les forêts et leur exploitation sont expliquées au chap. 3.2.7 de l'aide à la planification de l'OFEN, OFEV, ARE (2010). Cet aspect pourtant très spécifique est brièvement résumé ci-après:

En sus des incidences directes d'une installation éolienne sur ses environs immédiats, la planification d'éoliennes en forêt doit tenir compte du fait que l'accès nécessaire du site, la construction de l'installation voire la construction d'une ligne de transport peuvent avoir des répercussions sur les forêts. Il convient en outre d'évaluer dans quelle mesure l'installation prévue peut porter atteinte à l'exploitation environnante de la forêt et quelles mesures permettraient d'y faire face.

## **4.4 Conclusions sur les aspects particuliers relevant de l'aménagement du territoire pour les installations éoliennes en forêt**

Les forêts ne doivent pas être traitées comme des territoires à exclure systématiquement pour la construction d'installations éoliennes. Aujourd'hui déjà, les cantons disposent de la flexibilité nécessaire pour procéder à des examens liés à la planification d'éoliennes sur de possibles sites qui se trouvent dans des aires forestières et réaliser les projets dans des conditions favorables. Le présent rapport explique une situation en partie mal comprise dans la pratique.

Si un site en forêt remplit les conditions relatives à une autorisation de défrichement, il faut veiller à coordonner la procédure d'autorisation de défricher avec la procédure d'établissement du plan d'affectation, qui constitue généralement la procédure directrice.



## 5 Bibliographie

RS 921.0 Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les forêts (loi sur les forêts, LFo)

RS 921.01 Ordonnance du 30 novembre 1992 sur les forêts (OFo)

RS 700.0 Loi fédérale du 22 juin 1979 sur l'aménagement du territoire (loi sur l'aménagement du territoire, LAT)

OFEN, OFEV, ARE; Recommandations pour la planification d'installations éoliennes; 2010

OFEV; Manuel EIE, module 7.x Installations éoliennes (en cours d'élaboration)

OFEV; Aide à l'exécution Défrichements et compensation du défrichement; 2012

OFEN; Sécurité des éoliennes en Suisse; Normes et recommandations; 2005



Billens-Hennens



Romont



Siviriez



Ursy



Vuisternens-dt-Romont









# GROUPE DE TRAVAIL «GLÂNE-SUD» DÉVELOPPEMENT ÉOLIEN DANS VOTRE RÉGION

**Scacchi Laurent**

Chargé d'affaires éolien

[laurent.scacchi@greenwatt.ch](mailto:laurent.scacchi@greenwatt.ch) 076 556 2465

# Agenda

-  Bienvenue – présentation des participants (5')
-  Mise à jour de la situation du développement éolien actuel et futur en Suisse, dans les autres cantons suisses (10')
-  Prochains développements éoliens dans le canton de Fribourg : des sites en plaine et en forêts (15')
-  Votre potentiel éolien de la région de la Glâne-Sud d'après nos investigations en cours (20')
-  Quelles sont les attentes de tous les partenaires ? (15')
-  But(s) à atteindre et organisation de la prochaine séance (15')

# Agenda







- ✚ Bienvenue – présentation des participants (5')
- ✚ Mise à jour de la situation du développement éolien actuel et futur en Suisse, dans les autres cantons suisses (10')
- ✚ Prochains développements éoliens dans le canton de Fribourg : des sites en plaine et en forêts (15')
- ✚ Votre potentiel éolien de la région de la Glâne-Sud d'après nos investigations en cours (20')
- ✚ Quelles sont les attentes de tous les partenaires ? (15')
- ✚ But(s) à atteindre et organisation de la prochaine séance (15')

# Les participants

- ✚ Mme Juliette Tardent, Vuisternens-devant-Romont
  - ✚ M Emmanuel Jaquier, Siviriez
  - ✚ M Christoph Portner, Billens-Hennens
  - ✚ MM Heinz Krattinger et Bertrand Guillaume, Romont
  - ✚ M Régis Magnin, Ursy
  - ✚ M Laurent Scacchi, Groupe E Greenwatt SA
- ✚ Informations vont à M Serge Boschung, DEE/SdE; MM Andreas Binz et Adrian Aebischer, DIAF/SFF; M Kirk Ingold, DAEC/SeCA

Excusé : M Jean-Michel Bonvin, Groupe E Greenwatt SA

# Agenda

-  Bienvenue – présentation des participants (5')
-  Mise à jour de la situation du développement éolien actuel et futur en Suisse, dans les autres cantons suisses (10')
-  Prochains développements éoliens dans le canton de Fribourg : des sites en plaine et en forêts (15')
-  Votre potentiel éolien de la région de la Glâne-Sud d'après nos investigations en cours (20')
-  Quelles sont les attentes de tous les partenaires ? (15')
-  But(s) à atteindre et organisation de la prochaine séance (15')

