

ANNEXE 2



INTRODUCTION

Dans le cadre du développement éolien souhaité sur le Canton de Fribourg, avant tous travaux cartographiques et analytiques, une recherche des pré-études en interne a été réalisée auprès de REnInvest.

Il en ressort deux dossiers pertinents situés en annexe 1 :

- Un rapport dit « Juel II » 2009 destiné aux discussions entre partenaires SIG - REnInvest - Green Wind, exposé en interne, dans lequel ressortent 2 sites intéressants : Les Plannes (Semsales), et Galmiz ;
- En décembre 2010 [REDACTED] a réalisé « l'étude REnInvest – SIG » qui a constitué une nouvelle phase de prospection des sites fribourgeois, faisant ressortir 6 sites intéressants ;

Ces deux dossiers sont fondés sur une analyse multi critères, et les données existantes présentes dans le concept éolien du canton de Fribourg 2008 et dans le plan directeur cantonal modifié en 2011.

Ces analyses ont été complétées par une visite sur le terrain, sans néanmoins pouvoir retrouver les photos et les analyses de terrain. La cartographie quant à elle, avait été réalisée à partir des outils cartographiques et SIG : ArcView et Google Earth.

Aucune suite opérationnelle n'a été donnée à ces deux dossiers, par souci de priorité à ce moment-là.

En complément, il est à noter que le site de Cousimbert dont le rapport fait état ici, a été étudié par les collaborateurs de REnInvest en mai 2010 faisant ressortir un accès difficile et amenant par conséquent à l'abandon de ce site potentiel. La présentation des éléments relatés dans l'étude sont placés en annexe 1. Par ailleurs, une retrospective des sites fribourgeois étudiés à cette même époque a été transmise à l'auteur du rapport en novembre 2011. Cette carte en annexe 1 synthétique identifie des secteurs nouveaux non retenus dans ce dossier en zone exclusivement alpine (altitude supérieur à 2000m) tels que Teuschismad, Hochmatt, Morveys, Les Millets. Un avenant à ce rapport pourra ainsi être fait en temps voulu.

A ce jour, il a été demandé de renouveler et mettre à jour l'ensemble de ces éléments, afin d'entreprendre un développement éolien. L'outil cartographique qui a été utilisé est Autocad et Google Earth.

ANNEXE 2



A. DOCUMENT CADRE ET DE PLANIFICATION

1. Le concept éolien fribourgeois - 2008

Créé en 2008, le concept éolien fribourgeois présente deux sites favorables (Schwyberg, Paccots), cinq sites à étudier (Cousimbert, Merlas, Geissalp, Galmiz, les Plannes) et deux sites non appropriés (Niremont et Âtemberg). Cette classification est basée sur une liste de critères présentés ci-dessous. Une description succincte des sites est également présentée au chapitre B. Le concept éolien est placé en annexe 1.

Il est précisé dans le concept éolien fribourgeois que les sites non retenus dans cette étude peuvent être développés à condition que le planificateur démontre que tous les critères pour les sites identifiés sont respectés par le projet.

Les critères déterminants présentés sont les suivants :

- Vitesse du vent > 4.5m/s en moyenne sur une année de mesures,
- Exclusion des zones et inventaires de protection nationale,
- Exclusion des forêts avec une distance à la lisière de 20m,
- Niveau sonore respecté pour 8m/s à 10 m du sol. Distance aux habitations de 300m au minimum.

Les critères significatifs présentés sont les suivants :

- La production projetée doit être supérieure à 10GWh pour tous les parcs projetés,
- La proximité au point de raccordement du parc,
- L'accès au site pour les transporteurs spéciaux,
- Protection de l'avifaune et des chiroptères,
- Hors zones S1 S2 et S3,
- Photomontages pour présenter la charge visuelle,
- Interférence avec les antennes existantes (Ofcom)

2. Plan directeur cantonal 2002, modifié en mai 2011

Le plan directeur fribourgeois est entré en vigueur le 1^{er} juillet 2002 et a été modifié en mai 2011 notamment sur le thème de l'énergie. Une version *texte* et une version dite *rapport* existent en parallèle sur cette modification du thème énergie (extraits en annexe 1) présentant des informations complémentaires.

L'identification des sites selon le PDCn se fait en deux catégories : *sites favorables* et *sites à étudier*. Les sites non appropriés du Concept Eolien de 2008 sont ainsi placés en site à étudier dans le PDCn de 2011 ; l'évolution des technologies éoliennes est la raison estimée pour l'abandon de ce classement restrictif de 2008. Par conséquent, la classification au chapitre B tient compte des dernières évolutions, à savoir celles établies dans le PDCn de 2011.

ANNEXE 2

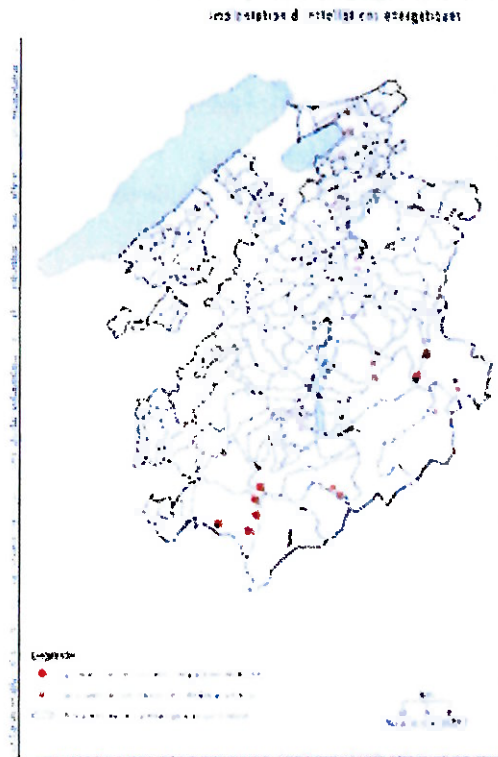


Figure 1 : Carte des sites potentiels éoliens extraite du plan directeur modifié

Extrait du plan directeur modifié :

Remplir les critères suivants d'aptitude ou d'exclusion:

- Tenir compte d'une exploitation efficace de l'énergie éolienne.
- Exclure les installations dans les secteurs sous protection ou figurant dans des inventaires fédéraux.
- Exclure les installations en forêt.
- Exclure les installations en zones S1 et S2 de protection des eaux souterraines.
- Respecter les distances nécessaires avec les sites urbanisés en raison de la protection contre le bruit.
- Appliquer les critères d'évaluation suivants pour la pesée des intérêts:
 - Regrouper de préférence les installations dans des parcs éoliens.
 - Prévoir un potentiel suffisant (valeur de référence : 10GWh par an) pour le parc éolien.
 - Localiser le parc éolien à proximité d'un réseau énergétique existant et privilégier les lignes souterraines pour le raccordement.
 - Privilégier les sites de parc éolien, si possible, déjà raccordés au réseau routier.
 - Prendre en considération les conséquences sur la faune, en particulier sur les oiseaux et les chauves-souris.

ANNEXE 2



- Prendre en compte les eaux souterraines. Pour les installations érigées dans les zones de protection des eaux souterraines S3, l'autorisation du service compétent est requise.
- Prendre en compte l'impact paysager.
- Tenir compte des interférences avec les antennes existantes et avec les installations de radar.
- Tenir compte des objectifs des parcs naturels.
- Prendre en compte les conséquences sur le tourisme et les loisirs.

ANNEXE 2



B. ETAT DES LIEUX ET VEILLE CONCURRENTIELLE

Identification des sites développés entre 2008 et 2011

Il a été nécessaire de réaliser une veille sous forme d'état des lieux identifiant clairement les sites déjà occupés par la concurrence depuis la parution du Concept Eolien du Canton en 2008.

Cette veille a été réalisée principalement par voie de presse, les administrations proposant très peu d'informations à ce sujet, du fait de la faible avancée des projets existants. **Il est donc à noter que naturellement les sites proposés dans le Concept Eolien et le PDCn ont été pourvus par d'autres opérateurs locaux**

Voici quelques informations descriptives sur la base du PDCn concernant les sites actuellement en étude et complétant la carte située en annexe 2 :

SITES FAVORABLES :

- **Schwyberg / Plasselb :**
 - ✓ Société : [REDACTED]
 - ✓ Potentiel de 9 éoliennes Enercon (35 GWh)
- **Paccots (partie haute) / Saletta :** *Sensales*
 - ✓ Société : [REDACTED]
 - ✓ Potentiel de plus au moins 4 éoliennes. 4 zones d'études relativement éloignées les unes des autres (lieux dits : La Corbetta, Molojy petit, Molojy gros, Les paccots)
 - ✓ Mât de mesure de 40-50m au col du Gros Molojy depuis mai 2010

SITES A ETUDIER :

- **Cousimbert / La Berra :**
 - ✓ Sociétés : [REDACTED]
 - ✓ 2 sites : 5 éoliennes (20GWh) + 4 éoliennes
 - ✓ Mât de mesure de 50m installé en août 2011
- **Bellechasse / Morat et Galmiz :**
 - ✓ Société : [REDACTED]
 - ✓ Site : la plaine à côté du pénitencier de Bellechasse
 - ✓ Aucune information sur ce projet. Société inconnue, aucune référence.
- **Les Euschels / Bellegarde :**
 - ✓ Société [REDACTED]
 - ✓ 3 éoliennes
- **Semsaies / Les Alpettes - Niremont**
 - ✓ Société [REDACTED]
 - ✓ [REDACTED]
- **Geissalp** [REDACTED] 3 éoliennes
- **Les Plannes/Niremont** (Semsaies): deux sites : en bas dans la plaine et en haut sur le Niremont (les Alpettes). [REDACTED]
- **Les Merlas** (Bas Intyamon) : accès difficile et raccordement délicat, malgré des vitesses de vents très bonnes.
- **Attenberg / Planfayon** : zone de grand tétra et site faible en vent

ANNEXE 2



C. ANALYSE DES SITES IDENTIFIES DANS LES RAPPORTS PRECEDENTS

Une analyse critique des résultats des études précédentes, réalisées en 2009 et 2010, est intéressante au regard de l'évolution des lois, et des technologies. Les sites suivants avaient été identifiés:

Tableau 3: Synthèse des sites potentiels du rapport 2010

Nr	Canton	Nom	Potentiel (MW)	Vent (m/s)	Quotient d'investissement	Points			Somme
						Vent	Planification	Difficultés	
6	FR	Verrerie	13	3.7	0.90	0	6	0	6.90
4	FR	Favagny-le-Petit	16	3.8	5.50	0	0	-3	2.50
1	FR	Chavanens-les-Forts	10	4	1.12	0	0	0	1.12
3	FR	Estevenens	10	4	0.80	0	0	0	0.80
5	FR	Vuisternens	10	4	1.22	0	0	-3	-1.78
2	FR	les Esserts	10	4.1	0.61	0	0	-3	-2.39

Que sont-ils devenus, au regard de l'analyse actuelle ?

- ✓ **VERRERIE**: situé sur la commune de Semsales, et retenu dans le PDCn, il est actuellement étudié par [redacted] avec les autorités communales. Il existe sur cette commune, 2 sites, l'un proche de l'autoroute à 830m d'altitude, sans grand potentiel de vent, et avec une absence totale de marge de manœuvre. D'après nos critères (300m autour des habitations, et 200m d'éloignement par rapport à l'A12), il n'existe plus aucune place viable. Le second site est celui des Alpettes, à 1400m d'altitude sur cette même commune.
- ✓ **FARVAGNY LE PETIT**: Site limité avec une pente forte et peu de surface. Une habitation a pu être oubliée, ce qui rend ce site inexploitable. L'exposition aux vents n'est pas non plus idéale.

ANNEXE 2

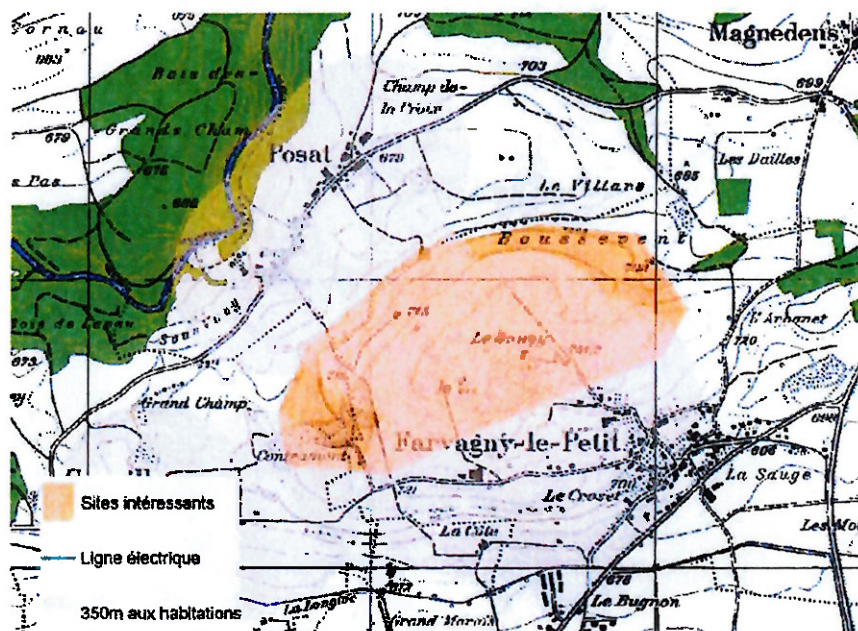


Figure 2: Carte d'analyse de Farvagny-le-Petit

- ✓ **CHAVANENS LES FORTS** : Site très limité, qui s'étend le long du versant vers la commune.

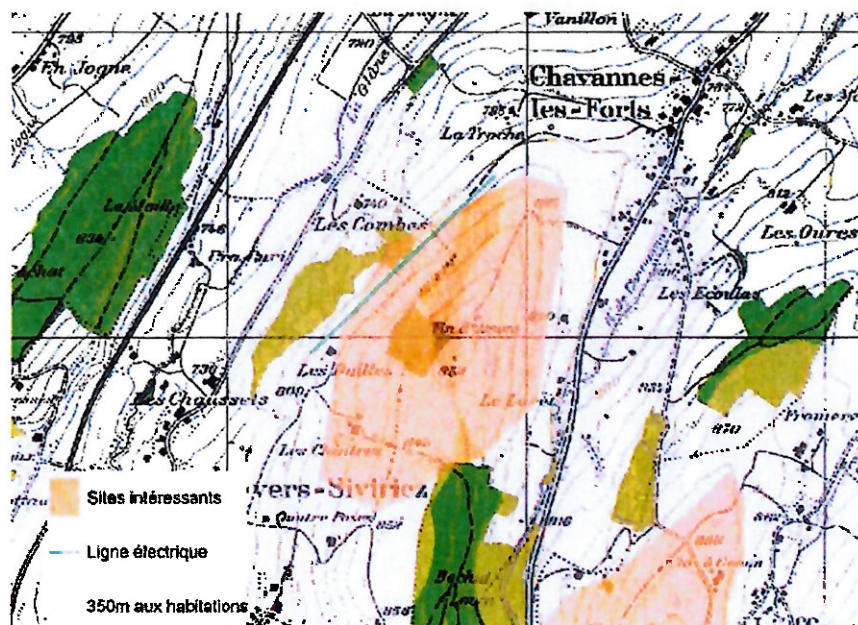


Figure 3: Carte d'analyse de Chavannes-les-Forts

- ✓ **ESTEVENENS** : une construction a été oubliée. La zone devient alors très réduite. Dans tous les cas, il s'agit de la seconde partie du site de GRA, retenu dans cette analyse.

ANNEXE 2

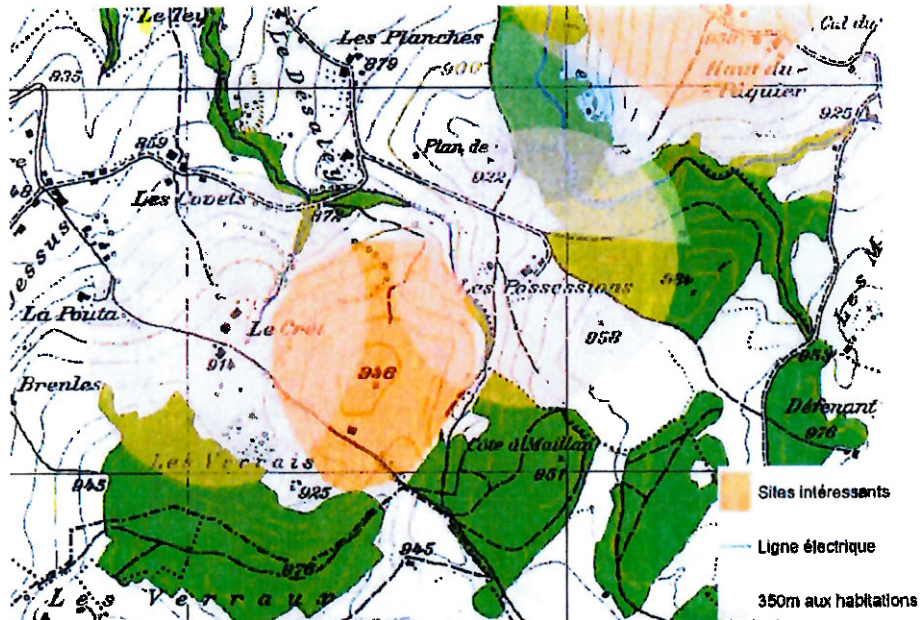


Figure 4: Carte d'analyse de Estevenens

- ✓ **VUISTERNENS** : ce site est très limité et se situe juste au nord du massif du Giboux, site à privilégier dans un premier temps. L'exposition du site n'est pas favorable à une bonne exploitation du vent.
- ✓ **LES ESSERTS** : ce site a été agrandi, et il figure sous la dénomination de GRA.

ANNEXE 2



D. APPROCHE TECHNIQUE ET THEMATIQUE POUR LA SELECTION DES SITES

Méthode de sélection

L'identification des sites potentiels éoliens a été définie selon les critères suivants.

L'ordre de leur énumération ne constitue pas à un ordre de priorité, il s'agit de traiter les critères de manière simultanée :

1. Habitation

Une distance de 300m a été prise par rapport aux habitations existantes, et aux constructions bâti (bâtiment agricole, chalet, maison touristique...).

Néanmoins, il sera important de vérifier au cas par cas la situation précise du bâti, notamment les récentes constructions. Dans un principe de précaution, les sites tiennent compte de 300m par rapport au bâti supposé habité, sans distinction entre maison secondaire, chalet de vacances ou autres... Dans la mesure du possible, l'implantation sera optimisée pour éloigner les éoliennes des habitations.

2. Superficie

Elle doit être suffisante pour accueillir au moins 3 éoliennes en fonction du vent dominant. A noter, que pour certains sites, le rapprochement entre les cartes topo et Google Earth suggère des différences parfois importantes en milieu boisé. Certaines zones pourraient être exclues à la seule vision des cartes topographiques. **Il faudra approfondir la notion d'implantation en milieux boisés comportant des trouées, et des milieux ouverts (clairière...) interne au massif ou à proximité.**

3. Vent et productible

Le territoire du Canton pourrait être « grossièrement » divisé en deux entités topographiques :

- ✓ à l'ouest de l'A12 : régime de plaines, petits vallons, avec quelques massifs prédominants des contreforts alpins (exemple du massif du Gibloux : alt. max 1100m)
- ✓ à l'est de l'A12 : régime montagneux et alpin dessiné de crêtes orientées nord-sud principalement, avec des chaînes montagneuses emblématiques. **Présence de glaciers.**

De cette manière, pour la partie ouest, le régime de vent est sensiblement similaire à celui connu et mesuré dans le canton de Vaud en raison d'une topographie identique. Pour les projets de Vaud : en avril, la ressource en vent était exploitable à 93m et en octobre, la dimension des éoliennes est montée à 123m de moyeu (dépôts des dossiers au Canton pour examen préalable).