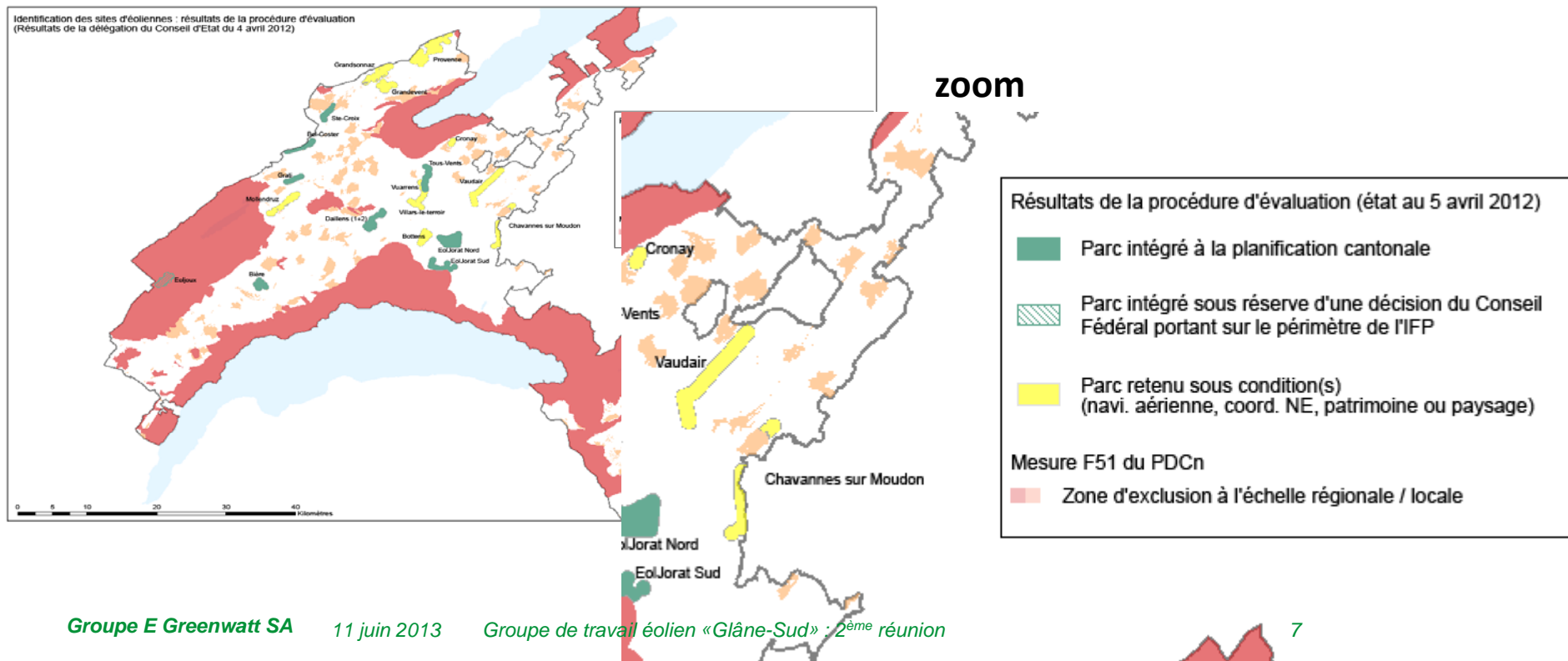
# L'éolien dans les Cantons suisses

- Neuchâtel : nouveau concept éolien en 2010 avec 5 sites retenus sur des crêtes : +20% de production indigène
- Valais : 4 parcs de 1 machine développée avec la LAT 24. Nouveau plan proposé. Avril 2013 : Dépôt de dossier pour l'extension du parc éolien de ValEole – Grand Chavalard.
- Jura : un nouveau plan directeur sera proposé l'année prochaine.
- Schaffhouse : 5 sites, tous en forêt dans des forêts appartenant au canton ou à des collectivités.
- Bâle-Campagne : une dizaine de sites : tous en forêts
- D'autres cantons ont aussi un plan directeur cantonal éolien : GL, GR, AG, LU, AI-AR, SO


# L'éolien dans les Cantons suisses

🌳 Vaud : planification négative et zones d'exclusion. Forêts pas prises en compte.

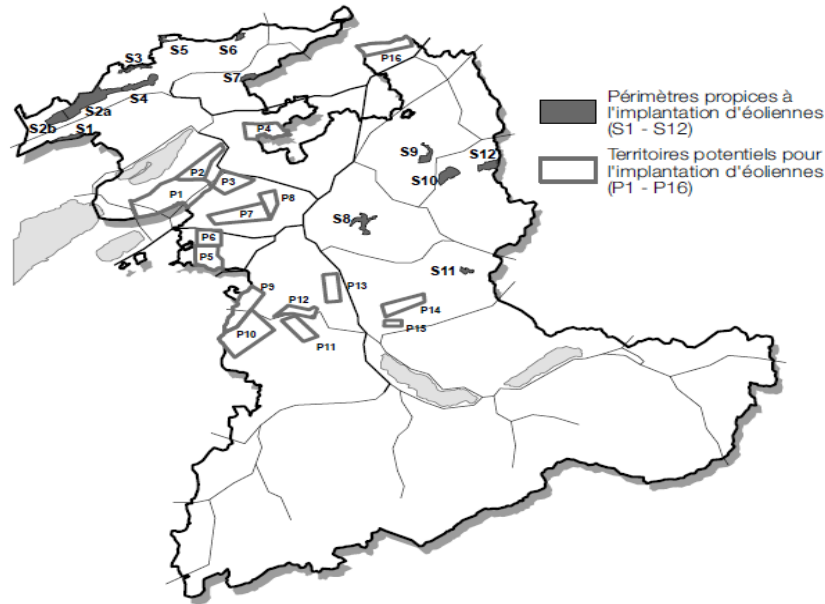
La liste approuvée comprend neuf sites approuvée : 511 GWh de production et 10 sites retenus sous condition : 739 GWh. Au total, 1250 GWh pourraient être produit, ce qui correspond à près de 27% de la consommation électrique actuelle.



# L'éolien dans les Cantons suisses : Berne

 Berne : Les Régions sont responsables de leur urbanisme et donc de leur développement éolien.

Actuellement au Gd Conseil, un plan directeur cantonal est en consultation.



Les limites détaillées des périmètres peuvent être consultées dans le système d'information du plan directeur ([www.be.ch/plandirecteur](http://www.be.ch/plandirecteur)).

## a) Territoires potentiels pour l'implantation d'éoliennes définis par le canton (P1 à P16)

N°	Nom	Région/conférence régionale	EC
P1	Grosses Moos	Biel/Bienne – Seeland	CR
P2	Walperswil – Kappeln	Biel/Bienne – Seeland	CR
P3	Seedorf	Biel/Bienne – Seeland	CR
P4	Büren	Granges – Büren	CR
P5	Laupen – Neuenegg	Berne – Mittelland	CR
P6	Mühleberg	Berne – Mittelland	CB
P7	Frisenisberg Süd	Berne – Mittelland	CR
P8	Frisenisberg Ost	Berne – Mittelland / Biel/Bienne – Seeland	CR
P9	Schwarzenburg	Berne – Mittelland	CB
P10	Guggisberg	Berne – Mittelland	CR
P11	Plöschfeld	Berne – Mittelland	CB
P12	Rüeggisberg – Riggisberg	Berne – Mittelland	CR
P13	Belbèrg	Berne – Mittelland	CR
P14	Linden	Berne – Mittelland / Thoun – Innerport	CB
P15	Fahrl	Thoun – Innerport	CR
P16	Hälihöpfl	Haute-Argovie	CR

## b) Périmètres propices à l'implantation d'éoliennes selon les plans directeurs régionaux (S1 à S12)

N°	Périmètre	Commune	EC
S1	Bugnenets / L'Echelette – Joux-du-Plâne	Renan (BE), Sonvilier, Saint-Imier	CC
S2	Montagne du Droit – Mont-Crosin – Mont-Soleil	Saint-Imier, Cormoret, Courtelary, Villeret, Sonvilier	DB / CC <sup>1</sup>
S3	Montagne de Tramelan	Tramelan	CR
S4	Le Jean Brenin	Corgémont, Mont-Tramelan, Sonceboz-Sombeval, Cortébert	CC
S5	Cerniers de Rebévelier – Lajoux	Rebévelier	CC
S6	Montagne de Moutier	Moutier, Perrefitte	CC
S7	Montoz – Pré Richard (Harzer)	Romont (BE), Court	CC
S8	Vechigen	Vechigen, Walkringen, Hasle bei Burgdorf, Oberburg	CR
S9	Wynigen Berge – Eich	Wynigen, Affoltern im Emmental, Walterswil (BE), Oeschenschachen, Heimiswil, Dürrenroth	CR
S10	Schonegg	Sumiswald, Affoltern im Emmental, Dürrenroth	CR
S11	Summettlen / Girsgrat	Trubschachen, Eggwil	CR
S12	Préval	Erismil, Wyssachen	CR

DB: parc éolien existant (S2a); IP: extension ouest (S2b)

# Agenda

- ✚ Bienvenue – présentation des participants (5')
- ✚ Mise à jour de la situation du développement éolien actuel et futur en Suisse, dans les autres cantons suisses (10')
- ✚ Prochains développements éoliens dans le canton de Fribourg : des sites en plaine et en forêts (15')
- ✚ Votre potentiel éolien de la région de la Glâne-Sud d'après nos investigations en cours (20')
- ✚ Quelles sont les attentes de tous les partenaires ? (15')
- ✚ But(s) à atteindre et organisation de la prochaine séance (15')

# Prochains développements éoliens dans le Canton de Fribourg : des sites en plaine et en forêts

- ✚ Avril 2013 : Un groupe de travail a été mis sur pied par les services de l'Etat : DAEC, DEE et DIAF.
  
- ✚ 29.09.2010 : 10.3722 – Postulat de R.Cramer au Conseil des Etats: **Simplification de la construction d'éoliennes en forêt et dans les pâturages boisés.**
  
- ✚ 10.10.2012 : Le rapport en réponse au postulat 10.3722 de M Cramer a été publié et approuvé par le Conseil Fédéral. **La loi actuelle autorise déjà les éoliennes en forêt** : « Les cantons ont d'ailleurs déjà la possibilité de désigner les forêts comme zones d'implantation d'éoliennes ».
  
- ✚ La position du canton de Fribourg (DIAF/SFF) est la même que celle de la Confédération. Si les conditions suivantes sont remplies de manière cumulative, des dérogations peuvent être accordées:
  - le défrichement répond à des exigences primant l'intérêt à la conservation de la forêt;
  - l'ouvrage pour lequel le défrichement est sollicité ne peut être réalisé qu'à l'endroit prévu;
  - le défrichement ne présente pas de sérieux dangers pour l'environnement;
  - les exigences de la protection de la nature et du paysage sont respectées.

# Agenda

- ✚ Bienvenue – présentation des participants (5')
- ✚ Mise à jour de la situation du développement éolien actuel et futur en Suisse, dans les autres cantons suisses (10')
- ✚ Prochains développements éoliens dans le canton de Fribourg : des sites en plaine et en forêts (15')
- ✚ **Votre potentiel éolien de la région de la Glâne-Sud d'après nos investigations en cours (20')**
- ✚ Quelles sont les attentes de tous les partenaires ? (15')
- ✚ But(s) à atteindre et organisation de la prochaine séance (15')

# Votre potentiel éolien – les premières démarches

## Rencontre avec les communes :

- Siviriez : 19.04.2012                      Ursy et Rue : 19.04.2012
- Billens-Hennens : 25.06.2012    Vuisternens-dt-Romont : 25.06.2012
- Romont : 28.08.2012

## Mandat donné à KohleNusbaumer SA, bureau ingénieurs éoliens

- Étude préliminaire : topographie – zones naturelles et d'exclusion – accès
- Étude préliminaire : ventilation et productible du périmètre Glâne-Sud
- Mesures préliminaires de vent sur pylônes électriques de Groupe E
- Recherche de potentiels emplacements de machines avec distance importante aux habitations

## Mandat donné à atelier11a (J.Gremaud), bureau environnement

Analyse préliminaire pour le périmètre Glâne-Sud

## Discussions avec CE et services de l'Etat

## Premiers contacts pour raccordement électrique avec Groupe E

# Rapport d'identification du site Glâne-Sud

CONFIDENTIEL



GLÂNE-SUD

—

RAPPORT D'IDENTIFICATION

Version 2.0 du 7 mai 2013

Groupe E Greenwatt SA  
Route du Lavapesson 2  
1763 Granges-Paccot  
T. +41 (0)840 20 30 40



# Périmètre Glâne-Sud

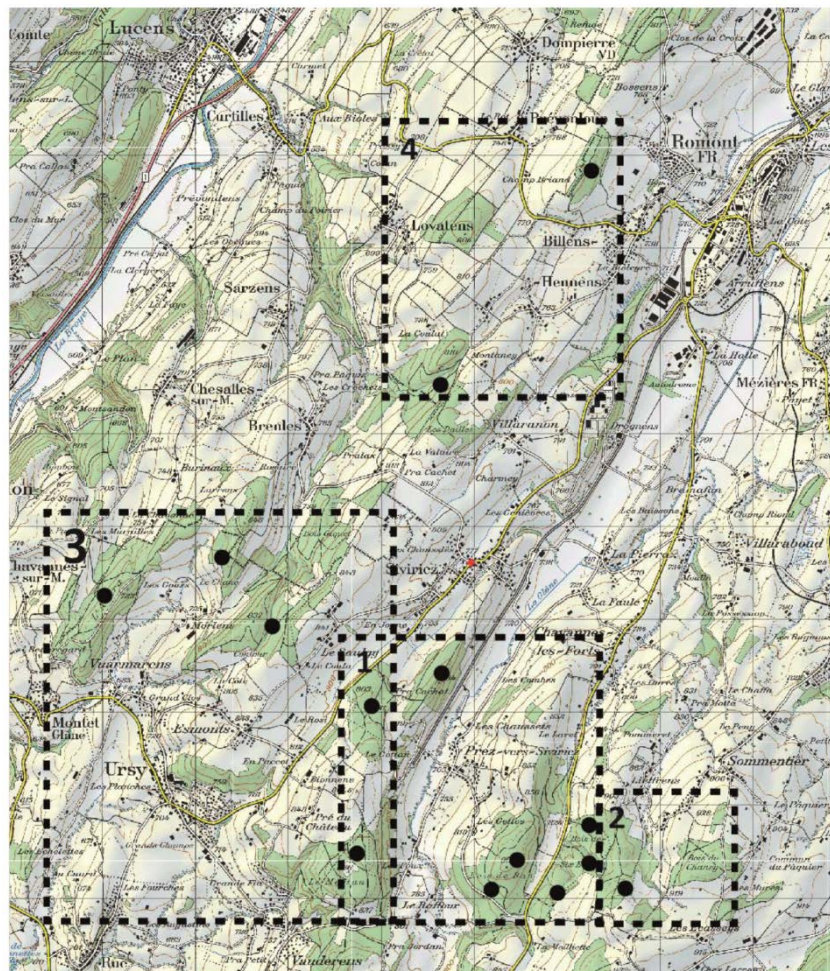


FIGURE 1. LOCALISATION DU SITE « GLÂNE-SUD ». LES 14 EMPLACEMENTS POTENTIELS (POINTS NOIRS) ONT ÉTÉ REGROUPEÉS PAR PÉRIMÈTRE (CARRÉS NUMÉROTÉS) POUR FACILITER LA LECTURE ET LA COMPRÉHENSION DU PRÉSENT DOCUMENT.