Limites de l'estimation : Il est évident que les considérations faites dans ce paragraphe « vent » sont approximatives, voire très approximatives car aucun calcul concret n'a été réalisé. L'ordre de grandeur des approximations reste toutefois cohérent au regard de l'existant sur Vaud. Il conviendra dans un second temps

ANNEXE 2



d'affiner ces considérations par la mise en place d'un Sodar ou d'un Lidar de manière représentative.

Le constat suivant peut donc être fait :

3.1. Vitesse moyenne

- ✓ Pour les deux sites en étude dans le canton de Vaud, à la frontière du canton de Fribourg, que sont « Moudon » et « Sottens » (nouvelle appellation du projet : « Jorat Menthue »), les calculs en interne avec extrapolation des données mesurées à partir des stations de Pully, Payerne et Genève révèlent des résultats satisfaisants à une hauteur de moyeu de 93m :
 - Moudon : 830m d'altitude - $V_m = 6$ m/s
 - Sottens : 775m d'altitude - $V_m = 5.7$ m/s
- ✓ Les nouveaux calculs avec davantage de données disponibles et une mesure Sodar ont permis d'affiner la production attendue à 123m pour le dépôt du dossier de Jorat Menthue pour examen préalable en octobre 2011.
 - Jorat Menthue : 830m d'altitude - $V_m = 5.8$ m/s (- 0.4%)
 - La Chapelle sur Moudon : 775m d'altitude - $V_m = 5.4$ m/s (- 0.6%)

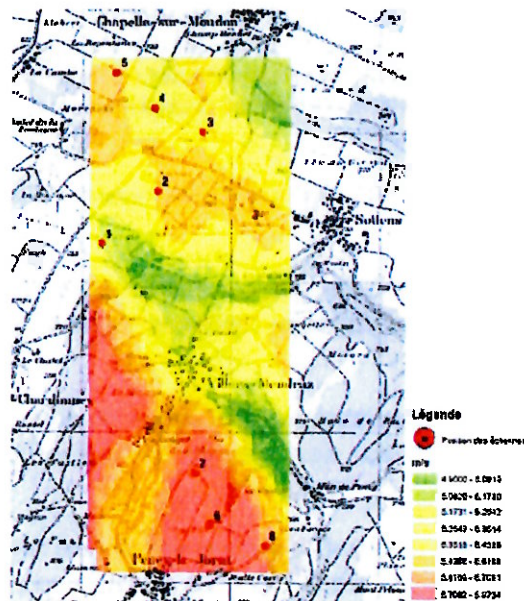


Figure 5 : ressource en vent de Jorat Menthue (octobre 2011)

- ✓ Les données de vitesse de vent en m/s issues de Wind data sont inférieures aux mesures plus locales réalisées sur site et via les calculs de WindPro. Il existe un ratio entre ces 2 mesures de 1.46 et de 1.5 respectivement pour Sottens et Moudon avec les mesures d'avril. Les différences de vitesse de vent entre avril

ANNEXE 2



et octobre étant faibles, et pouvant à nouveau évoluer à l'avenir, le calcul du proiductible tient compte des premiers résultats d'avril 2011.

3.2. Direction du vent

- ✓ Le topographie étant similaire à celle du Gros-de-Vaud, il est logique de penser que globalement les fréquences des vents et leurs directions peuvent être transposées à la partie ouest du canton de Fribourg.
- ✓ Il s'agira bien sûr d'appréhender localement chaque site en fonction du relief et de la rugosité, à l'aide notamment de la station météo d'Oron située à 830m au sud du canton de Vaud.

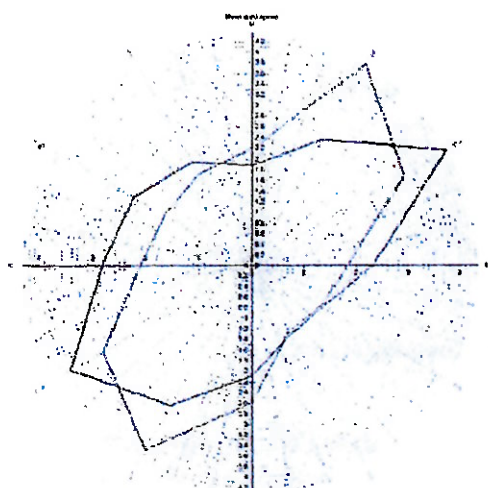


Figure 6: rose des vents de Payerne (noir) et de Genève (vert)

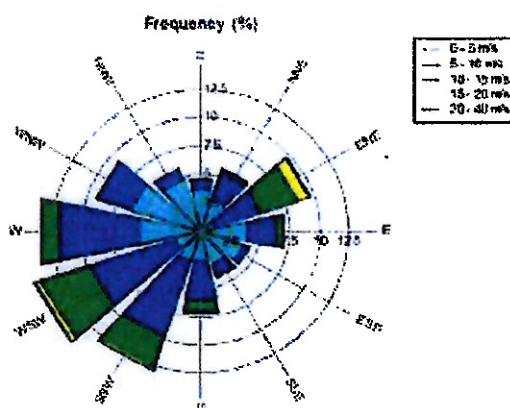


Figure 7: Distribution calculée de fréquence des vents

3.3. Productible des éoliennes

Pour la partie est du Canton, la situation topographique laisse penser à une plus grande ressource en vent globalement, avec des effets locaux d'accélération. L'approche dans ce dossier sera faite à partir de la base de données *wind data*.

Pour l'estimation du productible, il est intéressant de réaliser une approximation pour estimer le gisement de vent, via la base de données *wind data*. Cette estimation est un ordre de grandeur concernant le productible par machine, et par parc dans sa configuration minimale.

Sans distinction, le modèle de machine utilisé pour l'estimation du productible est la REPOWER M114 3.2MW, le même que celui proposé dans les dossiers déposés au Canton. La base de données ne proposant pas la courbe de puissance de ce modèle, il a été utilisé le modèle VESTAS V90 3MW sans possibilité de connaître la hauteur de moyeu (trois hauteurs de tour existe sur ce modèle 60, 80 et 105m). Etant entendu que les extrapolations faites ici restent grossières, un parallèle entre le productible estimé à Moudon / Sottens à 123m pour chacune des 8 éoliennes et le productible sur ce même site avec la V90 a été fait afin de

ANNEXE 2



connaître le rapport pouvant ensuite être exporté sur les autres sites fribourgeois. Ce rapport est de 1.4 environ pour les 8 éoliennes. Il a été estimé que ce rapport était relativement stable et utilisable par la suite. Ce qui précède explique davantage le tableau du productible placé en annexe 4.

De plus, l'estimation du productible pour les sites identifiés en moyenne montagne sur des reliefs en crête et difficiles d'accès manque d'intérêts. Les productibles sont très voire trop importants avec la M114. Il n'en reste pas moins que le gisement éolien est favorable à l'exploitation d'un projet.

4. Principes d'implantation

Pour l'exercice de l'implantation et du potentiel machine de chaque site, la règle de positionnement suivante est respectée :

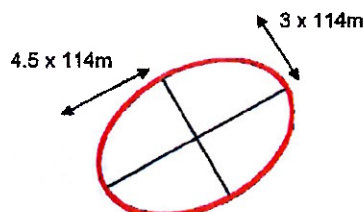


Figure 8: Distance à respecter pour la M114

5. Raccordement électrique

Les réseaux électriques du Canton ont été retracés à partir de Google Earth en vue aérienne. Les sous-stations existantes ont été matérialisées. Toutefois, il peut exister des lacunes dans cette approche simplement visuelle, une visite sur place sera indispensable pour confirmer et améliorer notre base de données.

6. Environnement

Le travail a été réalisé à partir des données fournies par le géoportail du Canton. Il s'agissait de définir rapidement la place des sites potentiels au regard de :

- ✓ Zone de captage d'eau S1
- ✓ Zone de protection rapprochée S2
- ✓ Zone de protection éloignée S3
- ✓ Zones sensibles (Secteurs particulièrement menacés (Au - Ao), Zones de protection des eaux provisoires (S), Périmètres de protection des eaux provisoires (SA), Secteurs ÜB)

Remarque : le PDCn 2010 précise qu'un projet en zone S3 demandera l'attention et l'autorisation particulière des services compétents, sans exclusion préalable.

ANNEXE 2



7. Nature et patrimoine

Le travail a été réalisé à partir des données fournies par le géoportail du Canton. Il s'agissait de définir rapidement la place des sites potentiels au regard de :

- ✓ IFP, site marécageux
- ✓ Inventaire cantonaux
- ✓ (Réseau OQE)

A noter: ce rapport soumet des propositions de sites éoliens situés dans des réseaux OQE, non réhabilités pour l'implantation d'éolienne. A confirmer au cas par cas, et avec les services cantonaux compétents.

Les inventaires ISOS et IMNS ne sont pas spécifiquement étudiés. Il peut donc apparaître localement des sensibilités particulières vis-à-vis d'objets inscrits dans ces inventaires de renommée cantonale et nationale.

Une approche du contexte paysager et des sites emblématiques est faite au chapitre G.

8. Accès

Cette approche nécessite une visite indispensable sur les sites considérés.

De manière macroscopique, la partie ouest du Canton est une entité à l'activité principalement agricole et rurale, ponctuée de communes plus densément peuplées. Sa topographie a sans doute permis une urbanisation plus importante, particularisée par la dispersion de l'habitat; ce qui a l'avantage de permettre l'existence de tracés routiers continus et circulants et qui a l'inconvénient de placer des obstacles bâtis régulièrement. Par ailleurs, l'absence de relief marqué sur cette partie du Canton ainsi que la présence de l'A12, qui le structure verticalement, sont deux aspects qui permettront un accès au site sans trop de difficulté.

Pour la partie est du Canton, il est délicat de réaliser une simple étude « à distance », une visite sur site semble indispensable, tout en comprenant que les sites développés par la concurrence, donc « à priori » accessibles, sont ceux en partie est principalement.

9. Contraintes aéronautiques

Sur le canton de Fribourg, il existe la présence de l'aérodrome militaire de Payerne et la plateforme civile d'Ecuvillens. A l'aide de l'analyse détaillée du projet de Dailens par Sky Guide, et étant la seule en main propre à ce jour, il s'agissait d'exporter ces données sur le canton de Fribourg. Deux types d'impact ont pu être précisés :

- ✓ Sur les procédures de vol des pistes distinguées dans le dossier de Dailens
- ✓ Sur la MSA de Payerne, l'altitude minimale de survol

Une précaution a été prise pour l'impact sur les procédures de l'aérodrome d'Ecuvillens en tenant compte d'une zone d'exclusion de 5 km. Cette précaution est sans doute excessive, elle sera à confirmer en fonction des contraintes de circulation aérienne et de fréquentation de cette plateforme auprès de l'OFAC et de Sky Guide.

ANNEXE 2



Ces données sont donc à prendre avec modération, chaque site demandant une analyse complète et objective.

10. Pylône hertzien de télévision

Des zones de dégagement primaire et secondaire sont, à priori, tenues autour des pylônes d'émission de fréquences hertziennes. Ces données seront fournies par le gestionnaire du réseau, notamment en termes de tracé des faisceaux, azimuts, et cônes de rayonnement.

A titre de précaution, une zone d'exclusion de 500m autour des pylônes identifiés à proximité des sites a été mise.

Leur présence est néanmoins très sporadique, le seul exemple connu après cette analyse est celui du massif du Giboux, au sud-ouest de Fribourg.

11. Radar de Cointrin

Le radar de Genève aéroport peut constituer un obstacle pour certains projets. Il a été calculé en interne, le volume disponible permettant d'impacter au minimum les volumes radar. Cette extrapolation a été réalisée avec le logiciel Wind Pro et les données de l'OFAC / Sky Guide acquises sur certains de nos projets du canton de Vaud. Les reliefs marqués constituent en outre un masque pour l'effet doppler, résonnance dues aux éoliennes.

A considérer qu'il existe un rayon maximal d'impact des volumes radar, à rechercher auprès des autres collaborateurs. L'évaluation de cet impact dans la notation des projets est mineure, mais prise en compte.

12. PNR

La situation des Parcs Naturels Régionaux et Nationaux a été identifiée. En temps voulu, une consultation auprès de ces instances pourra être faite, si l'un des sites potentiels y est inscrit.

13. Météo Suisse

Il sera nécessaire de consulter à postériori Météo Suisse concernant l'impact des projets sur leurs radars.

Ci-dessous un rappel des critères et leurs significations pour la détermination des zones de projet.

ANNEXE 2



Rappel des critères d'évaluation des sites éoliens:



Plan directeur cantonal	Plan d'affectation		Avantprojet	Projet de construction
		Critères Bases pour la planification et élaboration d'un projet	Analyses des sites potentiels	
		Inventaires fédéraux		
Territoires à exclure pesée d'intérêt dans le cadre du plan directeur	Zones à protéger	Sites marécageux Haute-marais et marais de transition Bas-marais Zone centrale des parcs nationaux et des parcs naturels perturbés	Territoires à exclure sans pesée d'intérêt	
		Zones alluviales Sites de reproduction de bécotiers 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 migrateurs Territoires OCFH Conventions internationales Patrimoine mondial UNESCO Zones protégées RAMSAR Contraintes liées aux lois fédérales Zone périphérique des parcs nationaux et zone de transition des parcs naturels perturbés Lacs et cours d'eau Zones de protection des eaux souterraines S1 et S2 Forêt (ici sur les forêts)	Territoires à exclure intérêt national, pesée d'intérêt possible	
Territoires à examiner		Contraintes cantonales Curiosités géographiques emblématiques Objets d'inventaires cantonaux et zones cantonales protégées Zones tampons Sites et objets protégés import. régionale Corridors (oiseaux, chiroptères) Refuges d'espèces sensibles Gîtes d'hivernage (oiseaux, chiroptères) Parcs naturels régionaux Sites touristiques et de détente Sites contaminés Sites archéologiques	Exclusion de périmètres éoliens seulement si intérêt prépondérant	Exclusion de secteurs sensibles
Projets	Zones classées I et II LAT	en complément pour des projets spécifiques Acceptabilité Pas de conflit avec une autre utilisation Charges environnementales		Ex-positions et preuves
Territoires favorables		Critères d'aptitude positive Potentiel éolien suffisant Injection dans le réseau existant Équipement suffisant (accès)	Sites potentiels	Ex-positions et preuves

Figure 9: Signification des critères pour la planification des projets

ANNEXE 2



E. SYSTÈME D'ÉVALUATION DES SITES

Le système d'évaluation des sites est une pondération des critères déterminants et significatifs pour chacun de sites. Cette méthode qui reste délicate à étalonner peut s'interpréter comme une échelle des meilleurs compromis à étudier et à réaliser, en terme de développement.

Plusieurs tableaux récapitulatifs sont présentés en annexe 4 pour chacun des sites étudiés, celui-ci donnant donc un système de classement uniforme.

Les données du vent présentées dans ce tableau sont les résultats obtenus sur *wind-data*, avec la prise en considération des différences notifiées plus haut au paragraphe 3.

Le choix suivant a donc été fait :

- **Une évaluation technique** des sites en fonction des critères déterminants et significatifs cités plus haut. Cette évaluation donne lieu à un classement intermédiaire au Tableau 6.
- Ensuite, une **appréciation ornithologique** est estimée pour les sites identifiés issus du premier classement en fonction des rendus de la station Sempach Vogelwarte. Un second classement que l'on peut désigné comme définitif est alors réalisé en Tableau 7.

F. INTERPRÉTATION DES DONNÉES

Chaque site est donc caractérisé par sa note d'évaluation, et son classement. Néanmoins, il est important de garder un œil critique sur cette interprétation, chaque cas représentant un cas particulier au regard de la multitude de critères d'étude. La note d'évaluation venant compléter la vision propre du site et son environnement à l'aide des cartes énumérées ci-dessous.

Chaque site est donc défini à l'aide de trois plans :

- Plan de délimitation de la zone potentielle, et sa place dans l'environnement et la nature (A3)
- Plan de situation de la zone au regard des contraintes aéronautiques et de raccordement électrique (A4)
- Plan de situation de l'implantation maximale (A4)

L'interprétation du site se fera à la lecture des cartes locales (annexe 3), et générales (annexe 2). Plusieurs cartes à l'échelle du Canton font figurer la situation de chaque site au regard des contraintes radar, des contraintes aéronautiques, des relevés ornithologiques, des sites concurrents... Il n'a pas été intégré directement dans l'échelle **d'évaluation** l'impact présumé sur les chiroptères, le hibou grand-duc, le grand tétra... Ces thèmes sont considérés dans un second temps, au regard d'une analyse qui reste macroscopique, dite **d'appréciation**. De cela, nous pouvons simplement être conscients de l'impact d'un projet

ANNEXE 2



sur son environnement global. Des expertises complémentaires seront à mener indéniablement.

Chaque projet est désigné par les trois premières lettres de la commune d'implantation dont le territoire est prépondérant dans la zone d'étude ou le cas échéant par le nom du massif forestier ou du lieu-dit.

ANNEXE 2



Tableau 4: Données des communes concernées par un site d'étude

Nom du site	Commune concernée	District
1 SON	La Sonnaz, Courtion-Misery	Sarine, Lac
2 ATE	Plaffeien	Singine
3 GIB	Villorsonnens, Sorens, Pont en Ogoz, Le Glèbe	Glâne, Gruyère, Sarine, Gruyère
4 AUT	Autigny, Lentigny, Cottens	Sarine
5 PON	Ponthaux, Autafond	Sarine
6 TAF	Tafers	Singine
7 SUR	Surpierre, Cheiry	Broye
8 LES MERLAS	Bas Intyamon	Gruyère
9 GRA	Le Chatelard, Grangettes	Glâne
10 CRE	Courlevon, Cressier	Lac
11 SIV	Esmont, Siviriez, Vuarmarens	Glâne
12 KER	Kersers	Lac
13 MEZ	Mézières, Berlens	Glâne
14 CHA	Charmey	Gruyère
15 HAU	Hauteville	Gruyère

1. Classement des sites en fonction de la ressource en vent et du productible

Le modèle de machine prévu est le même que celui proposé pour les sites en cours de planification : REPOWER M1 14 à 123m au moyeu.