# Emplacements possibles

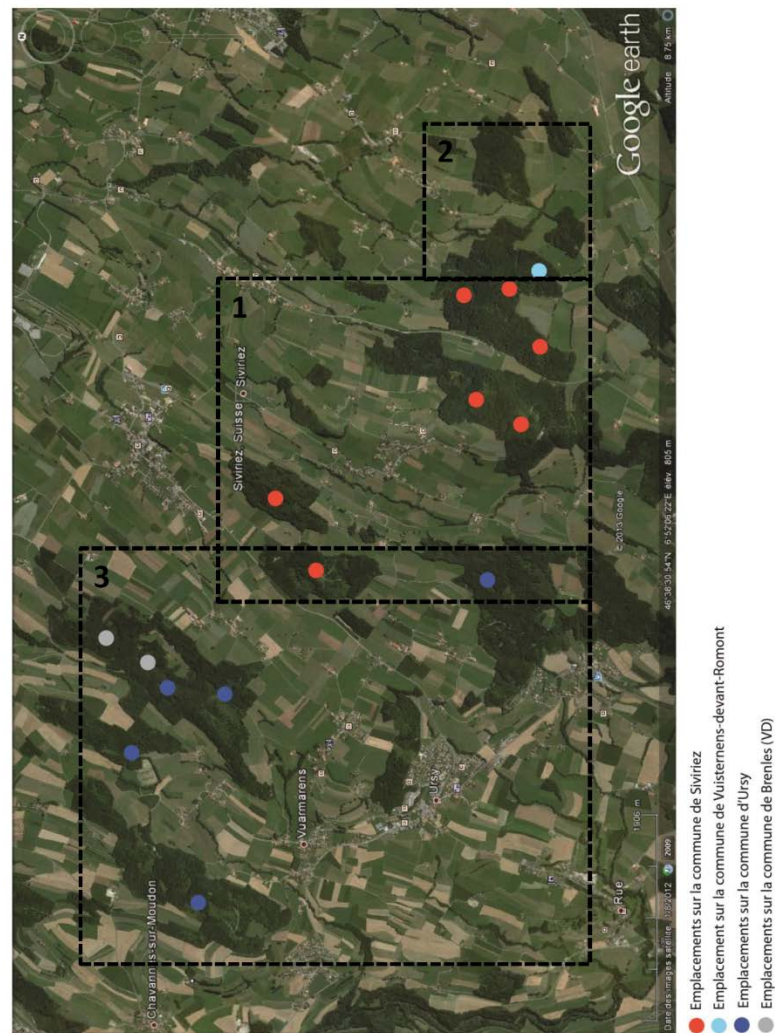


FIGURE 2. VUE AÉRIENNE DE LA PARTIE SUD DU SITE « GLÂNE-SUD », AVEC LE POTENTIEL D'IMPLANTATION ET LES EMPLACEMENTS INDICATIFS.

# Emplacements possibles

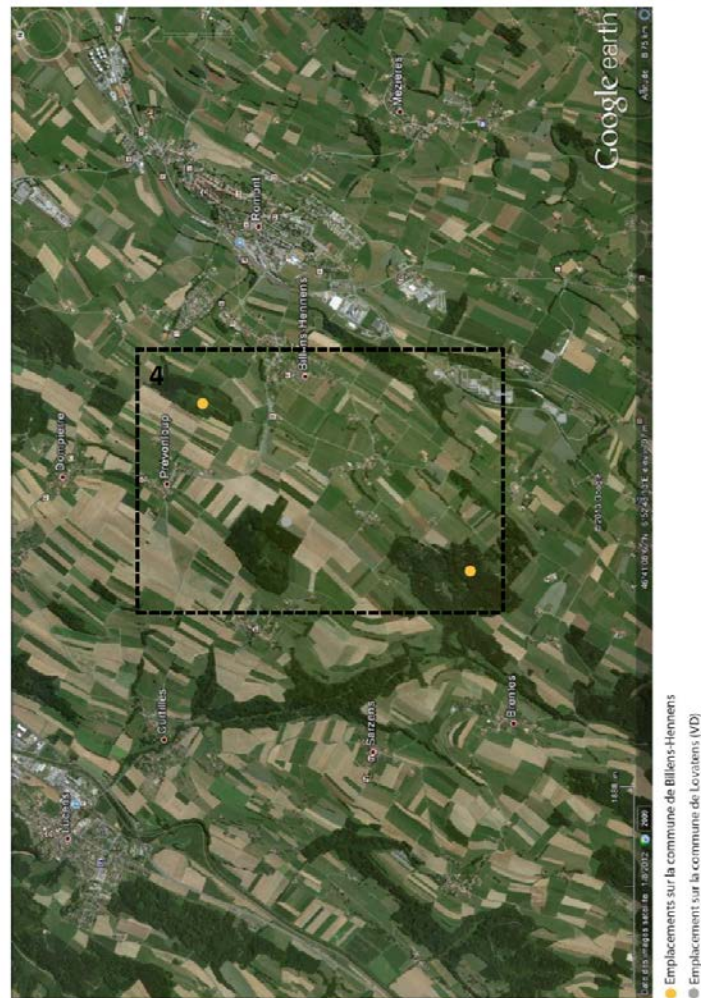


FIGURE 3. VUE AÉRIENNE DE LA PARTIE NORD DU SITE « GLAÏNE-SUD », AVEC LE POTENTIEL D'IMPLANTATION ET LES EMPLACEMENTS INDICATIFS.

# Appréciation du potentiel énergétique

Le site « Glâne-Sud » se trouve sur le Plateau fribourgeois, à faible distance du bassin lémanique. Des mesures de vent précédemment mises en œuvre sur le Plateau vaudois, dans une situation géographique similaire, indiquent que le potentiel éolien doit être intéressant pour « Glâne-Sud ». Des premières mesures de vent sont actuellement en cours sur le site et à proximité de celui-ci pour déterminer plus précisément le potentiel.

En l'état des connaissances et sur la base des mesures préliminaires, une éolienne du type Enercon E-115 de 2,5 MW de puissance et sur des mâts de 150 m de haut pourrait produire aux alentours de 6 à 6,5 GWh par an pour le site « Glâne-Sud ». Le potentiel d'accueil du site étant de 14 éoliennes, la production totale pourrait être de l'ordre de 85 à 91 GWh/an, correspondant à la consommation de quelques 19'500 ménages privés. Des équivalents d'heures à pleine puissance compris entre 2'400 et 2'600 pourraient ainsi être attendus.

**TABEAU 1 : EVALUATION DU POTENTIEL ÉNERGÉTIQUE DU SITE. ATTENTION, CES CHIFFRES SONT ESTIMATIFS ET DEVRONT ÊTRE AFFINÉS SUIVANT L'ÉVOLUTION DU PROJET.**

Nombre d'éolienne	14		
Exemple de modèle d'éoliennes	Enercon E-115, 2,5 MW		
Hauteur au moyeu [m]	100	135	150
Estimation du productible			
- par machine [GWh/an]	4.8 – 5.2	5.6 – 6.0	6.0 – 6.5
- total [GWh/an]	67 – 73	78 – 85	84 – 91
Estimation de l'équivalent en nombre de ménages à 3600 kWh/an	19'000 – 20'000	22'000 – 23'000	23'000 – 25'000
Estimation de la vitesse moyenne au moyeu [m/s]	5.3	5.6	5.8
Estimation du coût de réalisation de l'ensemble du potentiel [kCHF]	89'000	100'000	111'000

## Milieux naturels

- Périètre 1 : Les éoliennes sont planifiées dans des massifs forestiers morcelés par des routes, avec plusieurs surfaces restreintes de stations forestières rares ou peu fréquentes. Une des éoliennes est située à proximité d'une hêtraie à dentaires considérée comme station forestière rare. A part cette petite surface, le périmètre ne concerne pas directement de milieux naturels sensibles répertoriés.
- Périètre 2 : Le site ne touche pas directement de milieux naturels sensibles répertoriés.
- Périètre 3 : le site ne touche pas directement de milieux naturels sensibles répertoriés, mais prend place à proximité immédiate de stations forestières rares (à tendance humide, comme des frênaies à érables, des frênaies à carex avec prêle géante et des aulnaies marécageuses) et de milieux sensibles (bas-marais de Naudry, proche du Métan).
- Périètre 4 : deux petites surface de stations forestières rares sont situées dans les environs, mais ne sont pas directement touchées par le projet. Les sites concernés sont situés dans de petits massifs forestiers isolés et proches d'infrastructures déjà existantes.

# Analyse générale de risques

Type de risque	Estimation
Impact sur l'humain – Protection contre le bruit	Faible, car les distances permettent de garantir le respect de l'OPB pour des zones dont le degré de sensibilité au bruit est de II ou III
Impact sur l'humain – Protection contre les effets d'ombres clignotantes	Très faible, car les distances vers les habitations sont élevées et des dispositifs de gestion des ombres portées peuvent être implémentés dans les éoliennes
Impact sur l'humain – Projection de glace	Très faible, car des systèmes de chauffages des pales de éoliennes peuvent être prévus.
Impact sur les milieux naturels	Faible à moyen selon les périmètres, aucun biotope répertorié n'est directement touché par le projet. A étudier lors du projet de détail.
Impact sur le paysage (en termes d'objets paysagers protégés)	Faible, car les éoliennes ne sont pas dans un objet paysager protégé.
Manque de vent et rentabilité (RPC)	Faible à moyen. Des mesures de vents additionnelles doivent être menées.
Problèmes techniques (transport, connexion, etc.)	Faible, car les emplacements sont situés dans des régions fortement anthropisées.

La liste des risques n'est pas exhaustive.

# Parcellaire

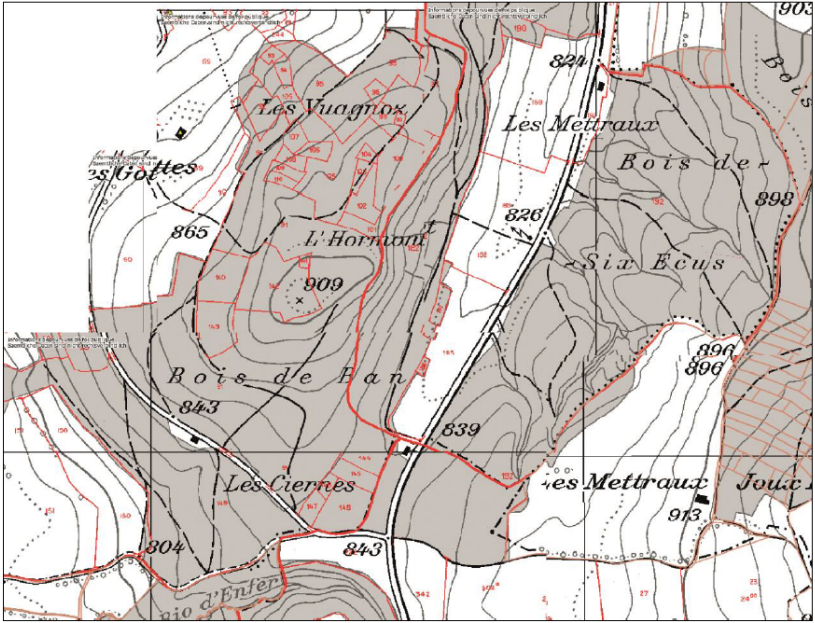


FIGURE 9. LIMITES PARCELLAIRES AUX LIEUX-DITS « BOIS DE BAN » ET « BOIS DE SIX ECUS ».

TABEAU 2. INFORMATIONS EN LIEN AVEC DES PARCELLES DE LA FIGURE 9.

Parcelles prioritaires	Propriétaire(s)
95	Commune de Siviriez, secteur Prez-vers-Siviriez
91	Commune de Siviriez, secteur Prez-vers-Siviriez
182	Jacques Giroud, rte de Brenles 3, 1678 Siviriez
Parcelles secondaires	Propriétaire(s)
192	Emmanuèle Porta-Oberson, rte de Lavaux 296, 1095 Lutry
97	Secteur Prez-vers-Siviriez Thérèse Cosandey
142	Joseph Giroud, rte de Villaranon 71, 1678 Siviriez
100 et 101	Sylviane Jaquet, En Bouley 62, 1680 Romont
102, 103, 104, 105	Pittet Nicolas et Chatton Caroline, En Raboud 3, 1680 Romont

# Agenda

- ✚ Bienvenue – présentation des participants (5')
- ✚ Mise à jour de la situation du développement éolien actuel et futur en Suisse, dans les autres cantons suisses (10')
- ✚ Prochains développements éoliens dans le canton de Fribourg : des sites en plaine et en forêts (15')
- ✚ Votre potentiel éolien de la région de la Glâne-Sud d'après nos investigations en cours (20')
- ✚ **Quelles sont les attentes de tous les partenaires ? (15')**
- ✚ But(s) à atteindre et organisation de la prochaine séance (15')

**Quelles sont ...**






 ... VOS REACTIONS et COMMENTAIRES ?

 ... VOS ATTENTES ?

# Agenda

- ✚ Bienvenue – présentation des participants (5')
- ✚ Mise à jour de la situation du développement éolien actuel et futur en Suisse, dans les autres cantons suisses (10')
- ✚ Prochains développements éoliens dans le canton de Fribourg : des sites en plaine et en forêts (15')
- ✚ Votre potentiel éolien de la région de la Glâne-Sud d'après nos investigations en cours (20')
- ✚ Quelles sont les attentes de tous les partenaires ? (15')
- ✚ But(s) à atteindre et organisation de la prochaine séance (15')

# But(s) à atteindre pour la prochaine réunion et organisation prochaine séance

-  Transmission des informations aux Conseils communaux.
  -  Liste des propriétaires fonciers – cadastre.
  -  Continuer le rapport et les études préliminaires en cours
  -  Informer et coordonner avec les services de l'Etat
- 
-  Prochaine séance fixée au mardi 22.10.2013 de 17h00 à 18h30 à Siviriez – administration communale



# Merci de votre attention



# Groupe E Greenwatt SA

## Portrait

- ✚ Société Anonyme, appartenant à 80 % au Groupe E, à 10 % à la ville de Sion et 10% au Canton de Neuchâtel
- ✚ Active prioritairement en Suisse, Groupe E Greenwatt veut jouer un rôle prépondérant dans le développement des NER (nouvelles énergies renouvelables)
- ✚ Siège: Granges-Paccot (FR), bureaux à Neuchâtel et à Sion
- ✚ Capital action de 30 mio CHF

## Vision

- ✚ Groupe E Greenwatt SA veut produire des kWh renouvelables avec les coûts de production les faibles possible et les plus proches du prix du marché national.