Les résultats de l'évaluation du vent sont les suivants :

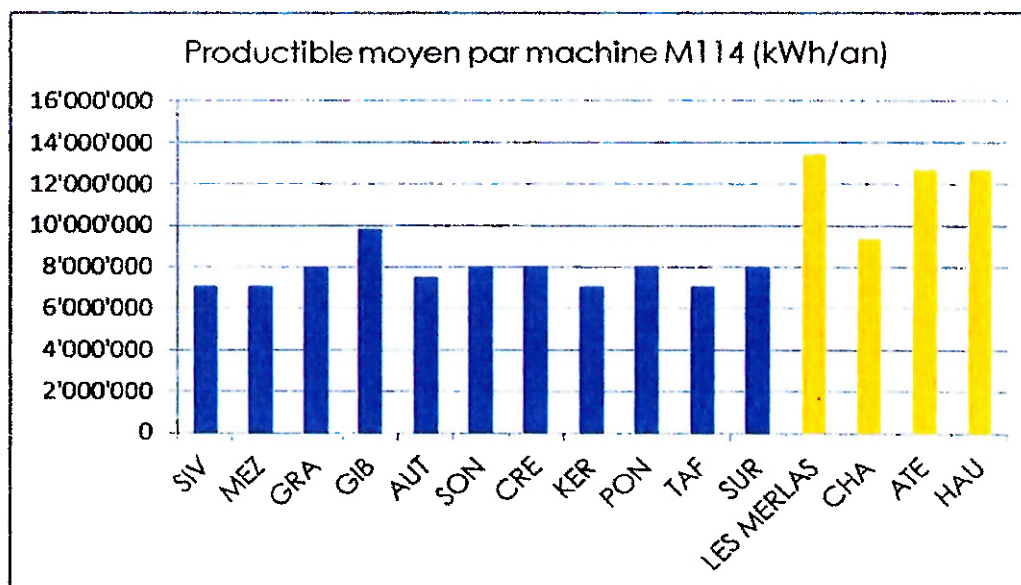
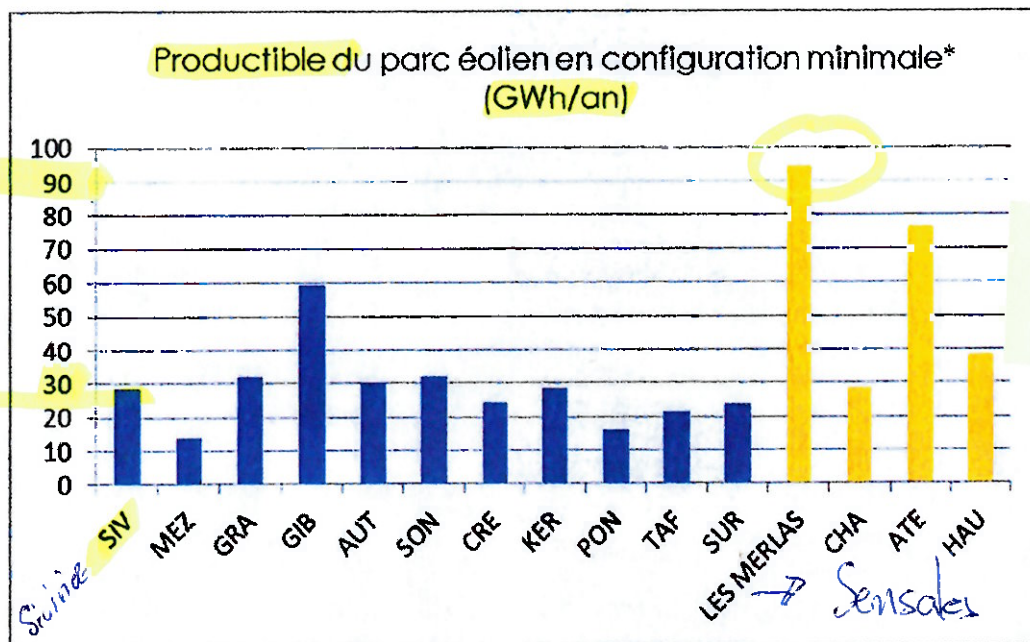


Figure 10: Productible moyen par machine M114 à 123m

ANNEXE 2



En jaune : les sites montagneux et alpins (Est)

En bleu : les sites de plaine (Ouest)

Figure 11: Productible du parc éolien en configuration minimale

(*) : La configuration minimale revient à exclure les éoliennes pouvant être placées dans les trouées, clairières, milieux ouverts des massifs boisés.

Ils permettent de voir que chacun des sites analysés développe une production supérieure au **10GWh annuel**, valeur agissant comme un critère significatif dans le concept éolien.

Cette production pour les sites en plaine reste « cohérente » à l'approche des estimations faites sur le projet de Jorat-Menthue au dépôt du dossier du 31 octobre au canton de Vaud. Pour les sites en montagne, le modèle M114 n'est pas adapté, il faudra donc revoir cela de manière plus précise à l'aide d'une inspection de terrain et des mesures in situ.

Tableau 5: Synthèse de la production du parc éolien de Jorat Menthues au 31 octobre

No. éolienne	Production annuelle	Efficacité
1	5529MWh	93.7 %
2	5690.2 MWh	89.1 %
3	5877.1 MWh	93.3 %
4	5869.2 MWh	97.1 %
5	6377.8MWh	99.7 %
6	7257.1 MWh	98.9 %
7	7273.9 MWh	99.6 %
8	6754.7 MWh	97.9 %
Total	50629 MWh	96.3 %

ANNEXE 2

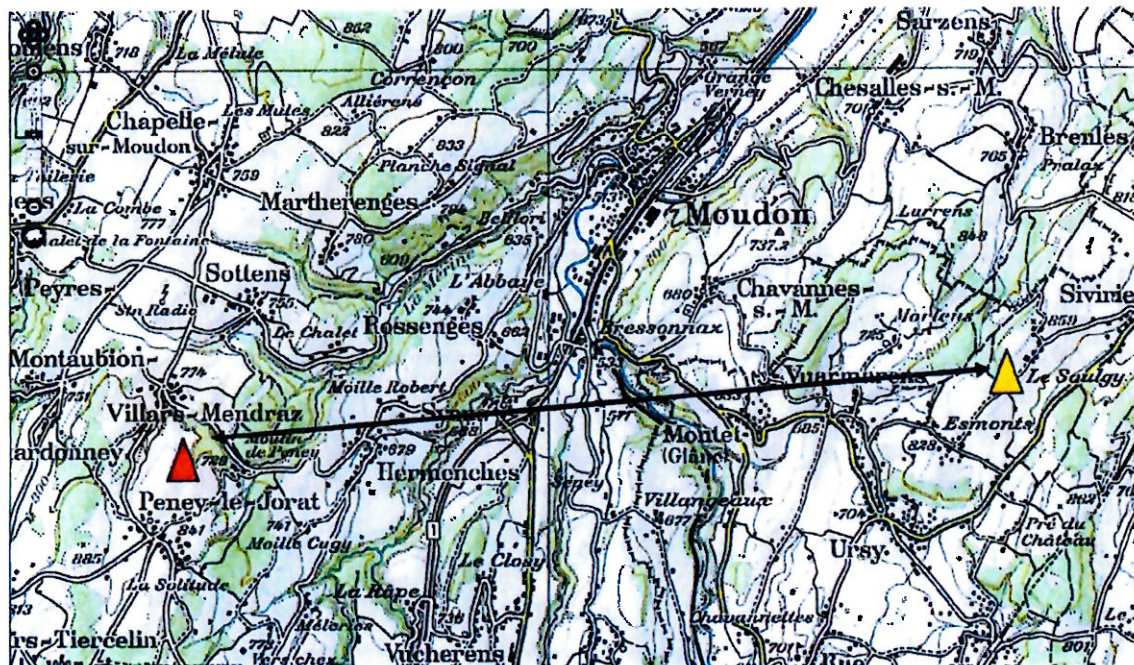


Figure 12: Carte de situation du site de Jorat Menthue et de Siviriez (SIV)

Parallèlement, une distance de 9 km sépare les sites de Jorat Menthue et de Siviriez. Cette distance est peu significative sur ce type de relief composé principalement du vallon formé par la Broye. La topographie et la rugosité locale sont très similaires. On peut donc considérer que la ressource en vent à 123 m est du même ordre entre Jorat Menthue et Siviriez. Pour le reste des sites fribourgeois plus éloignés, wind data a aidé à l'estimation locale comme précisé au paragraphe 3.3.

Indirectement, on peut dire que les sites en plaine sont valorisés par un accès et un raccordement facilité, alors que les sites alpins bénéficient souvent d'un bon gisement de vent mais de conditions annexes moins valorisantes.

2. Classement des sites en fonction de l'évaluation de l'ensemble des critères

L'ensemble des critères d'évaluation aidant à la planification d'un site éolien est rappelé dans le tableau de l'annexe 4 («évaluation par site d'étude proposé») : productible, environnement, nature et paysage, raccordement...

Le classement intermédiaire est le suivant:

ANNEXE 2



Tableau 6: Classement des sites après évaluation

Nom du site	Classement
SON	1
ATE	1
GIB	2
AUT	2
PON	3
TAF	3
SUR	3
LES MERLAS	4
GRA	5
CRE	6
SIV	7
KER	7
MEZ	8
CHA	9
HAU	10

En jaune : les sites montagneux et alpins (est)

En bleu : les sites de plaine (ouest)

3. Appréciation des enjeux des migrations, des oiseaux protégés et des chiroptères

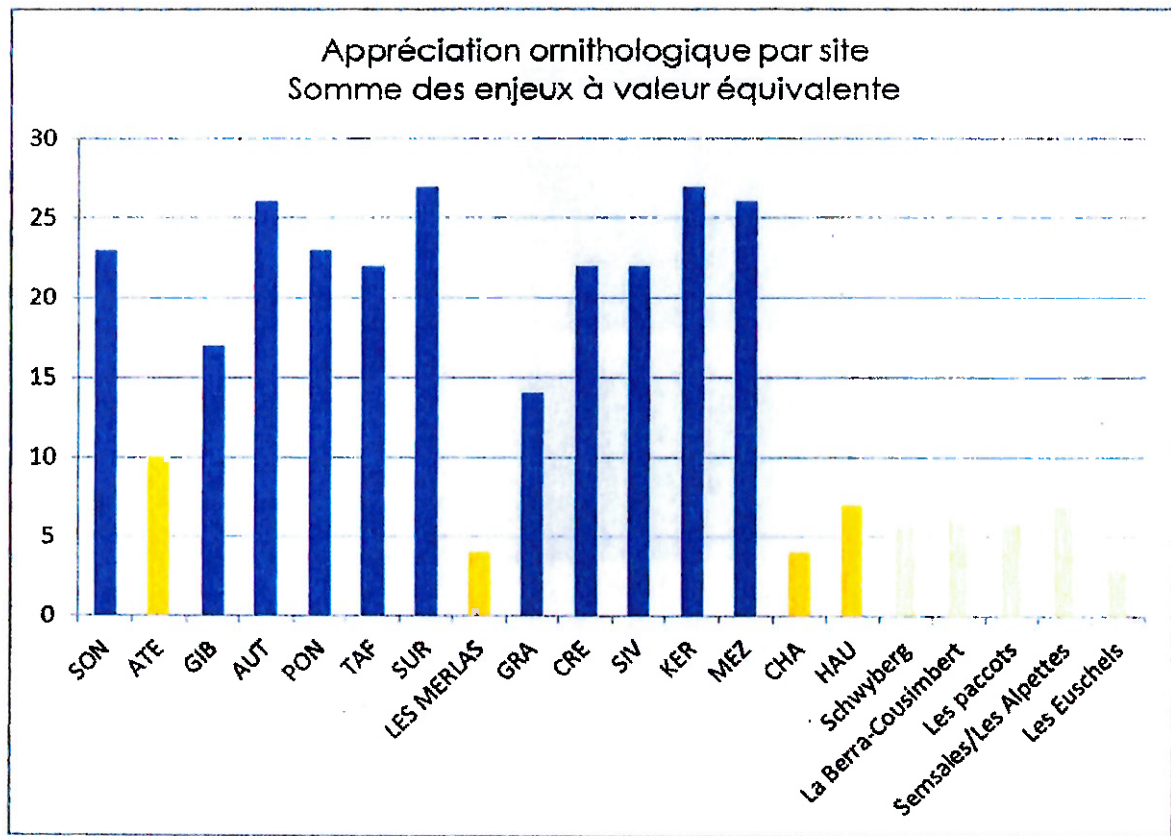
Les sites analysés ont été mis en parallèle des enjeux ornithologiques du Canton à l'aide des cartes de Sempach Vogelwarte et des données nationales.

Pour ne pas porter un trop grand préjudice à l'évaluation de ces sites faites au point précédent, puisque la représentation des analyses de Vogelwarte restent, à ce jour, macroscopiques (échelle kilométrique), une notation en fonction de la colorimétrie des cartes (enjeux très forts, forts, modérés et faibles) a été réalisée.

Les cartes générales permettent d'identifier clairement la situation de chaque site, en fonction des enjeux ornithologiques nationaux. Elles sont placées en annexe 2. Les différents enjeux ornithologiques (chauves-souris, migrateurs et oiseaux protégés) ont subi une pondération équivalente.

L'appréciation des enjeux à valeur équivalente est donc la suivante :

ANNEXE 2



En jaune : les sites montagneux et alpins (est)

En jaune clair : site concurrent

En bleu : les sites de plaine (ouest)

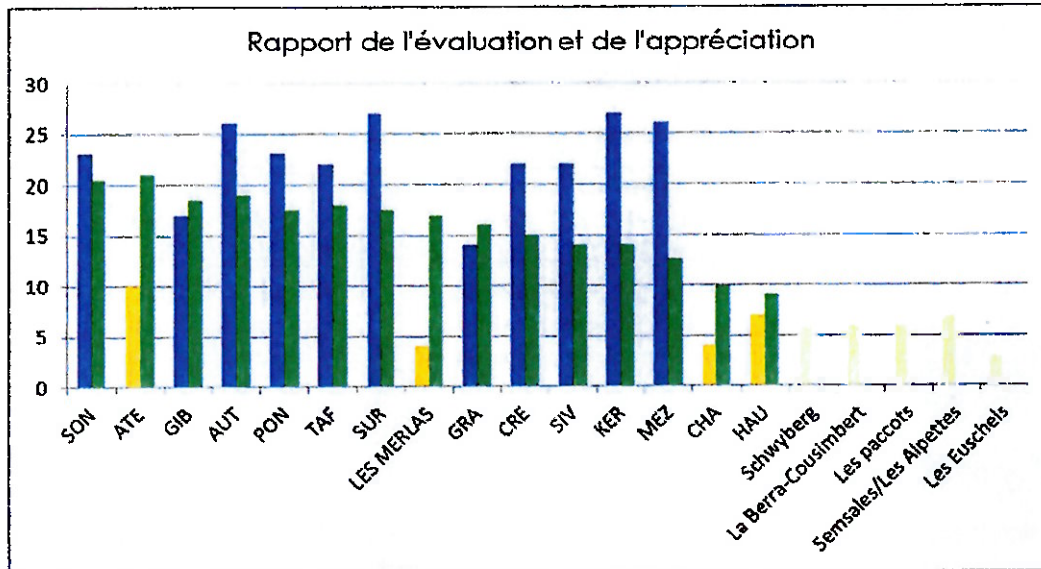
Figure 13: Appréciation ornithologique par site

4. Notation complémentaire : mise en parallèle de l'évaluation et de l'appréciation

On peut à présent imaginer mettre en relation la cotation de **l'évaluation** des sites (critères « réglementaires ») et celle de **l'appréciation ornithologique** faite précédemment, afin d'avoir une vision absolue, à ce stade de la réflexion, de chacun des sites.

Le graphique suivant illustre cette mise en parallèle :

ANNEXE 2



Evaluation (critères réglementaires) : vert

Appréciation ornithologique :

En jaune : les sites montagneux et alpins (est)

En bleu : les sites de plaine (ouest)

En jaune clair : site concurrent

En définitive, on peut conclure à la lecture du plus grand écart entre l'histogramme vert et l'histogramme bleu ou jaune. Ressortent ainsi, comme site à la pesée des intérêts ornithologiques faibles : Les Merlas et Ättemberg notamment.

On peut extraire de cette analyse, des sites à la pesée des intérêts modérés comme ceux de GRA, et de GIB.

La classification définitive est la suivante avec les chiffres clés caractérisant chaque site :

ANNEXE 2



Tableau 7: Classification de la synthèse de l'évaluation et de l'appréciation

SYNTHESE EVALUATION ET APPRECIATION

Site	Classement	EVALUATION			APPRECIATION
		Puissance du parc éolien (MW)	nbre éolienne min	Production du parc (MWh/an)	Enjeux ornithologiques (de 0 à 27)
ATE	1	19.2	6	76800	10
LES MERLAS	2	22.4	7	94500	4
GIB	3	19.2	6	58800	17
SON	4	12.8	4	32000	23
GRA	4	12.8	4	32000	14
CHA	5	9.6	3	28200	4
TAF	6	9.6	3	21000	22
AUT	7	12.8	4	30000	26
PON	7	6.4	2	16000	23
HAU	8	9.6	3	38400	7
SUR	9	9.6	3	24000	27
CRE	9	9.6	3	24000	22
SIV	10	12.8	4	28000	22
KER	11	12.8	4	28000	27
MEZ	12	6.4	2	14000	26
TOTAL (MW)		185.6			

ANNEXE 2



G. LES PAYSAGES FRIBOURGEOIS ET L'INTEGRATION PAYSAGERE DES EOLIENNES

Nous noterons qu'en terme de littérature paysagère en Suisse, il existe :

- Une étude de 1996 publiée par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), « Eoliennes et protection du paysage » (H. Buser, Dr. S. Kunz, R. Horbaty), met en évidence les bonnes conditions qu'offrent l'Arc Jurassien pour les parcs éoliens. **(impossibilité de récupérer l'étude sur le site de l'OFEN. Une demande à Lionel Perret a été faite le 07.10.2011)**
- L'Office fédéral de l'énergie (OFEN), l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEP) et l'Office fédéral du développement territorial (ARE) ont établi un document « Concept d'énergie éolienne pour la Suisse, bases pour la localisation de parcs éoliens » en août 2004. L'un des objectifs est d'identifier, dans chaque canton (Berne, Jura, Vaud, Valais, Neuchâtel, Grisons, Uri, Tessin, Fribourg, etc.), des sites favorables aux parcs éoliens et qui ne dénaturent pas le paysage. 110 sites potentiels ont été identifiés grâce à une approche par Système d'Information Géographique. Sur ces 110 sites, 40 ont mérité une analyse plus approfondie.

Critères d'évaluation paysagère

La diversité des structures paysagères et l'intégration des éoliennes dans l'environnement paysager doivent être confirmées sur place lors d'une étape ultérieure au niveau cantonal et communal.

Figure 14: Extrait du concept d'énergie éolienne pour la Suisse - 2004

1. Quels éléments impactés par les éoliennes

L'implantation d'un parc éolien modifie le paysage initial, à l'instar de toutes infrastructures industrielles. Dans une perspective de consensus, et d'acceptation globale, il est nécessaire de suivre une démarche d'aménagement du paysage au travers du volet paysager de l'étude d'impact de l'environnement (EIE) notamment, en faisant appel à une équipe pluridisciplinaire incluant les services cantonaux et les professionnels du paysage très en amont de la démarche.

Nous pouvons distinguer deux aspects relatifs au « paysage », en fonction de son échelle de lecture:

- **Les abords des sites et monuments architecturaux et historiques**, en fonction du relief environnant (base de données ISOS du 15 mai 2011 par exemple. Plus de détails sur l'inventaire : <http://www.bak.admin.ch/isos/03188/index.html?lang=fr>)
- **Les sites et paysages emblématiques**: ces ensembles peuvent faire l'objet d'inventaire fédéraux, d'inventaires cantonaux, ou ne faire l'objet d'aucune prescription ou protection, comme les sites touristiques par exemple.

Qu'est ce qu'un site emblématique ? Un site emblématique est un lieu reconnu, décrit, peint et identifié par les hommes. Ils lui attribuent le qualificatif «

ANNEXE 2



d'emblématique » quant il présente des caractères remarquables, mémorables, magiques, uniques, symboliques et mythiques et/ou culturels. Sa valeur repose sur des critères géographiques, paysagers, historiques, naturels, humains... Reconnu, il devient une représentation sociale, il se «patrimonialise» et contribue à l'identification de l'image d'un territoire.