# Groupe E Greenwatt SA

## Mission

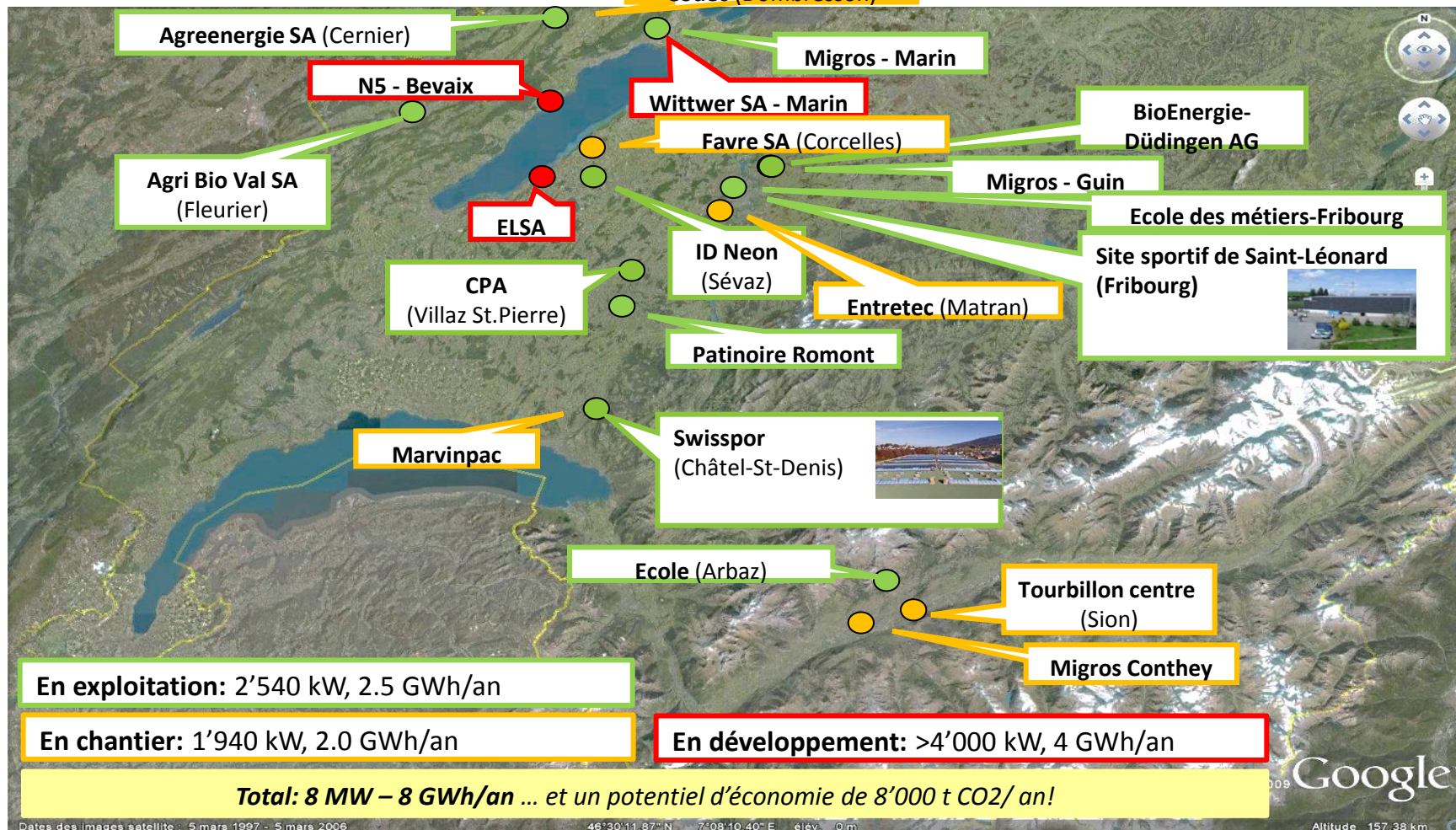
- ✚ Groupe E Greenwatt SA développe des projets visant à produire des unités de production électrique à partir des nouvelles énergies renouvelables, à l'échelle industrielle (puissance de 50 kW à plusieurs MW) : biomasse, éolien, mini-hydraulique, solaire.
- ✚ Groupe E Greenwatt SA développe des projets de production de chaleur et de froid à partir de sources renouvelables.

## Fonctionnement

- ✚ Développer des unités de production électrique Nouvelles Energies Renouvelables (NER) principalement dans son bassin de distribution pour permettre une augmentation de l'autonomie énergétique des régions de dessertes de Groupe E
- ✚ Responsabilité civile supérieure – projets raisonnables
- ✚ Projets en mode développement durable
- ✚ Outil de planification et d'implémentation au service des collectivités