Quelques exemples par thèmes :

- TOURISME: sites naturel, curiosité, panorama touristique...
- PAYSAGE: massif montagneux, ligne de crête structurante, forêt caractéristiques, sommet, mont, vallée...
- PATRIMOINE: village, monument historique, monuments architecturaux, site géologique, site archéologique...

2. Comment interpréter l'impact généré par la présence d'éoliennes ?

Plusieurs niveaux d'interprétation relatifs aux 2 éléments précédents sont importants, et indissociables. L'analyse de la co-visibilité pourra se faire en fonction des rapports d'échelles suivants, centré autour du projet éolien:

- ✓ Périmètre rapproché: de 0 à 2 km
- ✓ Périmètre éloigné: de 2 à 10km
- ✓ Périmètre très éloigné: de 10 à 20km
- ✓ ...

Il est aussi important d'avoir à l'esprit des concepts essentiels tels que:

- **La notion de co-visibilité** : Il peut y avoir covisibilité depuis un site patrimonial ou touristique, avec un ou plusieurs parcs éoliens. La vision peut être partielle, totale ou encore prépondérante.
- **Un projet paysager** : Que ce soit en plaine ou en montagne, il est pertinent de travailler dans le sens de la création d'un projet paysager, en justifiant par l'analyse, l'émergence d'un nouveau paysage
- **La notion de mutation du paysage** : un nouvel ensemble d'éoliennes provoque une transformation perceptible à l'échelle de l'unité paysagère considérée.
- **Réversibilité** : les parcs éoliens n'affectent pas le paysage de manière irréversible. Le démantèlement d'une éolienne est une opération techniquement simple ; son coût n'est pas non plus rédhibitoire et cela permet de revenir au paysage originel.

3. Le territoire fribourgeois

A ce jour, comme nous l'avons dit, la littérature ne présente pas d'expertise précise, d'analyse ou de perspectives faites à l'égard des paysages fribourgeois dans son ensemble. Les paysages Suisse et fribourgeois sont néanmoins d'une grande valeur patrimoniale, reconnus au plan international, mais **n'ont pas fait l'objet jusqu'à lors d'un atlas paysager**, ou d'une mise en évidence des entités paysagères, structurant et personnalisant le territoire fribourgeois.

ANNEXE 2



Le Plan Directeur Cantonal dont les objets et thèmes discutés touchent pourtant plusieurs plans du territoire (économie, énergie, environnement, aménagement du territoire) n'aborde que partiellement la notion de paysage, sans le rapprocher pour le moins à ces mesures cadres concernant l'éolien.

Certes, il existe une identification précise des Inventaires Fédéraux, et d'autres zones d'exclusion au plan architectural, disponibles sur le géoportail du Canton. De manière synthétique et à étudier au cas par cas, la notion de patrimoine architecturale est aussi important que celui de patrimoine paysager. Les inventaires de la Confédération IMNS et ISOS, permettent le référencement d'un patrimoine bâti et sa caractérisation. Ils s'agit principalement de points ponctuels, ou de faible surface, raison pour laquelle dans cette première approche, nous n'identifierons pas précisément les enjeux patrimoniaux par projet. Cela se fera facilement dans un second temps. La liste des sites nationaux ISOS figurent en complément du dossier.

Dans un premier temps, nous pouvons interpréter succinctement la structure du paysage du Canton, et préciser les caractéristiques de chacun à pouvoir accepter l'éolien à l'échelle locale et à une échelle macroscopique.

3.1. Le relief

La partie ouest du territoire est constituée de plaine et vallons, dans la continuité des plaines du Gros-de-Vaud. Les altitudes s'étendent de 600m à 900m, avec des reliefs ponctuellement plus élevés comme le Giboux culminant à 1100m.

On peut notamment discerner la présence du secteur Nord Ouest qui forme le versant est du bassin du Lac de Neuchâtel. L'altitude y est plus basse, de 400 à 600m.

La partie centrale du Canton est caractérisée par les premiers reliefs des Alpes. Il s'agit des contreforts, ou des Préalpes, culminant jusqu'à 1500m.

La partie est et sud principalement sont constitués des reliefs les plus élevés du Canton, avec la présence de glaciers, et de massifs montagneux emblématiques (Moléson, Vanil noir, Dent de Lys...).

De manière globale, les reliefs élevés qui structurent ce paysage ont une orientation nord-sud, et sud ouest-nord est.

Les entités paysagères proposées ci-dessus assurent donc une transition douce et proportionnée sur toute l'étendue du territoire fribourgeois. Celles-ci sont composées d'éléments naturels particuliers comme, le Lac de Morat, le Lac de Gruyère, la Vallée d'Intyamon, l'évasement étoilé de Plasselb...

ANNEXE 2



Figure 15: carte de situation des entités paysagères du canton de Fribourg

3.2. Entité paysagère des plaines fribourgeoises

3.2.1. Activités et infrastructures

Chaque entité, de part sa situation géographique et ses propres caractéristiques territoriales possède des activités humaines différentes (emploi, industrie, tourisme, développement économique...). Les secteurs d'activités peuvent être distingués en 3 groupes :

- L'agriculture : sur les plaines et les versants du Lac de Neuchâtel
- Elevage et activités artisanales : contreforts des pré alpes
- Les activités industrielles et économiques sont centrées autour des villes de Fribourg et Bulle

En terme d'infrastructures amenées par l'homme, la première est la présence de l'A12 qui relie le Sud au Nord du canton, desservant les pôles économiques. Il accentue la perception que l'on a du paysage fribourgeois que l'on pourrait qualifier « à dominante bidimensionnelle », dans le sens où :

- ✓ En plaine, la lecture du paysage se fera principalement horizontalement

ANNEXE 2



- ✓ En montagne, la lecture du paysage se fera principalement verticalement

Ensuite, l'existence des réseaux électriques haute tension, les voies de circulation primaires et secondaires, sont autant d'éléments structurant le paysage en plaine. Ils seront des points de repères visuels pour la lecture dans son ensemble, et pourront atténuer la tendance de fuite du paysage. Par ailleurs, les reliefs moutonneux des plaines, par des faibles différences d'altitudes et de formes, sont des éléments masquant la perception lointaine, et sont donc propices à atténuer des effets trop visibles des éoliennes.

3.2.2. Concepts paysagers à valoriser

Dans cette approche, il est important de jouer sur le fait que les parc éoliens viendront :

- ✓ Relativiser l'impact de l'homme déjà présent sur ce territoire (assez densément urbanisé, pas toujours de manière très cohérente) ;
- ✓ Alléger son regard et relever sa perception vers le haut. Le paysage semi lointain (sans parler des horizons alpins) pourrait avoir une tendance à s'écraser, de part un cône de vision large. Le parc éolien soutiendrait le regard du lecteur et agirait comme un point de repère visuel ;
- ✓ Dynamiser un contexte agricole, qui perd parfois de sa valeur sous la pression d'une urbanisation croissante. Dynamiser un village en plaçant le parc éolien comme un point de rencontre (voir chapitre G) ;
- ✓ De manière générale, l'implantation devra tenir compte des lignes directrices globales du paysage (A12, ligne haute tension...), et des lignes directrices secondaires de plus petites échelles (cours d'eau, voies de circulation...). Les parcs éoliens dans leur ensemble pourront donc participer à structurer davantage le paysage de plaine avec une dimension nouvelle et d'avenir. Ainsi, l'implantation pourra s'aligner sur les directions Nord-Sud, dans la mesure du possible compte tenu des vents dominants ;
- ✓ De part, le nombre de sites en plaine identifiés dans ce dossier, il sera constructif de réaliser un **projet paysager** d'ensemble sur le secteur des plaines, en travaillant pour la synergie des parcs éoliens et des territoires ;

En définitive, les parcs éoliens en plaine de Fribourg ont une valeur d'intégration qui semble satisfaisante avec des effets visuels pouvant être rapidement atténué du fait des micro reliefs, des vues lointaines aérées sans que l'éolien soit perçu comme imposé, des activités locales pouvant être valorisées, et d'un paysage rural déjà modifié par l'homme.

Si l'évaluation technique des sites analysés se justifie, il sera opportun d'élaborer en amont pour chaque site les principes d'intégration locale et de construire un projet paysager global, d'autant plus si plusieurs sites sont étudiés parallèlement.

Il faudra néanmoins travailler sur les rapports d'échelle au plan local. Ces territoires de plaines sont relativement habités et il faudra mettre en avant l'apport et la valeur ajoutée d'un tel équipement éolien. Compte tenu de l'évaluation technique faite dans la première partie de ce rapport, les sites en plaine se composent de 2 à 6 éoliennes. Ces parcs de petite dimension ont le bénéfice pour la plupart d'être bien répartis sur l'ensemble du territoire Ouest fribourgeois, (distance supérieure à 5km) de telle manière à

ANNEXE 2



ce que la covisibilité inter parcs soit acceptable, et même constructive lors de vues lointaines. Ils donneront un élan dimensionné à ce territoire.

Néanmoins, il peut surgir ponctuellement, sur des sites situés sur les petits reliefs dominants, au regard des hauteurs de moyeux, un effet visuel d'écrasement pour la population locale.

Un concept souvent repris par les autorités est aussi l'appréciation du projet au regard de son élargement ou non élargement depuis des points de vue emblématiques sur les horizons alpins. Des demandes de déplacement ou de diminution de la taille des éoliennes peut alors être demandées.

3.3. Entité paysagère des montagnes fribourgeoises

Pour les reliefs montagneux, il ressort que :

- ✓ Par leurs altitudes élevées, et encore davantage par les dénivelés et fortes pentes, les sites en secteur montagneux, voire alpins mettent en évidence des fortes contraintes paysagères, en vue lointaine et dégagée. Localement, du fait de vallées encaissées et de la végétation très présente sur cette partie du territoire, les éoliennes auront tendances à être masquées.
- ✓ Un concept souvent repris pour des projets sur des parties montagneuses comme ici, c'est le souhait de ne pas impacter la première frange du relief depuis la périphérie (secteur des plaines). C'est proposer au lecteur du paysage une vue ouverte, « naturelle » et sans obstacles artificiels sur les premiers reliefs, notion d'autant plus accentuée par le fait que les territoires souvent étudiés pour les parcs éoliens sont très ruraux, voire reculés, isolés.

Voici quatre idées intéressantes concernant l'impact paysager en milieu montagnard, extrait de l'étude « Alpine Wind Harvest Project – Guide des impacts sur l'environnement montagnard » réalisé par ABIES en 2005 (bureau d'étude reconnu en Europe) – en annexe 1.

Idée 1: Le projet de paysage permet donc de trouver les éléments pour aider à l'acceptation sociale de l'aménagement. Par ailleurs, la plupart des dossiers éoliens concernent des espaces naturels ou ruraux. Ces espaces libres d'urbanisation sont en quelque sorte considérés comme ouverts à la colonisation. Or, c'est sans doute dans ces espaces qu'un projet de paysage avec éoliennes est le plus délicat à réussir. En effet, souvent, ces paysages, naturels surtout, montrent une certaine homogénéité. Et depuis les travaux de Bernard Lassus, on sait que « *seul un substrat paysager suffisamment hétérogène permet d'accueillir des apports originaux* ».

Afin de trouver les sites les plus adaptés à l'apport des éoliennes en montagne, il faudra donc s'attacher à évaluer cette homogénéité au sein de cet espace cohérent qu'est la montagne.

Idée 2: Les zones de montagne offrent plus de souplesse par rapport à l'échelle d'aménagement puisque les éoliennes ne seront que rarement disproportionnées face à la grandeur des paysages de montagnes. Un problème peut apparaître quand le paysage est plus fermé, où l'échelle est plus intime que grandiose. De toute

ANNEXE 2



façon, il faut avoir, comme ailleurs qu'en montagne, un raisonnement sur la taille des éoliennes par rapport au paysage existant (effet d'écrasement et de domination).

Idée 3: Les trois aires d'étude d'appréciation du projet en montagne sont :

- ✓ Une aire d'étude lointaine (1/100000^e ; unités paysagères) qui sert à la comparaison et au choix des sites potentiels et à identifier les éventuelles covisibilités.
- ✓ Une aire d'étude rapprochée (1/50000^e, 1/25000^e ; structures paysagères) qui est celle du projet de paysage (étude des solutions possibles et du parti d'aménagement du projet retenu) et doit permettre d'anticiper la création, le fonctionnement et les conséquences du nouveau paysage.
- ✓ Une aire d'étude immédiate (1/5000^e ; éléments paysagers) support à l'étude du traitement des abords du projet et des conséquences du chantier.

Idée 4: Sensibilité du paysage: La notion de sensibilité renvoie à cette capacité d'accueil d'un projet éolien. Cette appréciation de la sensibilité constitue une première synthèse de la capacité d'acceptation d'un paysage face à un projet éolien.

Trois niveaux de sensibilité peuvent être retenus :

- ✓ *Sensibilité majeure* : Elle concerne les sites et paysages à valeur patrimoniale et identitaire reconnus (certaines lignes de crête, des curiosités géologiques, des éléments de patrimoine bâti, culturel et historique, les paysages emblématiques). A cela peut s'ajouter, selon les cas, la proximité d'un patrimoine protégé ou remarquable. De tels sites ne sont pas compatibles avec l'installation d'éoliennes.
- ✓ *Sensibilité très forte* : Elle concerne les paysages remarquables et les paysages dont la composition et l'organisation ne sont pas *a priori* favorables à l'installation de machines (selon les critères de morphologie paysagère, d'accessibilité, d'impact visuel présumé). Dans ce cas, l'installation d'éoliennes est à évaluer au vu de l'étude préliminaire, sous réserve d'études fines d'analyse des impacts et de recommandations particulières et en accord avec les choix locaux d'aménagement.
- ✓ *Sensibilité forte* : L'accueil de projets peut se faire sous réserve de concertation locale et d'une approche intercommunale.

Dans le cadre de l'EIE, il sera très important d'étudier l'acceptabilité du projet d'un point de vue global et local ainsi qu'introduire la notion « d'aménagement du paysage montagnard » à l'inverse de la notion de « la protection des paysages montagnards ».

4. Principes d'aménagements éoliens valorisés et mesure de réduction

Un parc éolien conçu dans une démarche de projet de paysage ne devrait pas faire l'objet de mesures de compensation ou de réduction des impacts. Toutefois, de manière ponctuelle, par rapport à des points de vue particuliers, il convient de rechercher des actions visant à réduire les impacts visuels des éoliennes. Des mesures de réduction ou de suppression liées aux impacts du projet sur le paysage de proximité peuvent être nécessaires.

ANNEXE 2



Ainsi, les équipements et infrastructures (route ou piste d'accès et de maintenance des éoliennes, réseau électrique de raccordement, sous station...) peuvent avoir un impact important sur le paysage. Un soin tout particulier doit donc être porté à la définition des mesures les concernant, dont le détail est précisé dans le cadre de l'instruction de les demandes de PPA et de permis de construire.

De même, la phase chantier engendrera des modifications locales. L'étude d'impact doit exposer les mesures qui seront prises pour la remise en état après l'achèvement du chantier.

5.1. Aire immédiate autour du projet

Nous connaissons par expérience les mesures qui visent à l'enfouissement des lignes électriques, l'insertion appropriée d'une sous station électrique, l'aménagement des pistes d'accès... Et aussi :

✓ **Renforcement des caractéristiques d'insertion du projet**

Il est possible de souligner l'accompagnement paysager du projet par le rappel de certaines caractéristiques du paysage : des haies brise-vent, des alignements caractéristiques, une texture particulière de l'occupation du sol, une présence forte d'une activité (agriculture, etc.).

Des plantations (alignements d'arbres, etc.) ou des aménagements rappelant ces caractéristiques faciliteront la compréhension du site.

✓ **Pédagogies autour de l'éolien et du développement durable**

Le projet éolien peut soutenir des initiatives dans un objectif de développement durable et d'aménagement raisonné du territoire (halle pédagogique, parcours pédestre...).

5.2. Aire semi rapprochée et lointaine

Les éoliennes n'étant pas dissimulables, les mesures concernant les échelles rapprochée et lointaine de paysage sont limitées. Mais, notamment grâce aux zones d'influence visuelle, il est possible de prévoir les zones depuis lesquelles le projet pourra être vu. Ainsi, dans des zones de vue à sensibilité majeure, il peut être possible d'envisager de cacher la vision des éoliennes (plantations d'arbres autour d'un monument, d'un point de vie majeur dans un village, etc.).

On peut aussi étendre les chemins de découverte du site aux autres échelles du paysage. En effet, il est possible d'organiser des itinéraires en fonction de l'échelle de perception visuelle du projet et des vues qu'on peut avoir sur le projet. On fait ainsi découvrir différents aspects du site.

Des panneaux signalant le projet peuvent très bien être mis en place sur les grands axes de communication (autoute, aire de repos...) du territoire autour du site. Un état des lieux touristique du secteur permettra d'agencer curiosités, sites naturels et projet technologique.

Autres exemples d'actions valorisantes :

➤ **La route des énergies renouvelables :**

La route des énergies renouvelables est un circuit de visites guidées et animées de sites de production d'énergies renouvelables à destination de différents publics (groupes constitués, particuliers sur réservation).

ANNEXE 2



Chaque visite est adaptée en fonction du public et de la demande du groupe et dure de 1h30 à 2H00. Le circuit est organisé en fonction des disponibilités et des centres d'intérêts du public. Les visiteurs sont accueillis sur une demi-journée ou une journée pour visiter un, deux ou trois sites distants de 10 kilomètres environ. Un programme est établi et envoyé à chaque groupe.

La découverte des énergies renouvelables est proposée essentiellement à des groupes constitués (établissements scolaires, associations, porteurs de projets). L'association propose également des visites du parc éolien pour les individuels les dimanches après-midi..

Les quatres sites actuels de la Route des Energies Renouvelables :

- ✓ Le parc éolien « Du haut des ailes » (voir fichier)
- ✓ Le site de méthanisation (voir fichier)
- ✓ Le gîte « La Croisée découverte » pour le bois énergie et le solaire (voir fichier)
- ✓ La scierie hydraulique de Mached



Figure 16: Brochure de la route des énergies renouvelables

➤ Une viticulture de qualité

Les vigneronns coopérateurs de Néviaan (France) privilégient une viticulture de qualité, respectueuse de l'environnement.

Cette représentation peut aussi être transposé à une agriculture et de l'élevage biologique, ou une gestion forestière respectueuses de l'environnement.



➤ La Ferme des Chèvres dans le Vent (France)

Visite d'une ferme en agriculture biologique, autonome en électricité grâce à son éolienne et en chauffage grâce à sa chaudière à copeaux de bois. Vente de fromages de chèvres. Découverte du CIER (Centre d'Initiation aux Energies Renouvelables) qui vous en dit plus sur l'éolien, le chauffage au bois, les bio carburants, les énergies renouvelables... Randonnée pédestre autour de la ferme.

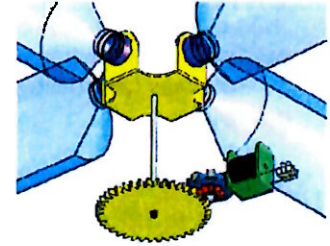


ANNEXE 2



➤ Partenariat public et privé

Réalisation de maquette, et modèle dynamique d'éolienne à différents stades d'étude (université de Nantes). Possibilité de les présenter en réunion publique, et valoriser l'éolien comme énergie de demain, qui concerne peut être davantage les jeunes et futures générations que nous-mêmes.



➤ Sport

De nombreuses communes ont l'initiative de composer avec le sport pour la découverte de leur commune et du parc éolien : la trail des éoliennes (Fruges, France), la foulée des éoliennes (Névia, France), VTT, et surtout en Suisse : ski de fond, raquettes...

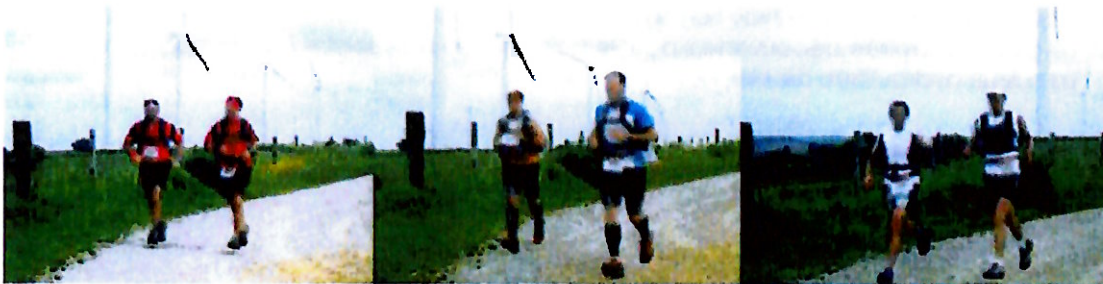


Figure 17: photos de la foulée des éoliennes

ANNEXE 2



H. PARTENAIRES ET BUREAUX D'ETUDES

Outres les Services Cantonaux compétents dans ce domaine, voici quelques références de partenaires du paysage. Les autorités seront nous recommander des bureaux d'études compétents, locaux, ouverts à l'éolien si possible et reconnus dans ce domaine.

Extrait du « Concept Eolien 2004 » :

- ✓ Conférences des aménagistes locaux (COFAC)
- ✓ Conférence des délégués de la protection de la nature et du paysage (CDPNP)
- ✓ Fondation Suisse pour la protection du paysage (La Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage a été créée en 1970 par Pro Natura.)

Bureaux d'études locaux et membres ASEP:

- ✓ BIOL Conseils SA (Fribourg – Directeur: Bertrand Montmollin) fondé en 1993 : www.biolconseils.ch
- ✓ PRONAT Conseils Sa (Schmitten – Directeur: Andreas Zurwerra) fondé en 1986 : www.pronat.ch
- ✓ TERRAPLANT AG (Bösingen – Directeur: Peter Baumann) fondé en 2001 : www.terraplant.ch
- ✓ TRIFORM SA (Fribourg: Directrice: Pascale Bongard-Ribordy) fondé en 1991 : www.triform.ch

Hors ASEP :

- ✓ Groupe fribourgeois pour l'étude et la protection des chauves souris (Fribourg) www.fribat.org

ANNEXE 2



I. L'ORGANISATION POLITIQUE DU CANTON

En dernier lieu, une approche de l'organisation du Canton et des services regardant sur les dossiers éoliens :

1. Le Conseil d'Etat du canton de Fribourg

Le Conseil d'Etat représente le pouvoir exécutif du canton de Fribourg. Ce collège est formé de sept conseillers d'Etat, chacun d'entre eux étant également à la tête d'une des sept Directions de l'Administration cantonale.

Son Président est désigné par tournus pour une année par le Grand Conseil. En 2011, cette fonction est assumée par Erwin Jutzet. La Vice-présidence du Conseil d'Etat est désignée par ses pairs pour une année. En 2011, c'est Georges Godel qui l'assume.

Erwin Jutzet :

Président, Directeur de la sécurité et de la justice

- né en 1951, de St. Silvester
- Avocat
- domicilié à Schmittlen
- en fonction depuis 2007
- parti socialiste
- marié avec Luzia Jutzet-Hälller, 4 enfants
- activité antérieure: avocat et conseiller national



Georges Godel :

Vice-président, Directeur de l'aménagement, de l'environnement et des constructions

- né en 1952, de Domdidier
- maître-agriculteur
- domicilié à Ecublens
- en fonction depuis 2007
- parti démocrate-chrétien
- marié avec Marie-Claire Godel-Pittet, 3 enfants
- activité antérieure: maître-agriculteur



2. L'administration fribourgeoise

L'administration englobe les sept Directions, à la tête desquelles se trouvent les sept membres du Conseil d'Etat, ainsi que la Chancellerie d'Etat. Voici les 3 plus intéressantes pour l'éolien:

➤ **Direction des institutions, de l'agriculture et des forêts DIAF**

La DIAF déploie ses activités dans les domaines des institutions (Constitution, rapports Eglises-Etat, langues, préfectures, communes, état civil, naturalisations), de l'agriculture, de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires, ainsi que des forêts, de la chasse et de la faune. L'Institut agricole de l'Etat de Fribourg et Sanima,

ANNEXE 2



Etablissement d'assurance des animaux de rente lui sont rattachés administrativement.

Conseiller d'Etat: Pascal Corminboeuf

Dont le Service de la Forêt et de la Faune (SFF) :

Chef de service : Schwab Walter - SchwabW@fr.ch

➤ **Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions DAEC**

La DAEC garantit, à travers ses services, un développement responsable du territoire, une protection adéquate de l'environnement, une mise à disposition d'une infrastructure de transports performante, sûre et adaptée aux besoins, et une gestion efficace du patrimoine immobilier. Les domaines du développement durable et la politique des agglomérations en dépendent également.

Conseiller d'Etat: Georges Godel

Dont le Bureau de la Protection de la Nature et du Paysage (BPNP) :

Responsable scientifique : Marius Achermann - Marius.Achermann@fr.ch

Dont le Service de l'Environnement (SEn) : Section Protection des Eaux

Chef de section : Eric Mennel - Eric.Mennel@fr.ch

➤ **Direction de l'économie et de l'emploi DEE**

La DEE a pour tâche de promouvoir l'économie du canton, y compris son secteur du tourisme. Elle déploie également ses activités dans les domaines des transports, de l'énergie, du logement et des statistiques. Elle garantit la transparence et la sécurité des transactions en tenant le Registre du commerce. Elle s'occupe de toutes les questions liées à l'emploi et au chômage ainsi que de la formation professionnelle.

Conseiller d'Etat: Beat Vonlanthen

Dont le Service du Transport et de l'Energie (STE) :

Chef de service : Martin Tinguely - Martin.Tinguely@fr.ch

Chef section Energie : Serge Boschung - Serge.Boschung@fr.ch

3. Les langues du canton de Fribourg

Une carte de répartition des langues parlées dans le Canton est située en annexe 1.

ANNEXE 2



J. ELEMENTS TECHNIQUES A PRECISER

Au regard de cette analyse et avant de conclure plus généralement, nous devons mettre la lumière sur les points suivants, qui ont émergé au cours de ce travail d'analyse. Il n'y a rien d'exhaustif à cette liste.

- **FORÊT, PATURAGE BOISE, ET MILIEU OUVERT** : Définir avec les services cantonaux, et plus particulièrement, ceux de la forêt et du paysage (SFF et BNPN), la possibilité d'étudier la présence d'éolienne en milieu ouvert, au cœur, ou à proximité immédiate de massifs forestiers (hors bande d'éloignement de 20 à 30m selon les cantons). Peut-on par exemple définir un ratio minimum entre la surface ouverte et le massif forestier avec l'objectif de ne pas modifier l'identité du boisement, et la valeur de sa population? (En Italie, il semble que 20 000m² constitue une surface suffisante). Probablement que ce ratio sera évalué au cas par cas, en fonction des enjeux locaux, non connus à ce jour.
- **OFACOM / METEO SUISSE / OFAC / SKY GUIDE** :
 - ✓ Définir rapidement les interactions avec les servitudes de l'OFACOM concernant le pylône du Giboux. Une interaction trop importante, ainsi qu'une limitation en raison du point précédent, sortirait les sites de GRA et de GIB de la tête de liste.
 - ✓ Consulter rapidement les services de Météo Suisse, de l'OFAC et de Sky Guide pour éclaircir les limites de leur volume d'impact, et leurs recommandations pour une implantation d'éolienne viable. Existe-t-il des précautions particulières à tenir vis-à-vis des aérodromes touristiques ?
- **ACCES** : Appréhender rapidement avec [REDACTED] les accès pour les sites des Merlas et d'Attemberg. Aborder aussi l'ensemble des autres sites en plaine.
- **CAS DE GALMIZ** : Appeler la commune de Galmiz pour connaître l'identité de la société Valvent.
- **PROTECTION DES EAUX** : Mieux cerner les possibilités d'implantation d'éolienne en milieu dit « Secteurs particulièrement menacés (Au - Ao) ou Zones de protection des eaux provisoires (S) ou Périmètres de protection des eaux provisoires (SA), Secteurs ÜB) ». En discuter avec les services compétents au Canton.
- **RESEAU OQE** : L'Ordonnance sur la Qualité Ecologique agricole a pour principe : « de conserver et d'encourager la richesse naturelle des espèces, la Confédération alloue des aides financières pour les surfaces de compensation écologique (SCE) d'une qualité biologique particulière et pour la mise en réseau de SCE, sur la surface agricole utile. »
Ce réseau OQE apparaît dans cette analyse, sur certaines cartes, sans avoir d'impact sur l'implantation potentielle d'éolienne
- **INTERET COLLECTIF** : Une recherche des parcelles cantonales, et communales pourrait être réalisée afin de privilégier l'intérêt public, et gagner en efficacité.

ANNEXE 2



K. CONCLUSION: ACTIONS ET STRATEGIE A ENVISAGER

Ainsi, nous concluons que d'avoir appréhendé le territoire du Canton de Fribourg, nous a permis de déceler un potentiel de développement éolien réparti sur 15 sites représentant 185MW, au regard des documents cadre et de planification actuels, ainsi que des bases de données nationales.

Notre arrivée tardive sur ce Canton nous ferme la porte des sites définis comme les plus prometteurs à travers le PDCn. Néanmoins, la partie ouest constitue un potentiel intéressant à approfondir avec les nouvelles technologies d'éoliennes. Concernant la partie est, il sera important d'examiner les sites de Merlas, et d'Ättemberg, particulièrement intéressants.

Aussi, avant toute démarche locale, il serait intéressant de pouvoir rencontrer l'interlocuteur privilégié de l'éolien au Canton, qui est le **Chef de section Energie, Serge Boschung**, et son homologue pour l'Environnement et le Paysage, afin de lui apporter notre éclairage sur le potentiel de développement éolien dans le cadre de la planification actuelle, de lui soumettre nos propositions et d'échanger avec lui. Et cela, si possible dans un délai court.

Comme suggéré aussi dans ce rapport, simultanément aux premiers contacts cantonaux, il sera pertinent d'évaluer l'emplacement le plus adéquat pour la mesure Sodar ou Lidar afin d'avoir en début d'année 2012 une estimation de la vitesse moyenne du vent.

En dernier lieu, il est à noter que le site de Cousimbert dont le rapport fait état ici, a été étudié par les collaborateurs de REInvest en mai 2010 faisant ressortir un accès difficile et amenant par conséquent à l'abandon de ce site potentiel. La présentation des éléments relatés dans l'étude sont placés en annexe 1. En complément de cette remarque, une retrospective des sites fribourgeois étudiés à cette même époque a été transmise à l'auteur du rapport en novembre 2011. Cette carte en annexe 1 synthétique identifie des secteurs nouveaux non retenus dans ce dossier en zone exclusivement alpine (altitude supérieur à 2000m) tels que Teuschlismad, Hochmatt, Morteys, Les Milliets.

ANNEXE 2



INTRODUCTION

Dans le cadre du **rapport I** relatif à l'étude des potentialités de développement éolien sur le canton de Fribourg en date du 3 novembre 2011, des éléments complémentaires sont venus s'ajouter aux précédents, notamment dans l'identification des enjeux locaux. Cette raison suffit à la nécessité de rédaction d'un **rapport II**, venant compléter et par moment se substituer au **rapport I**.

Par conséquent, ce **rapport phase II explicitera** l'essentiel des remarques et des recommandations à prendre en compte, toujours dans un état d'esprit de travailler en amont de toute autre démarche locale.

Ce rapport précisera les nouveaux documents arrivés à la connaissance de l'auteur et de quelle manière l'éolien peut contribuer à la nouvelle politique énergétique cantonale. Il reviendra sur les enjeux locaux identifiés lors de visites de repérage dans le courant du mois de novembre. Il sera ainsi répondre à certaines interrogations posées en conclusion du **rapport I** sur des points particuliers.

En définitive, il essaiera de proposer un ordre de traitement prioritaire des 18 sites identifiés en considérant les enjeux territoriaux des plaines fribourgeoises (covisibilité, distance inter parc : surcharge payagère, mitage..). Cette initiative est nécessaire afin d'avancer une répartition territoriale équilibrée des projets.

Il est recommandé que le lecteur ait pris connaissance du **rapport I** et de l'**avenant n°1** de la **visite de terrain du 18 novembre** (ce dernier est repris en annexe).

ANNEXE 2



A. DOCUMENTS CANTONAUX

1. La Nouvelle Politique Régionale

Les documents cantonaux traitant des thématiques énergétiques, territoriales et économiques sont nombreux. Dans ce courant de développement durable, le canton de Fribourg édite des guides, des feuilles de route stratégiques, des documents cadre, incluant un ensemble varié d'interlocuteurs de tous horizons.

Au choix de l'auteur, la parution de la Nouvelle Politique Régionale (NPR) du Canton a l'avantage de répertorier, d'analyser un ensemble de thématiques en lien avec le développement des énergies indigènes sur fond d'analyse économique cantonale. Un autre atout de ce document de programmation est d'envisager le développement futur des tissus social, économique, industriel et associatif.

Ce document répond à la loi fédérale du 6 octobre 2006 sur la politique régionale des années 2008. Il a pour objectif de mettre en œuvre une stratégie de croissance et d'innovation mariée au développement durable afin d'améliorer la compétitivité de l'économie suisse d'un point de vue général.

Cette nouvelle politique régionale est un outil d'aide à la décision pour l'ensemble des acteurs du territoire et stipule clairement la nécessité d'intégrer les exigences du développement durable dans ses concepts. Par delà, la nécessité de recourir au développement des énergies indigènes dont l'éolien est fortement soulignée, en désignant le territoire fribourgeois comme « *possédant un potentiel de développement en matière de productions énergétiques qui répond aux objectifs du programme SuisseEnergie. Ce programme prévoit le développement des énergies renouvelables et des technologies nouvelles dont la valeur ajoutée reste dans le pays* ». Cette extrait de la NPR met en évidence l'atout de ce développement éolien : **apporter une valeur économique au pays et au canton, non délocalisable.**

Ce document est édité par la Direction de l'Economie et de l'Emploi, et constitue le programme cantonal pluriannuel de mise en œuvre pour les années 2008 à 2011. Dans sa séance du 15 février 2011, le Conseil d'Etat confirme sa volonté d'atteindre la société à 4000 Watts d'ici 2030. D'ici 20 ans donc, la NPR aura pour objectif la diminution de la consommation énergétique globale et une valorisation importante des énergies renouvelables.

Hors de ce cadre, il est judicieux de noter aussi la présence de démarches territoriales à travers la mise en route d'Agenda 21. A ce jour, les communes de Chapelle, Charmey, Dompierre, Fribourg et Villars-sur-Glâne en sont dotées et d'autres s'y intéressent. L'éolien pourrait ainsi aider à remplir certains des objectifs de l'Agenda.

2. Concept et exemple de la zone industrielle de Birch (Guin)

La NPR 2008-2011 a soutenu avec succès un certain nombre de résultats et de projets construits et planifiés répondant au cahier des charges stipulé dans la programme cantonal stratégique. Parmi ces résultats dans le volet « *Energies renouvelables et écologie*

ANNEXE 2



industrielle », le projet d'écologie industrielle dans la zone d'activités Birch à Guin (périphérie de Dürdingen) est porté par la région de Sense (cf. annexe).

Du point de vue du développement éolien, l'unité de production qu'est l'éolienne constitue en tant que telle une production de masse qui pourrait se qualifier d'industrielle. Non par la notion de son environnement et de ses flux de matière, car l'éolienne constitue là un exemple qualitatif à suivre, mais bien par la production électrique conséquente qu'elle génère.

Cet outil de production a ainsi souvent été préconisé d'implantation dans des sites déjà impactés par la main de l'homme et où les milieux deviennent hétérogènes permettant ainsi à l'éolien de relativiser le caractère artificialisé de ces secteurs. Cette configuration est aussi proposée pour les projets photovoltaïques au sol (carrière, site industriel, friche abandonnée, déchetterie, zone d'excavation...).

Si le cas de la zone industrielle de Birch est un cas particulier aujourd'hui, la NPR pourrait ouvrir d'autres voies dans ce sens. En raison d'arguments clairs cités ci-dessus, l'éolien est peut être davantage compatible avec les secteurs dits industriels. Le concept de développer un projet à proximité de ces zones artificialisées est pertinent, valorisé aussi par des infrastructures électriques et routières souvent présentes à ses abords.

Une première analyse du site de Birch est ainsi proposée et propose en terme de résultat l'implantation de quelques éoliennes à proximité de l'A12. Ce résultat tient compte des critères déterminants repris dans les documents cadre éolien du rapport I. Le résultat mérite d'être alors souligné.

Lecture de la Figure 1 : les zones bleues et roses définies ci-dessous sont le résultat d'une analyse multicritère ; prise en compte des habitations, lignes électriques, voies ferrées, autoroute et enjeux environnementaux. La zone potentielle rose est située dans un corridor à faune fédérale qui méritera une attention particulière.

Ce projet se constitue de 8 à 10 éoliennes dont la première se trouve à proximité de la ZI Birch (polygone mauve sur la carte) et l'ensemble se répartit sur 5 km de part et d'autre de l'autoroute A12 en direction de Flamatt puis Beme. Les communes concernées par cette initiative sont Dürdingen, Schmitten et Bödingen.

Cette initiative de développement serait relativement exemplaire d'un point de vue technique ; elle apporterait une valeur ajoutée à ce secteur industriel en quête d'image durable et constituerait un bon vecteur pour se positionner auprès des acteurs économiques et politiques.