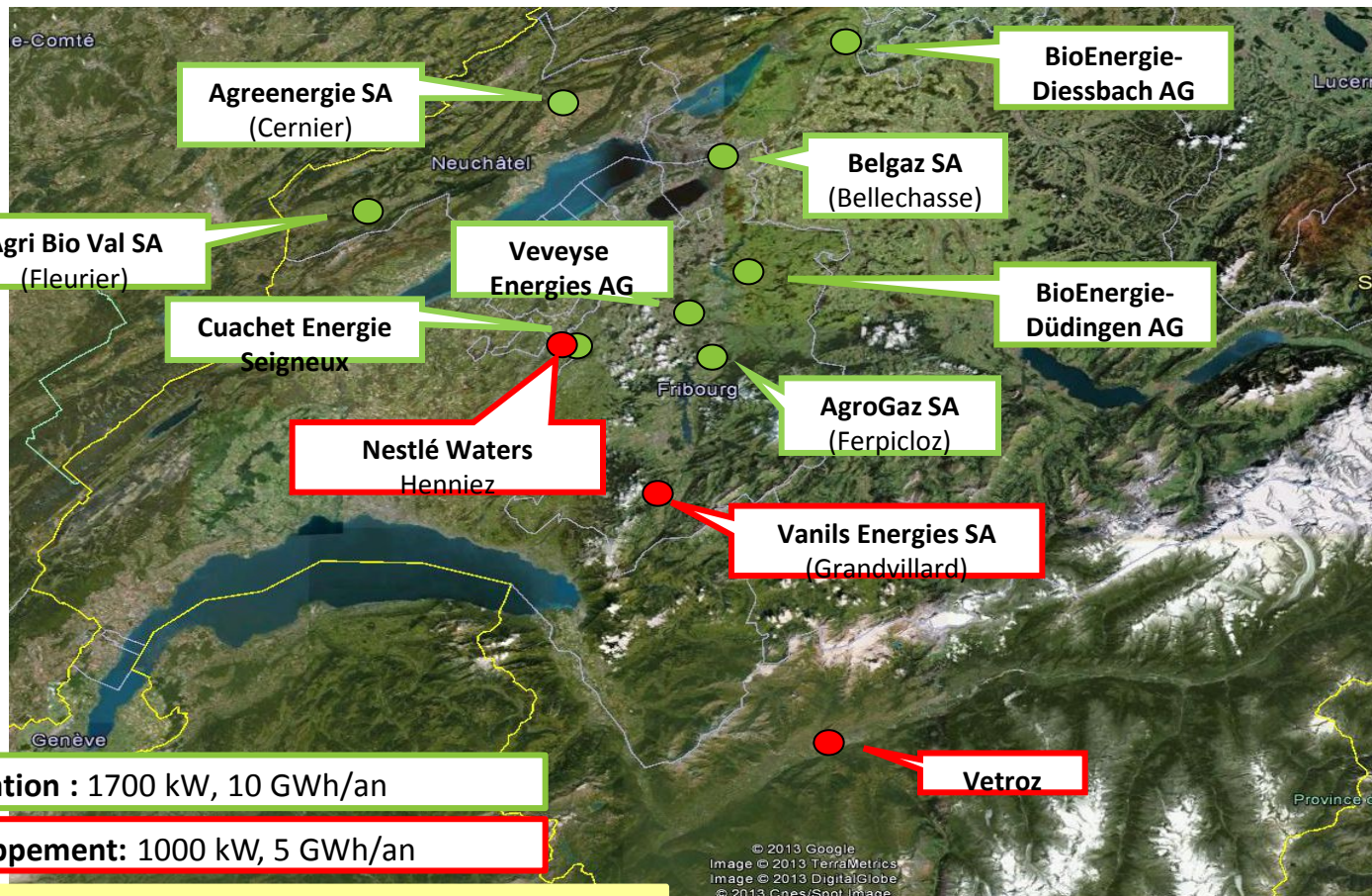


# Le photovoltaïque





## La biomasse



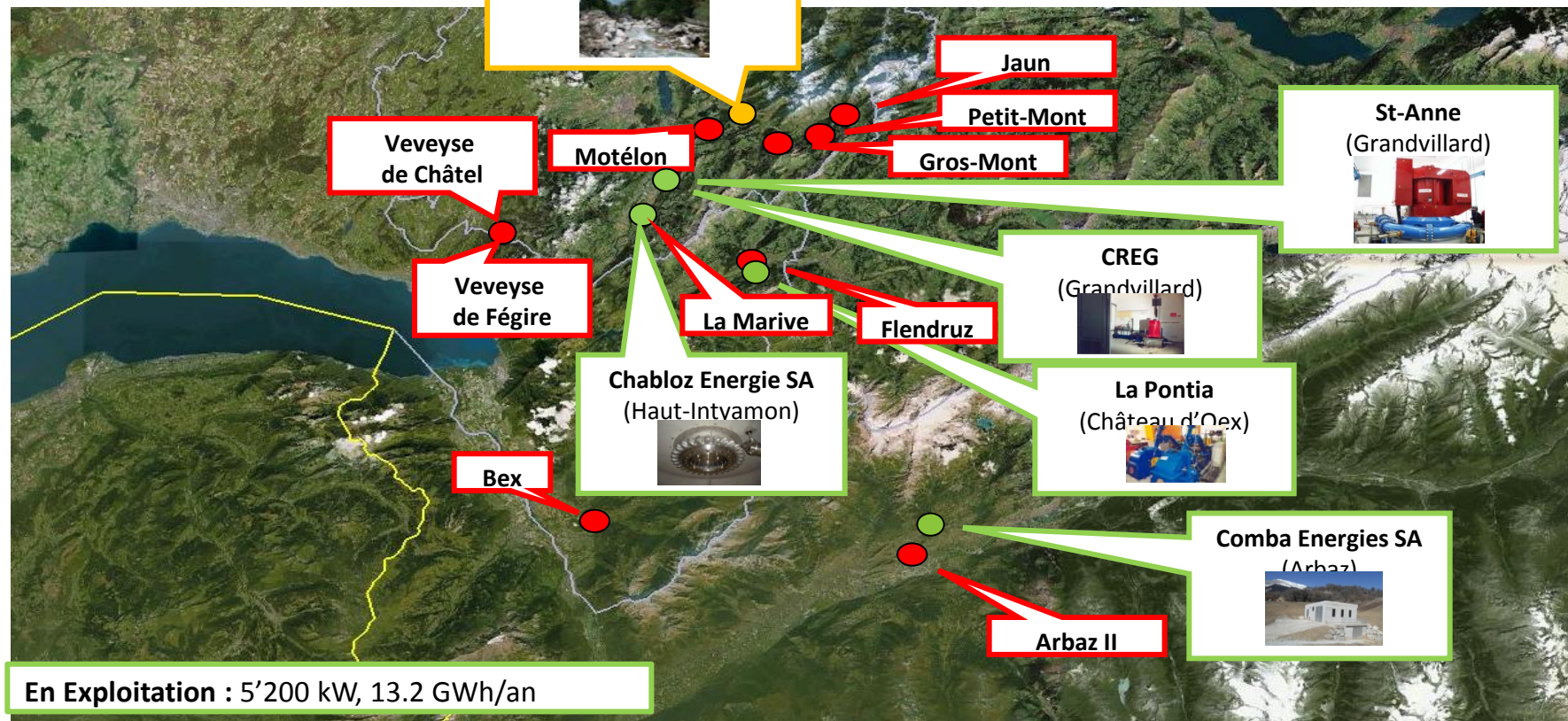
**Au total: 2.2 MW, 14.3 GWh/an (~2'800 ménages)**