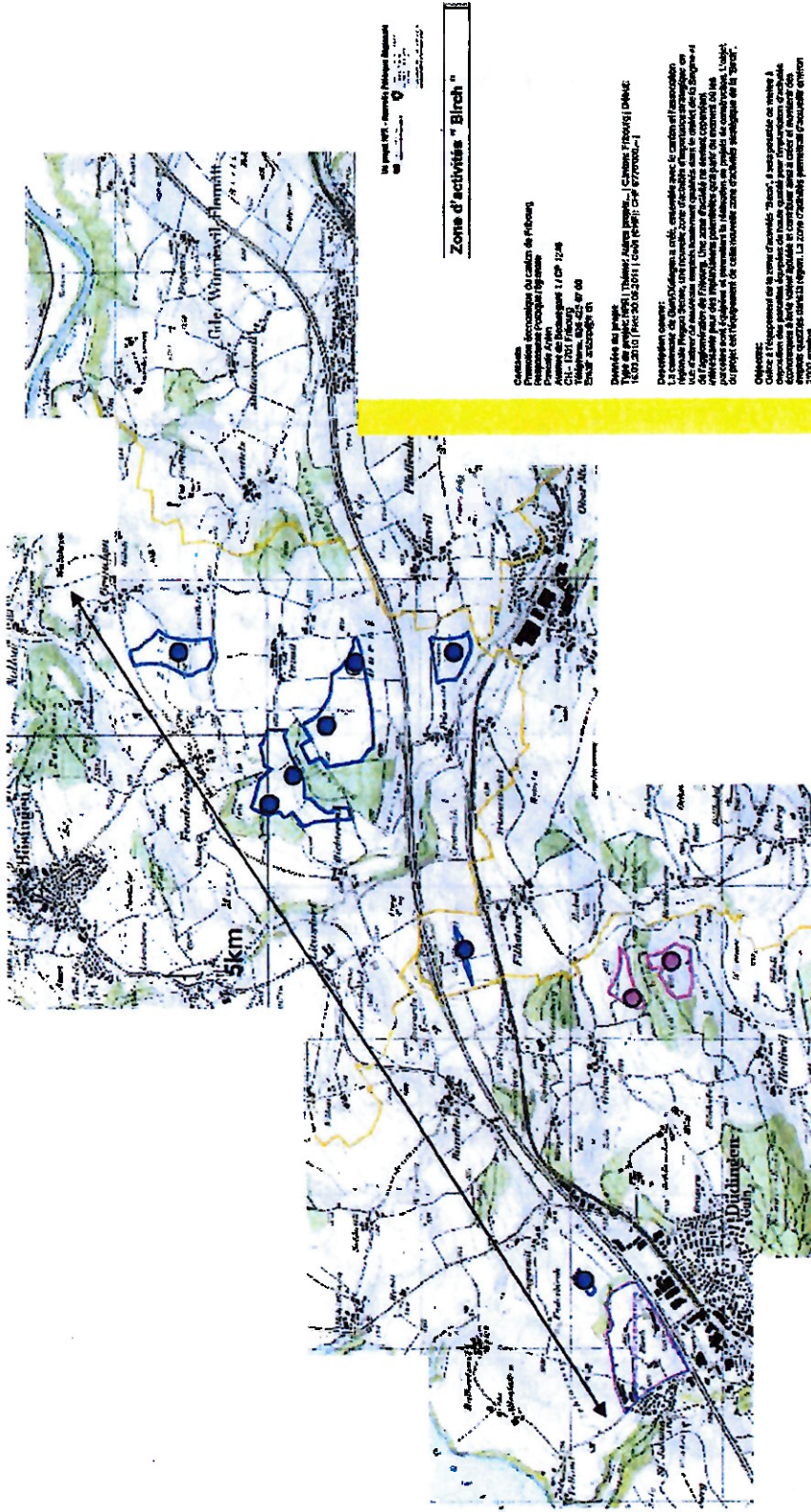


Figure 1: carte de situation du projet de la Zi de Birch à Guin

ANNEXE 2



B. NOUVEAUX SITES ET EVOLUTION DES SITES POTENTIELS DU RAPPORT I

L'objectif de ce chapitre est d'exposer l'évolution des sites identifiés dans le rapport I du 8 novembre 2011 en forction :

- Des visites de repérages préliminaires à l'aide de photographies
- Des secteurs géographiques non retenus jusqu'à lors par manque de vision de terrain

La Figure 2 ci-dessous offre la vision globale des éléments traités dans ce chapitre.

Remarque : Les sites bénéficiant d'éléments favorables comme l'accroissement du potentiel d'implantation machine en raison par exemple de la non considération des zones de protection des eaux dites « Secteurs particulièrement menacés (Au - Ao) ou Zones de protection des eaux provisoires (S) ou Périmètres de protection des eaux provisoires (SA), Secteurs ÜBj », soulevés dans les conclusions du rapport I, ne sont pas traités. De la même manière, les interrogations liées à l'implantation en clairière ouverte et fermée autour de massif forestier (cas de GIB) seront traités en rapport avec chacun des sites indépendamment.

Lecture de la Figure 2 :



Site potentiel identifié en seconde phase suite aux visites de terrain et à une meilleure compréhension des enjeux locaux



Site dont l'évolution est favorable suite aux visites de terrain

Lecture des cartes de situation de projet:

La lecture des nouvelles cartes de situation et des cartes où le périmètre d'implantation a évolué devra se faire en ayant à l'esprit que chaque cas tient compte des critères déterminants liés aux distances aux habitations, à l'environnement et au paysage en général.

ANNEXE 2



Figure 2: carte de situation des sites potentiels du rapport I et du rapport II

ANNEXE 2



1. Site de PON : communes concernées PONTAUX, AUTAFOND et NOREAZ

Origine :

site de PON évalué dans le rapport I



Secteur additionnel non retenu dans la première phase de prospection rapport I

=> accroissement de la surface et du potentiel machine



Figure 3: carte de situation du projet FON

ANNEXE 2



2. Site de GRA : communes concernées LE CHÂTELARD, LES GRANGETTES, SÂLES

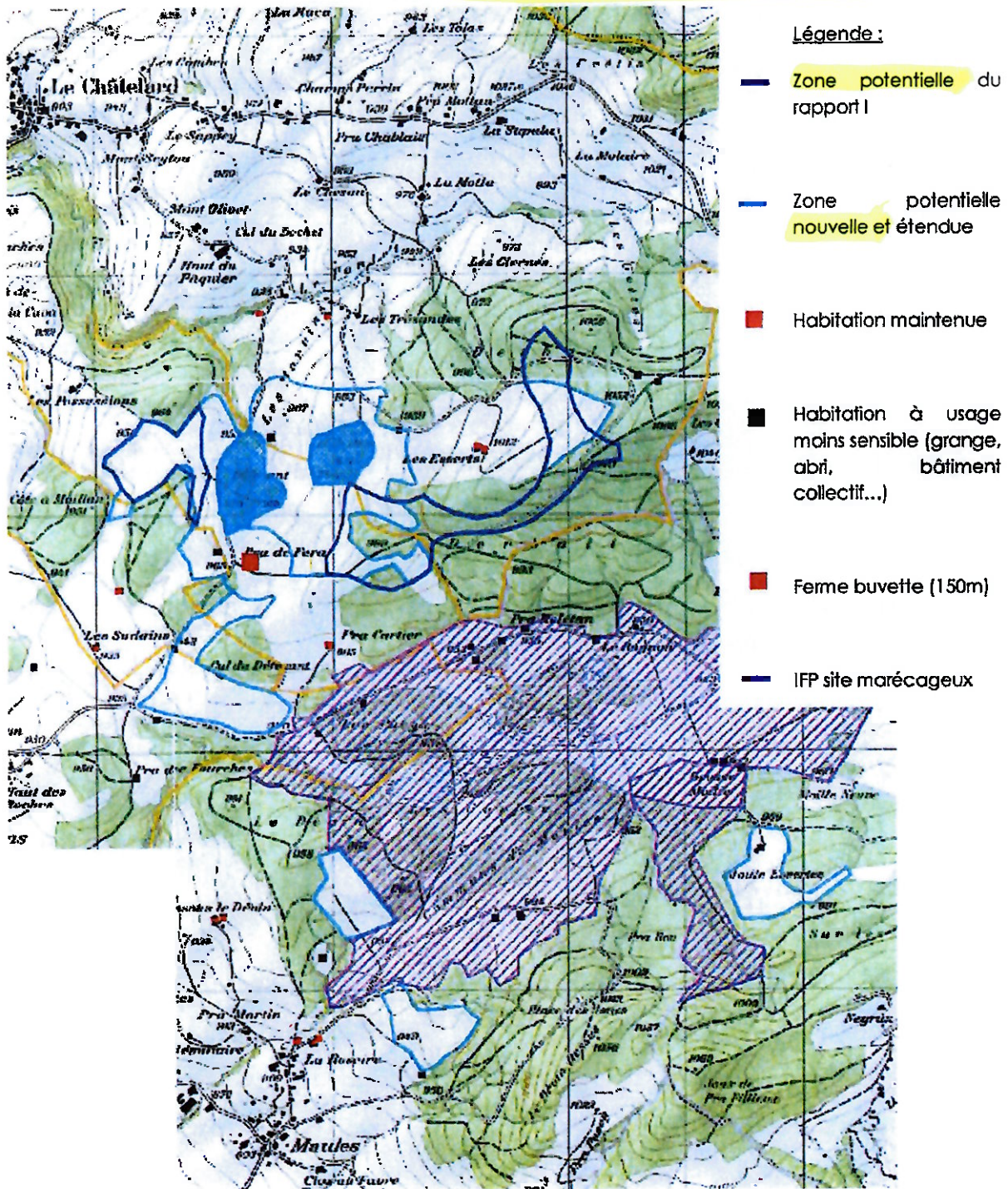
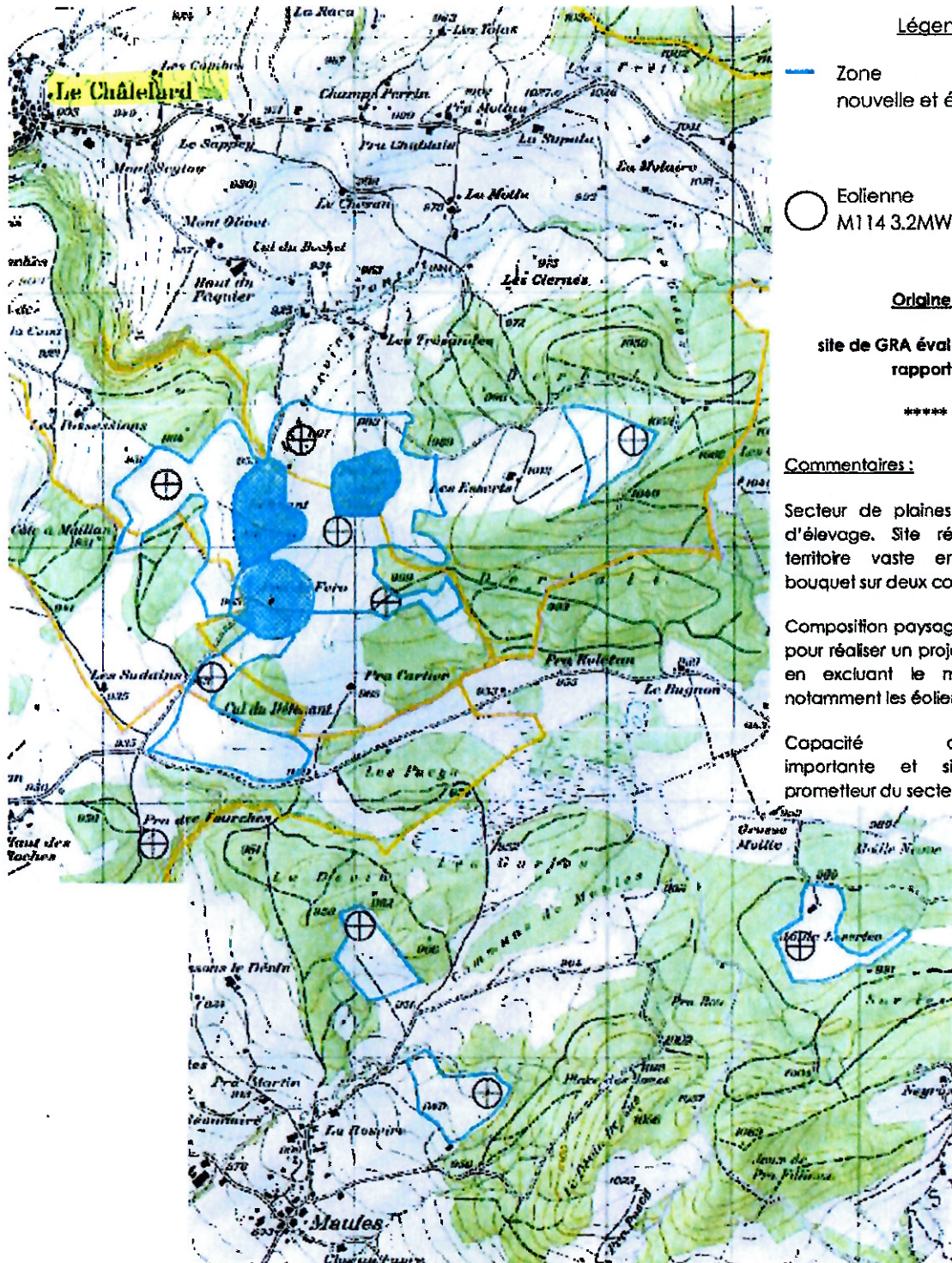


Figure 4: carte de situation des zones potentielles de GRA

ANNEXE 2



Légende :

— Zone potentielle nouvelle et étendue

○ Éolienne REPOWER M114 3.2MW

Origine :

site de GRA évalué dans le rapport I

Commentaires :

Secteur de plaines agricoles et d'élevage. Site réparti sur un territoire vaste en forme de bouquet sur deux communes.

Composition paysagère à évaluer pour réaliser un projet de territoire en excluant le mitage éolien notamment les éoliennes sur Sâles.

Capacité d'implantation importante et site le plus prometteur du secteur

Figure 5: carte d'implantation éolienne de GRA

ANNEXE 2



4. Site de INT : commune concernée HAUT INTYAMON

Origine :
site nouveau

Commentaires :

Secteur de moyenne montagne au sud du Canton. Site restreint, venté et difficile d'accès.



Figure 7: cartes de situation du projet INT

ANNEXE 2



3. Site de HEI : communes concernées HEITENRIED et SAINT ANTONI

Origine :

site nouveau

Commentaires :

Secteur de plaines agricoles. Site réparti sur un territoire vaste en forme de bouquet sur deux communes.

Composition paysagère à évaluer pour réaliser un projet de territoire en excluant le mitage éolien

Capacité d'implantation importante

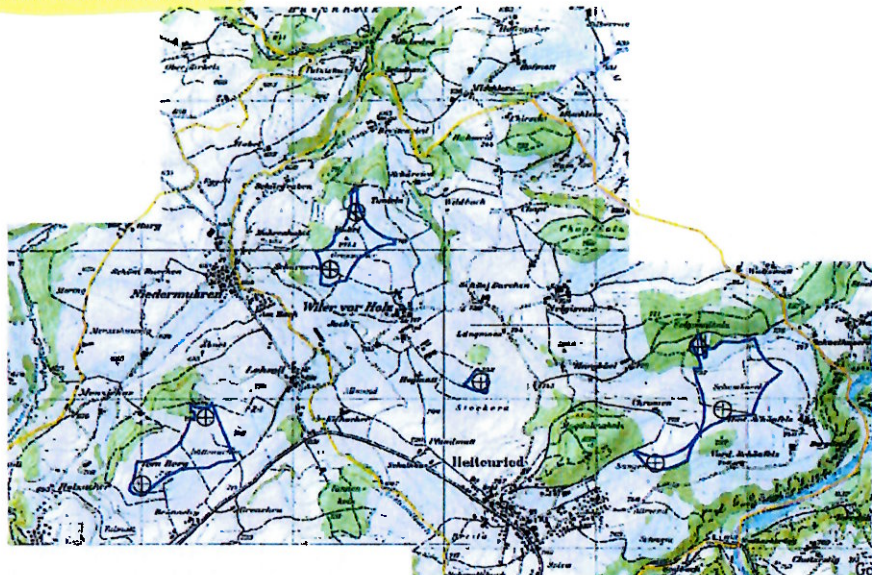


Figure 6: carte de situation du projet HEI

ANNEXE 2



C. CONCLUSION TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

Afin d'interpréter convenablement les données des rapports I et II, il a été important de réviser les tableaux de synthèse de l'évaluation technique et de l'appréciation ornithologique du rapport I et son annexe 4. Au Tableau 1, il est très intéressant d'interpréter les premiers sites comme les plus prometteurs, notamment celui de **GRA, GIB** et **PON** pour la **partie plaine fribourgeoise**.

A défaut dans le rapport I, il est aussi important de préciser que dans ce rapport II les modélisations du productible ont tenu compte de la densité de l'air en altitude et du modèle de machine Enercon E70 de plus petite taille que les M114 pour les sites en montagne (conséquences : baisse du productible et de **la puissance installée**). Il existe donc potentiellement une centaine de MW à développer sur ces territoires fribourgeois. Ce rapport II a l'avantage d'être plus crédible en terme d'approche technique et de terrain. La première visite de terrain effectuée le 18 novembre 2011 démontre le quasi-abandon des projets de MEZ et de TAF, qui s'affichent dans les derniers rangs du classement définitif.

Ce classement en date du **23 novembre 2011** devra se subordonner à l'analyse des enjeux patrimoniaux locaux et à une seconde visite de terrain (appréciation globale des sites non visités à ce jour et étude des accès) qui seront faites ultérieurement.

Tableau 1: Tableau de synthèse de l'évaluation et de l'appréciation

Date de mise à jour: 23/11/2011

SYNTHESE EVALUATION ET APPRECIATION

Site	Classement	EVALUATION			APPRECIATION
		Puissance du parc éolien (MW)	nbre éolienne	Production du parc (GWh/an)	Enjeux ornithologiques (de 0 à 27)
LES MERLAS	1	16.1	7	44.07	4
ATE	2	13.8	6	36.61	10
GRA*	3	28.8	9	71.62	14
CHA	4	6.9	3	11.53	4
HAU	5	6.9	3	18.3	7
GIB	5	19.2	6	58.93	17
INT	6	9.2	4	27.43	10
PON*	7	19.2	6	48.22	23
SON	8	12.8	4	31.83	23
TAF	9	9.6	3	21.13	22
HEI	9	25.6	8	57.74	22
AUT	10	12.8	4	29.99	26
GRE	10	9.6	3	24.11	22
DUD	11	25.6	8	49.21	23
SIV	12	12.8	4	28.17	22
JUR	13	9.6	3	23.87	27
FER	14	12.8	4	28.17	27
MEZ	15	6.4	2	14.09	26
TOTAL (MW)		134.06			

*: concerne les sites existants au rapport I et réexaminé en fonction de la visite de site

ANNEXE 2



D. PRIORISATION TERRITORIALE DES SITES A DEVELOPPER

Dans un souci de compatibilité et afin d'éviter les surcharges paysagères, ainsi qu'en raison aussi de la proximité du canton de Vaud et des projets déjà en planification, il est intéressant de regarder succinctement la répartition territoriale des 18 projets retenus ici sur les territoires fribourgeois.

Plus précisément, l'analyse se portera particulièrement sur les 13 projets en plaines fribourgeoises en excluant les projets situés en moyenne montagne pour lesquels les conditions d'intégration paysagère sont bien différentes. Pour ces derniers, la présence d'autres projets concurrents et en raison de la complexité du relief, une simple approche ne serait pas suffisante pour en déduire une priorisation. Par ailleurs, les sites identifiés sont relativement distants les uns des autres, et la problématique de l'accès sera à lever en premier lieu.

En d'autres termes, la priorisation des sites situés en plaine s'est faite en fonction des données techniques calculées dans le Tableau 1 ci-dessus. Les rectangles de couleurs de la carte ci-après indiquent alors les sites de priorité 1, les sites de priorité 2 et les sites envisagés de priorité 3 ou potentiellement "abandonnables". Cette priorisation graduelle est un ordre préférentiel dans le traitement chronologiques des dossiers. Le Tableau 2 reprend les conclusions de cette analyse par ordre de priorité.

Tableau 2: Tableau d'ordre préférentiel de traitement des projets

Date de mise à jour: 23/11/2011

ORDRE DE PREFERENCE POUR UN DEVELOPPEMENT TERRITORIAL COHERENT

Site	Priorité territoriale de développement*	Classement sur 18 sites	EVALUATION			APPRECIATION
			Puissance du parc éolien (MW)	nombre éolienne	Production du parc (GWh/an)	Enjeux omithologiques (de 0 à 27)
GRA	1	3	28.8	9	71.62	14
CIB	1	5	19.2	6	58.93	17
PON	1	7	19.2	6	48.22	23
HEI	1	9	25.6	8	57.74	22
ALT	1	10	12.8	4	29.99	26
DUD	1	11	25.6	8	49.21	23
SIV	1	12	12.8	4	28.17	22
KER	1	14	12.8	4	28.17	27
SON	2	8	12.8	4	31.83	23
CRE	2	10	9.6	3	24.11	22
TAF	3	9	9.6	3	21.13	22
SUR	3	13	9.6	3	23.87	27
MEZ	3	15	6.4	2	14.09	26
LES MERLAS	x	1	16.1	7	44.07	4
ATE	x	2	13.8	6	36.61	10
CHA	x	4	6.9	3	11.53	4
HAU	x	5	6.9	3	18.3	7
INT	x	6	9.2	4	27.43	10
TOTAL (MW)			134.06			

*: dans l'objectif d'équilibrer le développement des projets sur les plaines fribourgeoises

ANNEXE 2

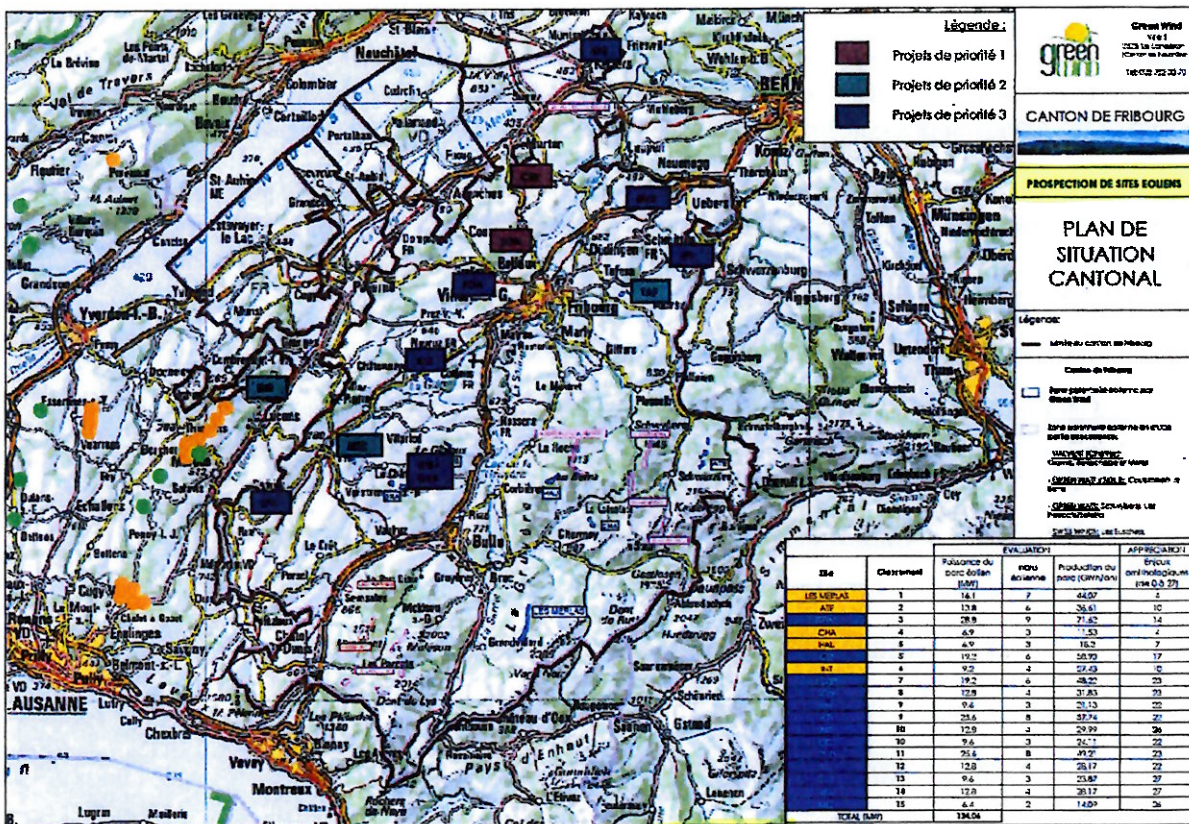


Figure 8: carte de situation de la priorisation des sites en plaines fribourgeoises

ANNEXE 2



INTRODUCTION

Dans le cadre du rapport I relatif à l'étude des potentialités de développement éolien sur le canton de Fribourg en date du 3 novembre 2011, des éléments complémentaires sont venus s'ajouter aux précédents, notamment dans l'identification des enjeux locaux. Cette raison a suffi à la nécessité de rédaction d'un rapport II, venant compléter et par moment se substituer, au rapport I.

Dans le cadre du rapport III, il s'est agi de clarifier avec l'appui des éléments de la rencontre du Service de l'énergie du Canton, d'éléments techniques de terrain, d'analyses macro et micro et de compétences multiples, de préciser les évaluations faites dans les rapports précédents.

Toujours dans un état d'esprit de travailler en amont de toute autre démarche locale, ce rapport III finalise la démarche d'analyses sur le Canton en figeant les données recueillies et calculées pour offrir une production globale de 283GWh/an (64 éoliennes).

En définitive, ce rapport essaiera aussi de proposer un ordre de traitement prioritaire des sites retenus en considérant les enjeux territoriaux des plaines fribourgeoises (covisibilité, distance inter parc : surcharge payagère, mitage..). Cette initiative est nécessaire afin d'avancer une répartition territoriale équilibrée des projets.

Il est recommandé que le lecteur ait pris connaissance du rapport I et II.

Le présent rapport consiste donc à présenter l'évaluation des aspects suivants :

✓ **Le transport et l'accès jusqu'au site éolien**

Réalisé par [REDACTED] RenInvest : en décembre 2011

✓ **Le raccordement électrique externe au site**

Réalisé par [REDACTED] RenInvest : janvier 2012

✓ **La modélisation du gisement éolien**

Réalisé par [REDACTED] RenInvest : en décembre 2011

✓ **L'analyse financière et économique**

Réalisé par [REDACTED] RenInvest : en janvier 2012

ANNEXE 2



A. ACTIONS FAITES AUPRES DES SERVICES CANTONAUX

2011:

Une action de rencontre avec le premier service compétent en matière de développement éolien est celui du Service des Transports et de l'Énergie (STE). L'interlocuteur rencontré lors de la séance du 6 décembre 2011 est le chef de section, Serge Boschung.

En date du 1er janvier 2012, cette personne est devenu chef du service énergie (SdE), devenu indépendant de la section des Transports. Ce service SdE est placé au sein de la DAEC.

Un compte rendu de cette séance est placé en annexe.

2012:

Une seconde rencontre des services cantonaux, à savoir cette fois-ci, le SFF, le SeCA, le bureau PNA et le SEn se tiendra prochainement, le 2 février. L'ordre du jour est aussi placé en annexe. Par cette rencontre, la situation technique et les conclusions présentées ici ne seront être remises en cause de manière absolue. Ponctuellement et partiellement, quelques modifications pourraient être néanmoins apportées.

Par ailleurs, la recherche de facilitateur(s) local(aux) est en cours à ce jour. La stratégie et les idées de cette démarche ont été exprimées dans un compte rendu placé en annexe.

A ce jour, il est important :

- De définir les sites retenus comme susceptibles d'être développés techniquement et économiquement (dits « site de développement »)
- Sur ces sites de développement, exprimer les priorités d'action pour envisager rapidement une action locale

ANNEXE 2



B. TRANSPORT ET ACCES

Une comparaison des différentes solutions routières a été faite et la solution privilégiée est celle qui se définit par le minimum de problèmes et d'obstacles physiques au transport des éoliennes, **les plus grandes possible**. Les itinéraires exacts seront confirmés après une enquête des sociétés spécialisées pour le transport des composantes spéciales, après avoir obtenu confirmation que le permis de transport poids-lourd soit accordé et que l'escorte de police soit confirmée. Une étude du parcours d'acheminement a révélé la nécessité de mesures de contrôle relatives au trafic ; il est très probable que la plupart des transports de composants lourds et encombrants doivent être effectués pendant les heures de nuit.

Les trajets considérés ont été vérifiés en parcourant l'ensemble des routes en voiture et en prenant des photos détaillées de chaque point sensible. Les distances données relatives aux autoroutes et aux routes existantes sont exactes tandis que pour l'estimation des nouvelles routes à créer, les mesures sont basées sur une évaluation préliminaire réalisée en utilisant le programme Google Earth avec une implantation des éoliennes non définitive. Les coûts de la main-d'oeuvre sont calculés sur la base de l'expérience acquise **par des entreprises du construction**, ceci sans tenir compte des imprévus extraordinaires.

L'estimation des coûts pour **les travaux de génie civil** est basée sur des hypothèses présumées quant au type de terrain rencontré le long des trajets parcourus ainsi que sur le fait que **les travaux seront effectués** par des entreprises suisses **actives dans la région**. Néanmoins, cette évaluation sera sujette à optimisation au fur et à mesure de l'avancement du projet à un niveau plus détaillé que celui d'aujourd'hui (préliminaire).

Sont inclus dans les coûts :

- ✓ Tous les frais d'aménagement des installations de signalisation nécessaires ainsi que des régulations du trafic durant la manœuvre au niveau des intersections autoroutières, des carrefours giratoires et en tous les points sensibles, le long des routes principales jusqu'à ce que le site soit atteint ;
- ✓ **Le génie civil** qui comprend l'installation de chantier, les travaux préparatoires, la construction de déblai et de remblai, le transport, la fourniture, et la mise en place de sable et gravier pour la construction de nouvelles routes ainsi que l'installation des plates-formes de montage envisage une configuration standard (ne sont pas examinées les questions liées à la géologie ou aux problèmes spécifiques liés à la capacité portante des sols).
- ✓ Les frais de construction des fondations y compris la fourniture et l'installation de barres d'armature et du **béton** envisage une configuration standard (ne sont pas examinées les questions liées à la géologie ou aux problèmes spécifiques liés à la capacité portante des sols).

ANNEXE 2



C. RACCORDEMENT ELECTRIQUE

L'évaluation des coûts de raccordement électrique pour les projets des parcs éoliens de Fribourg a été calculée sur la base des tarifs appliqués par les fournisseurs d'équipement pour l'année 2011. Ces valeurs ne sont pas garanties sur le long terme, en effet les variations du prix des matières premières ont un impact important sur la valeur finale des produits, notamment pour les câbles et les transformateurs utilisés.

L'estimation des coûts pour les travaux de génie civil est basée sur des hypothèses présumées quant au type de terrain rencontré le long des tracés projetés ainsi que sur le fait que les travaux seront effectués par des entreprises suisses actives dans la région. Il est nécessaire de noter que l'influence des frais liés aux travaux de génie civil ont un impact important sur l'estimation finale de ceux-ci. Néanmoins, cette évaluation sera sujette à optimisation au fur et à mesure de l'avancement du projet à un niveau plus détaillé que celui d'aujourd'hui (préliminaire).

Les tracés considérés n'ont pas pu être vérifiés par une inspection de détail sur le terrain et ne sont ainsi pas définitifs (changements liés à la topologie du terrain ou autre, proximité d'une ligne aérienne ou d'une ligne en câble existante). Les distances données sont extraites sur la base de mesure **sur plan Google** en mètres linéaires. Les coûts de la main-d'oeuvre (montage) sont calculés sur la base de l'expérience acquise par des entreprises du domaine électrique, ceci sans tenir compte des imprévus extraordinaires.

Sont inclus dans les coûts :

- ✓ Le génie civil qui comprend l'installation de chantier, les travaux préparatoires et de démolition, le terrassement (fouille en U à l'aide d'une fraise de largeur 66 maximum et de profondeur d'un mètre maximum), les plus values sur le terrassement, le transport, la fourniture, et la mise en place de sable et gravier d'enrobage, de tubes de protection des câbles électriques, de manchons, de coudes, de bande de signalisation, de bande de mise à terre. Sont inclus également la fourniture et le soufflage d'une ficelle dans les tubes de protection ainsi que la construction des chambres de tirages en béton.
- ✓ L'achat des câbles Moyenne Tension unipolaire XKDT-YT-20 kV à conducteurs en cuivre, à isolation synthétique (XLPE), à écrans en fils de cuivre et gaine de protection triangulaire pour le transport de l'énergie électrique. Les sections développées sont des conducteurs de 50 à 240 mm² maximum. Le transport des câbles n'étant pas inclus car il dépend de plusieurs autres paramètres (accès au site, taille des bobines ...)
- ✓ L'achat et la pose de la fibre optique, le transport étant exclu. Il n'est pas compris le coût des jonctions de fibre optique ainsi que leur mise en place.
- ✓ L'achat des accessoires de raccordement Moyenne Tension (matériel électrique) ainsi que leur mise en place. Toutefois, la liste restant non exhaustive.
- ✓ Sous réserve de disponibilité de raccordement aux sous-stations, il est pris un montant de 2.200.000 CHF pour les travaux à la sous-station (installation du transformateur,

ANNEXE 2



extension d'un champ). Ce chiffre résultant des échanges avec des opérateurs réseau est effectué sur la base d'une sous-station type en Suisse.

D. MODELISATION DU GISEMENT EOLIEN

L'objectif de ce chapitre est le calcul de la productivité sur le long terme sur l'ensemble du territoire de Fribourg avec la prise en compte des données MétéoSuisse et en s'assurant d'une marge de sécurité de 20%. Aucune donnée locale n'est disponible pour l'instant.

Méthode

Afin de calculer la ressource de vent d'un site éolien sur le long terme, il faut par principe, à disposition :

- ✓ Des mesures de vent sur le site planifié
- ✓ Et des mesures de vent, de long terme, d'une station météo régionale, représentative et proche du site. Les mesures de la station doivent s'étendre, en partie, sur la même plage de temps que la mesure de vent sur le site planifié

Des mesures de vent de long terme sont habituellement mesurées par des stations synoptiques de MétéoSuisse. Ces modulations peuvent aussi être exploitées dans le cas où la région ne dispose pas de station synoptique utilisable. Il faut aussi être attentif à ce qu'elles soient suffisamment corrélées avec les mesures de vent du site planifié.

Dès que la station de mesure est identifiée, la série temporelle de cette station est transférée sur le site du projet. Si, dans certains cas, une mesure locale était effectuée, cet export ou transfert de série peut être effectué à partir d'une corrélation entre les séries temporelles simultanément disponibles sur le site du projet et celles mesurées par la station synoptique.

Dans le cas de Fribourg, il n'y avait aucune station synoptique disponible sur les secteurs de planification. Pour le calcul, la station de Bantiger est utilisée pour ses données sur le long terme.

Une fois que la série temporelle à long terme sur le site du projet est définie, la prochaine étape est le calcul de la ressource en vent sur les territoires fribourgeois à hauteur de moyeu (123m). Le calcul se fait à partir du modèle WASP, des données de rugosité du terrain et de la topographie modélisée par un modèle numérique.

En définitive, la productivité moyenne du parc éolien sur le long terme se calcule en considérant un modèle de sillage des éoliennes. Le calcul s'effectue à partir des données techniques des éoliennes (courbe de puissance, hauteur du moyeu, etc.) qui sont mises à disposition par les fournisseurs et cataloguées par WindPro.

ANNEXE 2



Wind Pro

Le programme WindPro développé par la société EMD au Danemark est le programme le plus utilisé par les professionnels de l'énergie éolienne. Ce logiciel permet notamment de calculer la production d'un parc éolien de manière précise et fiable.

Le logiciel calcule dans un premier temps le vent géostrophique non perturbé dans l'atmosphère libre. Dans cet objectif, les influences de l'environnement (topographie, rugosité) sont négligées. Le vent calculé de cette manière peut être considéré comme représentatif pour cette région de Suisse. Dans un deuxième temps, les influences de l'environnement sont appliquées au vent géostrophique. De cette manière, il est possible de calculer les conditions de vent pour chaque position d'éolienne du parc éolien.

A présent, la série chronologique est utilisée pour calculer la ressource de vent sur l'ensemble du territoire, à une hauteur de 123m. Le vent varie en fonction de la topographie et de la rugosité. Cette ressource de vent est ainsi la base pour le calcul de la production électrique des parcs éoliens identifiés.

Choix de l'éolienne

Le choix de l'éolienne type pour les terres de Fribourg est basé sur les premiers résultats des conditions de vent, sur la situation actuelle du marché ainsi que sur les possibilités d'accès au site.

Le marché actuel de la technologie des éoliennes propose différentes éoliennes adaptées à la classe de vent IEC IIIa : les éoliennes de 2MW, de 3MW et de 5MW. L'analyse du marché basée sur le nombre d'éoliennes installées montre que le marché des éoliennes de 2MW est bien implanté, que le marché des éoliennes de 3MW est en pleine expansion et que le marché des éoliennes de 5MW est encore instable. Ceci se répercute sur le prix de production de l'électricité, ainsi le coût du kWh est encore trop élevé pour les éoliennes de 5MW pour assurer la faisabilité du projet.

Pour les terres de Fribourg, principalement en plaine, ces éléments ont motivé le choix d'une éolienne de grande envergure de la famille des éoliennes de 3MW : l'éolienne 3.2M114 de REpower. Il s'agit d'une éolienne développée pour les classes de vent IECIII ayant une puissance nominale de 3.17 MW.



Pour les secteurs où l'accès est délicat, l'éolienne MM92 a été privilégiée. Pour le site de INT (voir ci après), les calculs ont été réalisés avec une ENERCON E82 3MW qui sera à privilégier en dernier recours devant la MM92. Les coûts de l'ENERCON étant plus élevés, le TRI est donc minoré ici.

ANNEXE 2



E. ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE

Pour la partie économique et financière des sites inventoriés, une fine analyse a été réalisée. Elle prend en considération les récentes évolutions de la RPC dont les détails figurent en annexe.

Pour faire une évaluation économique correcte, il existe beaucoup d'indicateurs que l'on peut utiliser. Les plus considérés sont le TRI et le VAN. Avec leurs évaluations, il est possible d'estimer le projet individuellement et de proposer des comparatifs.

Les bases du calcul retenues sont les informations générales du contrat Juel III et la prévision des coûts et de la rémunération. Voici les informations les plus importantes:

- 1) Coûts de développement
Selon le contrat Juel III
- 2) Coûts de construction
Selon les évaluations techniques préliminaires
- 3) Revenus;
Basés sur la nouvelle ordonnance sur le RPC et sur l'évaluation de la production
- 4) Durée du projet
Basée sur les années de la rémunération RPC et aussi sur la vie moyenne d'un projet
- 5) Coûts opérationnels
Basés sur les offres pour d'autres projets et sur l'expérience acquise
- 6) Coûts financiers
Basés sur une évaluation du fonctionnement en tenant compte du plus grand pouvoir de négociation

TRI Equity

L'acronyme signifie "Taux de Rentabilité Interne" et il représente le pourcentage du rendement annuel du capital d'investissement. Pour mieux comprendre comment il est calculé, il est nécessaire d'expliquer la base du calcul.

Pour ce calcul, il est nécessaire d'évaluer pour chaque année le flux de trésorerie (free cash flow) disponible pour la rémunération du capital. Ce montant n'est rien d'autre que l'argent restant dans les comptes de la société après le paiement de tous les coûts monétaires. Il est important de souligner que ce montant n'est pas affecté par les coûts qui ne sont pas monétaires (amortissement, dévaluation etc.).

Avec ce montant, il est possible de calculer pour chaque année le rendement du capital initial. Ce calcul prend en compte, le capital d'investissement, l'argent pour chaque année et le temps. Avec ces données, il est possible de faire une évaluation correcte du rendement et faire la comparaison avec d'autres projets.