*....et une dizaine d'autres projets à l'étude!*

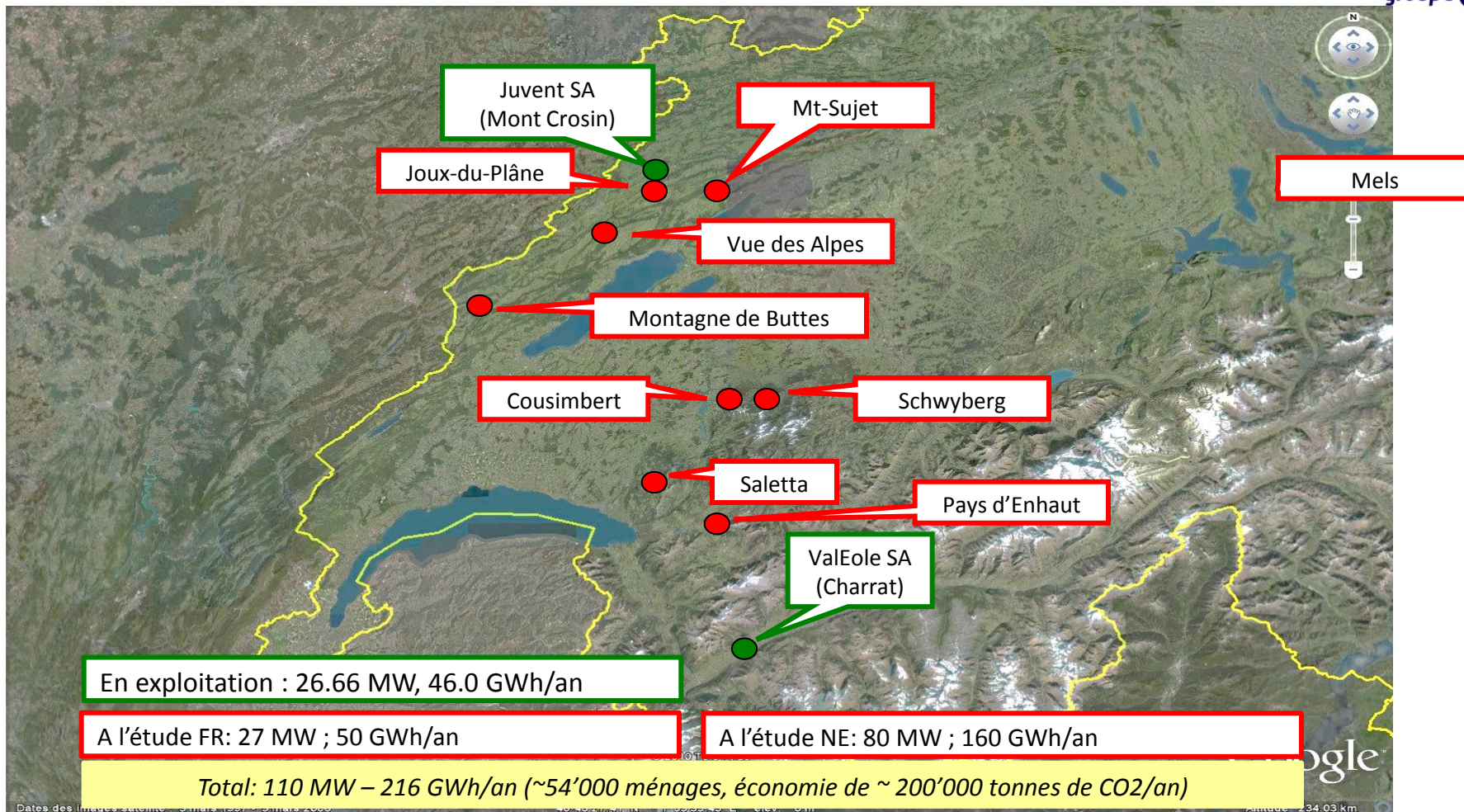


## La mini hydro

greenwatt  
groupe e



**Total: ~16 MW – 58 GWh/an (~13'000 ménages) ...et d'autres projets en cours d'étude!**



## La Gamme **ENERCON**

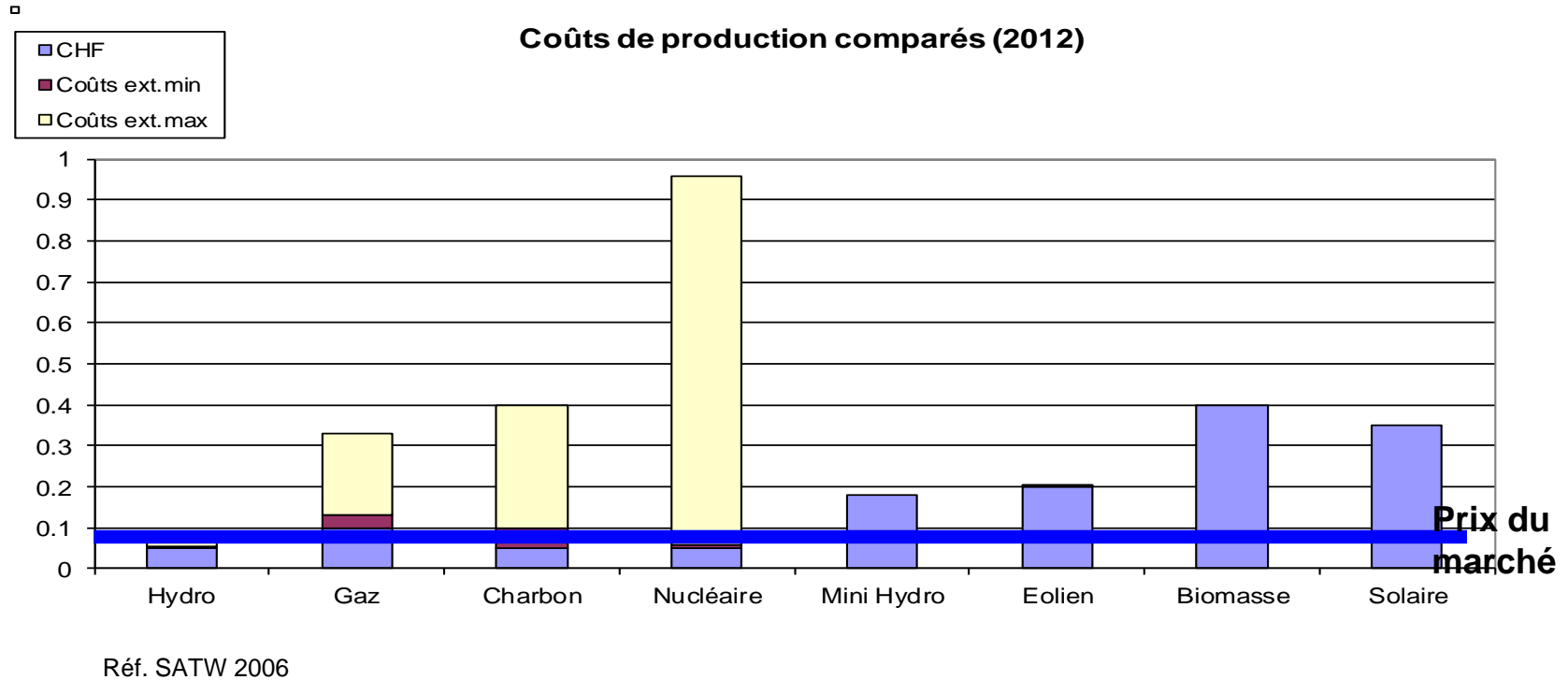
La gamme de produits ENERCON comprend des éoliennes de la classe de sous au multi-mégawatt.

[www.enercon.de](http://www.enercon.de)

Modèles potentiels  
pour notre projet

	Puissance nominale	Diamètre du rotor	Surface balayée	Hauteur du moyeu	Vitesse de rotation	Vitesse de vent de régulation du mode tempête	Classe de vent (DIBt)	Classe de vent (IEC)
<b>ENERCON E-44</b>	900 kW	44 m	1 521 m <sup>2</sup>	45 / 55 m	variable, 16 - 34,5 tours/min	28 - 34 m/s	-	IEC/NVN IA
<b>ENERCON E-48</b>	800 kW	48 m	1 810 m <sup>2</sup>	50 / 55 / 60 / 76 m	variable, 16 - 31,5 tours/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/NVN IIA
<b>ENERCON E-53</b>	800 kW	52,9 m	2 198 m <sup>2</sup>	60 / 73 m	variable, 11 - 29,5 tours/min	28 - 34 m/s	WZ II exp	IEC/NVN Class S
<b>ENERCON E-70</b>	2 300 kW	71 m	3 959 m <sup>2</sup>	57 / 64 / 74 / 85 / 98 / 113 m	variable, 6 - 21 tours/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IA et IEC/EN IIA
<b>ENERCON E-82 E2</b>	2 000 kW	82 m	5 281 m <sup>2</sup>	78 / 85 / 98 / 108 / 138 m	variable, 6 - 18 tours/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IIA
<b>ENERCON E-82 E2</b>	2 300 kW	82 m	5 281 m <sup>2</sup>	78 / 85 / 98 / 108 / 138 m	variable, 6 - 18 tours/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IIA
<b>ENERCON E-82 E3</b>	3 000 kW	82 m	5 281 m <sup>2</sup>	78 / 85 / 98 / 108 / 138 m	variable, 6 - 18 tours/min	28 - 34 m/s	-	IEC/EN IIA
<b>ENERCON E-82 E4</b>	3 000 kW	82 m	5 281 m <sup>2</sup>	78 / 84 m	variable, 6 - 18 tours/min	28 - 34 m/s	-	IEC/EN IA
<b>ENERCON E-92</b>	2 350 kW	92 m	6 648 m <sup>2</sup>	84 / 85 / 98 / 104 / 108 / 138 m	variable, 5 - 16 tours/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IIA
<b>ENERCON E-101</b>	3 050 kW	101 m	8 012 m <sup>2</sup>	99 / 135 / 149 m	variable, 4 - 14,5 tours/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IIA
<b>ENERCON E-115</b>	2 500 kW	115 m	10 387 m <sup>2</sup>	92,5 - 149 m	variable, 3 - 12,8 tours/min	28 - 34 m/s	WZ III	Class S
<b>ENERCON E-126</b>	7 580 kW	127 m	12 668 m <sup>2</sup>	135 m	variable, 5 - 12,1 tours/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IA

# Coûts de production par technologie



# Principales étapes d'un projet éolien