VAN Equity

L'autre indicateur important est le VAN "Valeur Actuelle Nette". Celui-ci est important parce qu'il donne une évaluation monétaire des projets et il est indispensable pour faire une comparaison pertinente entre les projets. Techniquement, il se rapproche du TRI en raison d'une base de calcul commune. Pour le calculer, il est nécessaire d'utiliser la même formule que pour le TRI mais le taux d'intérêt sera basé sur le prix du marché et le résultat ne sera que la somme des flux de trésorerie actualisés au taux d'intérêt associé à un temps, moins l'investissement initial. Ce calcul donne la valeur monétaire de l'investissement au jour actuel.



ANNEXE 2

Pour les projets de Fribourg, le calculs de ces deux indicateurs a été réalisé pour mieux comprendre la différence du rendement du capital si il y a un investissement. En observant les résultats, on voit que le rendement des projets est relié à la production d'énergie du parc planifié.

ANNEXE 2



F. SYNTHÈSE DES RESULTATS DEFINITIFS D'EVALUATION DES SITES

Ce chapitre expose l'évolution de l'analyse des sites et précise les sites retenus. La terminologie sera :

- ◆ Sites identifiés: rapport I
- ◆ Sites retenus: rapport II
- ◆ Sites de développement: rapport III
- ◆

Rapport I: évaluation environnementale (nature, bruit, eau, avifaune, chiroptères) et évaluation du vent théorique (winddata)
15 sites identifiés

Nom du site	Commune concernée	Départ
SON	La Sionne, Couffon-Milly	Saône-et-Loire
ABE	Paillassin	Yonne
GB	Villanars-sur-Saône, Fery-en-Ouche, Le Grès	Chêne-Châlon, Saône, Ouche
AUT	Audoy, Lantilly, Collins	Yonne
PCH	Ponthoux, Autourel, Hancé	Yonne
TAJ	Talcy	Yonne
SUP	Supère, Chéry	Yonne
LES MERLES	Les Ménéges	Yonne
GRA	Le Chalard, Grangelles, Eché	Yonne
CSE	Couffon, Créteil	Yonne
SIV	Émerol, Villiers, Vuormans	Yonne
MEZ	Mézières, Bérans	Yonne
CHA	Charmoy	Yonne
MAU	Mauville	Yonne

Rapport II: prise en compte des documents stratégiques et réajustement des sites identifiés (vibe de terrain)
18 sites retenus

Nom du site	Commune concernée	Départ
SON	La Sionne, Couffon-Milly	Saône-et-Loire
ABE	Paillassin	Yonne
GB	Villanars-sur-Saône, Fery-en-Ouche, Le Grès	Chêne-Châlon, Saône, Ouche
AUT	Audoy, Lantilly, Collins	Yonne
PCH	Ferrière, Autourel, Hancé	Yonne
TAJ	Talcy	Yonne
SUP	Supère, Chéry	Yonne
LES MERLES	Les Ménéges	Yonne
GRA	Le Chalard, Grangelles, Eché	Yonne
CSE	Couffon, Créteil	Yonne
SIV	Émerol, Villiers, Vuormans	Yonne
MEZ	Mézières, Bérans	Yonne
CHA	Charmoy	Yonne
MAU	Mauville	Yonne
SIT	Saint-Jean	Yonne
CHD	Châtillon, Châtillon, Châtillon	Yonne
ME	Mézières, Bérans	Yonne

Rapport III: rencontre avec le service SdE, analyse des accès, raccordement électrique, géométriquement calculé (WindPro), analyse économique, identification éolienne des sites
 réajustement des sites identifiés
12 sites de développement:
 ✓ première priorité : 8 sites
 ✓ seconde priorité : 3 sites
 ✓ troisième priorité : 1 site

Note: Le site de GB se situe en forêt fermée, malgré sa bonne situation dans l'analyse, est exclu des deux premières priorités et considéré la troisième priorité.

Nom du site	Commune concernée	Départ
SON	La Sionne, Couffon-Milly	Saône-et-Loire
ABE	Paillassin	Yonne
GB	Villanars-sur-Saône, Fery-en-Ouche, Le Grès	Chêne-Châlon, Saône, Ouche
AUT	Audoy, Lantilly, Collins	Yonne
PCH	Ponthoux, Autourel, Hancé	Yonne
TAJ	Talcy	Yonne
SUP	Supère, Chéry	Yonne
LES MERLES	Les Ménéges	Yonne
GRA	Le Chalard, Grangelles, Eché	Yonne
CSE	Couffon, Créteil	Yonne
SIV	Émerol, Villiers, Vuormans	Yonne
MEZ	Mézières, Bérans	Yonne
CHA	Charmoy	Yonne
MAU	Mauville	Yonne
ME	Mézières, Bérans	Yonne
ECH	Echillon, Bâillon	Yonne
HEI	Hériennet, Saint-Amand	Yonne
GUP	Gennevilliers, Gerny, Urcy	Yonne
BEI	Bédard, Bédard (Agny)	Yonne
COB	Corbigny	Yonne
ENT	Étigny, Baudouin	Yonne
CHL	Châtillon	Yonne

ANNEXE 2



La définition des priorités s'est faite en prenant en compte les résultats économiques et financiers basés sur le revenu généré par le site éolien et le prix du kW produit, tout en respectant le processus décrit page précédente. L'analyse financière tient compte de l'ensemble des paramètres portés et étudiés à notre connaissance.

❖ Les sites abandonnés:

➤ Raisons techniques (rouge)

Nom du site	Commune concernée	Raisons de l'abandon
ATE	Plaffeien	Site du Grand Tétra confirmé par le service de l'énergie (SdE)
LES MERLAS	Bas Intyamon	Accès local impossible
MEZ	Mézières, Bertens	Très forte covisibilité avec Romont
CHA	Charmey	Accès local impossible
HAU	Hauteville	Accès local impossible
INT	Haut Intyamon	Accès local impossible
GUR	Ferenbalm (BE), Gurmels, Ulmz	Raccordement souterrain important

En rouge, les sites abandonnés

➤ Raisons économiques (bleu)

Les sites abandonnés pour des raisons économiques sont dus à un Taux de Rendement Interne (TRI) inférieur à 6% (critère défini par la Direction).

❖ Site de première priorité:

Les sites définis comme première priorité sont ceux pour lesquels l'éolienne planifiée est la REPOWER 3.2 M114 et pour lesquels le Taux de Rendement Interne (TRI) est supérieur à 6%.

❖ Site de seconde priorité:

Les sites définis comme seconde priorité sont ceux pour lesquels l'éolienne planifiée est la REPOWER 2.05 MM92 et pour lesquels le Taux de Rendement Interne (TRI) est supérieur à 6%. Les TRI seraient naturellement plus élevés dans le cas où l'éolienne REPOWER 3.2 M114 serait celle planifiée, mais l'accès ne le permet pas.

❖ Site sous réserve:

Le site de GIB affiche de bons résultats pour un développement éolien mais se situe dans des clairières en forêt fermée sur le Mont Gibloux. De plus, le site est asservi de nombreux faisceaux hertziens identifiés par l'OFCOM; une consultation auprès des gestionnaires est en cours. Ce site est donc soumis aux réserves des exigences du SFF et des évolutions réglementaires sur ce type d'aménagement en forêt.

Le tableau de synthèse exposant les données et les calculs détaillés réalisés à l'effet de la définition des priorités est situé en annexe.

ANNEXE 2



G. SITES DE DEVELOPPEMENT

Les sites de développement définis sur les pages précédentes sont représentés à l'échelle cantonale sur la carte ci-après et en fonction de leur priorité.

Les caractéristiques techniques des sites en développement (nombre d'éolienne, production estimée) sont reprises dans un tableau en annexe.

De manière à évaluer l'effet de l'implantation d'un parc éolien dans une commune rurale ou semi-urbaine, le facteur lié aux retombées financières pour la commune d'accueil distribuée sur l'échantillon de la population (famille) représente l'enjeu économique, le soutien financier offert par le parc éolien, pour les populations locales. Ce facteur « d'intégration sociale » est défini en fonction de la production estimée du parc éolien, de la RPC (18 cts CHF/kWh produit), le nombre de famille (2.7 personnes par famille) et du revenu annuel octroyé aux communes (2.5% du chiffre d'affaire du parc éolien).

Les conclusions permettent de voir que les sites de GRA et INT sont en bonne position avec un ratio élevé de revenu par famille. Le site des Grangettes, pourtant abandonné en raison de coûts de raccordement électrique élevés, se place en tête de liste.

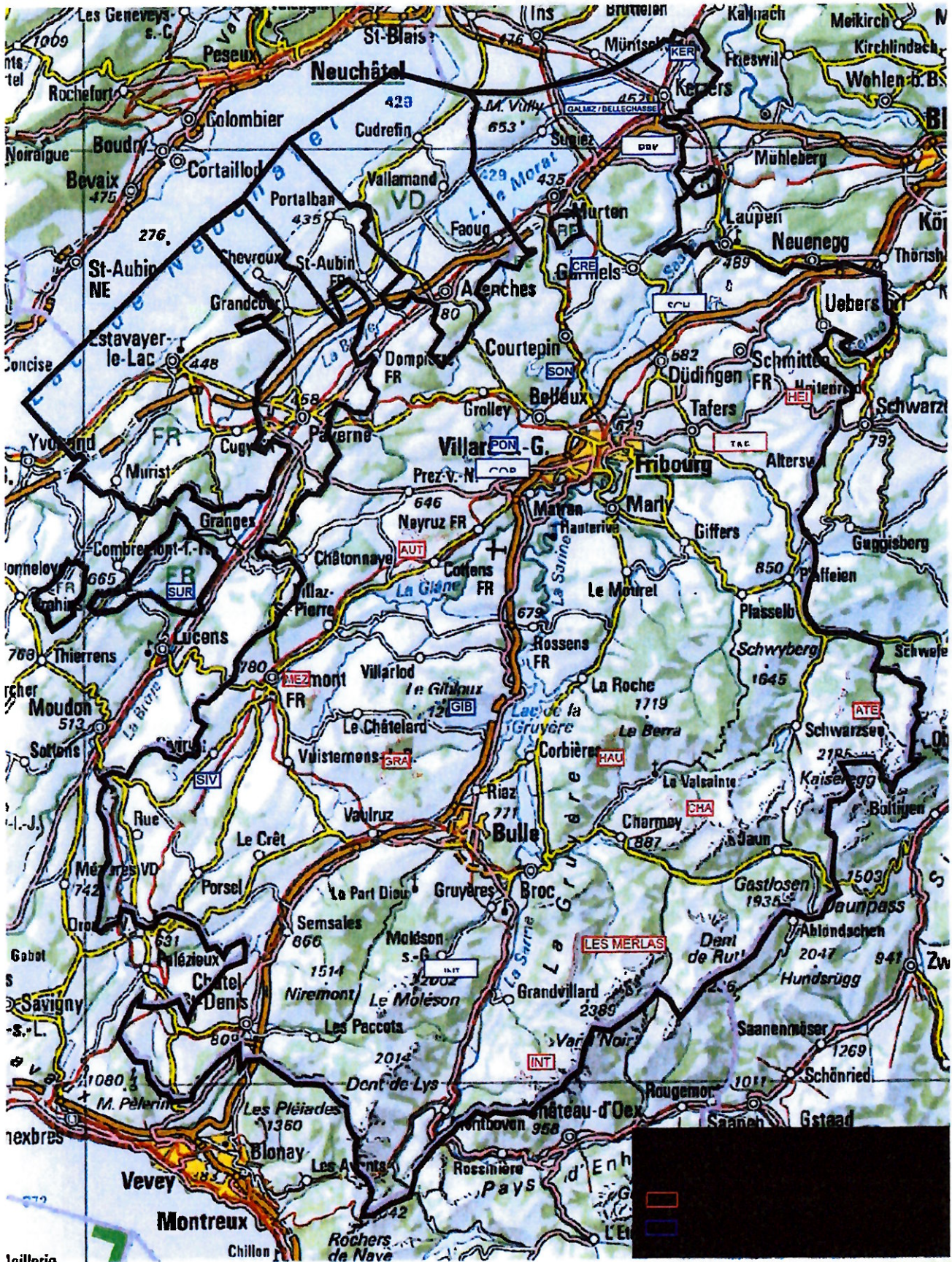
Ce ratio n'a pas pour objet la modification du classement réalisé aux termes des investigations et ainsi proposé ci-après. Il vient simplement éclairer l'analyse de telle manière à apporter des éléments pertinents lors des discussions avec les communes et la population.

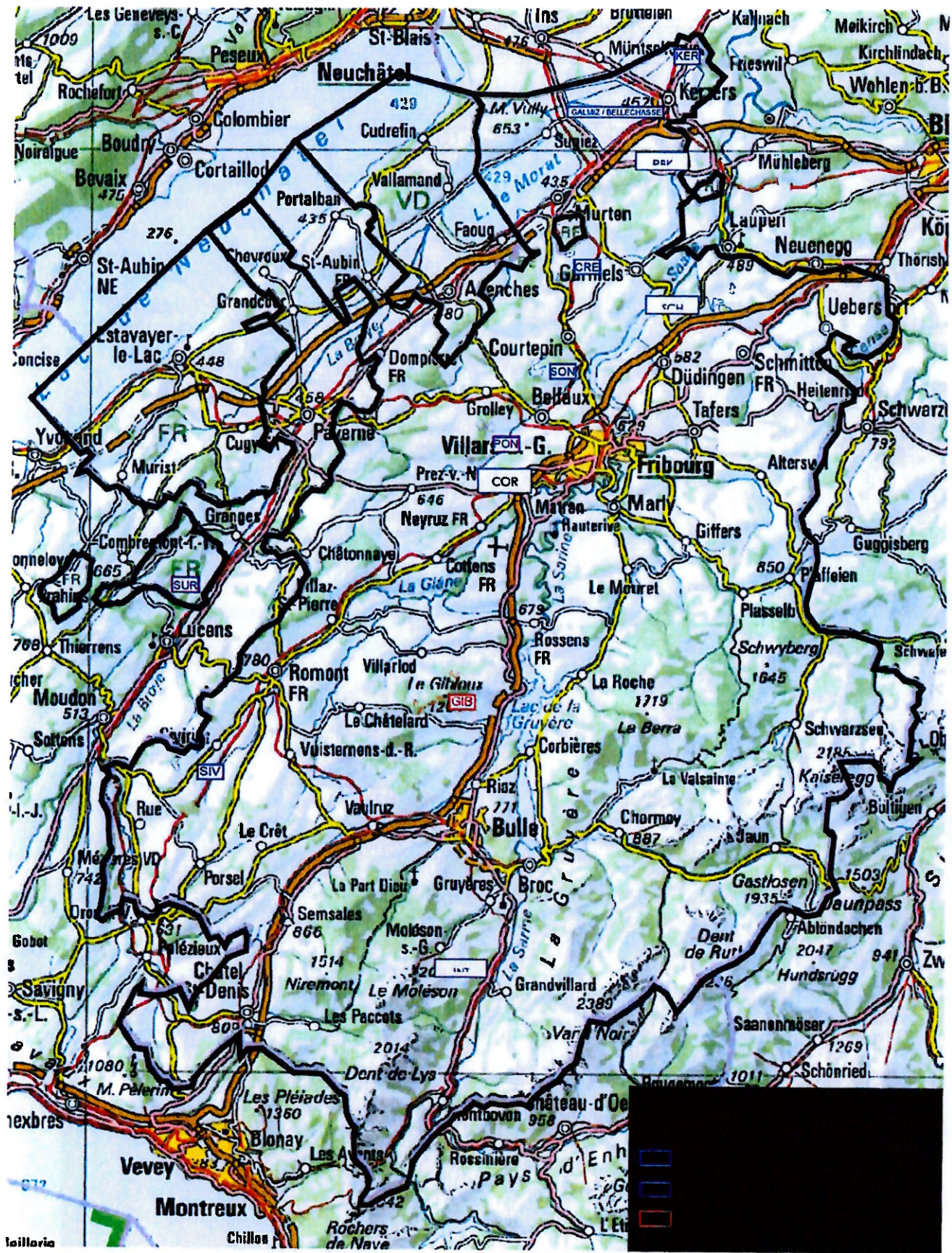
TABLEAU DE SYNTHESE DES SITES RETENUS POUR LE DEVELOPPEMENT EOLIEN

N°	Nom du site et abréviation	Noms des communes concernées	PDCn (mai 2011)	Puissance du parc éolien (MW)	Production / machine (kWh/an)	Nombre d'éoliennes	Production du parc (GWh/an)
1	Cressier (CRE)	Courlevon, Cressier	site non mentionné	19.2	5.32	6	31.89
2	Corminboeuf (COR)	Corminboeuf	site non mentionné	9.6	5.35	3	16.06
3	Ried bei Kerzers (RBK)	Ried bei Kerzers (Agriswil)	site non mentionné	12.8	5.19	4	20.77
4	Siviriez (SIV)	Esmont, Siviriez, Vuamarens	site non mentionné	19.2	4.96	6	29.73
5	La Sonnaz (SON)	La Sonnaz, Courtion-Misery	site non mentionné	28.8	4.60	9	41.38
6	Galmiz (GAL)	Morat, Galmiz	site à étudier	38.4	4.36	12	52.33
7	Kerzers (KER)	Kerzers	site non mentionné	16	4.44	5	22.20
8	Schmitten (SCH)	Schmitten, Bösingen	site non mentionné	16	4.51	5	22.56
9	Bas Intyamou (INT)	Gruyères, Bas-Intyamou	site non mentionné	18	6.07	6	36.39
10	Surpierre (SUR)	Surpierre, Chelvy	site non mentionné	12.8	4.00	4	16.00
11	Ponthaux (PON)	Ponthaux, Autafond	site non mentionné	25.6	3.41	8	27.29
12	Le Gibloux (GIB)	Villorsonnens, Sorens, Pont en Ogoz, Le Glèbe	site non mentionné	19.2	4.64	6	27.83

Classement définitif des sites de développement (tableau détaillé en annexe)

ANNEXE 2





ANNEXE 2



Remarques:

- ❖ Les sites de troisième priorité (site sous réserve)

Le site de GIB n'est pas abandonné dans le sens où des modifications législatives et techniques au niveau fédéral et cantonal sur la possibilité d'étudier l'implantation d'éolienne en forêt, au sens de la loi, pourraient voir le jour dans les années à venir.

- Bien qu'il soit primordiale de pouvoir étudier la faisabilité des sites de développement dans un court et moyen terme (opportunité d'être en planification positive), notre capacité d'anticipation doit être éveillée.
- En temps voulu, et dans ce sens, il pourra être intéressant d'évaluer les sites potentiels en forêt, pouvant faire l'objet d'un rapport futur.

- ❖ Le site de Surpierre

Il concerne la commune de Surpierre, limitrophe au canton de Vaud sur l'ouest. Malgré sa présence en seconde priorité, il est important de noter que le projet en cours de planification de "Vaud'air" (développeur: Alpiq) dans le canton de Vaud possède une éolienne sur la commune de Villars-le-Comte, à 2.5 km au sud de la première éolienne de Surpierre. La commune de Forel-sur-Lucens se trouve donc entre les deux sites éoliens. 100 m est le dénivelé entre les deux sites.

- ❖ Les sites de Galmiz et Kerzers

Dans le nord du Canton, le site de Galmiz, vaste et dans la plaine en contrebas et Kerzers, sur une butte plus à l'est sont distants de 3 km, séparés par la ville de Kerzers. Il sera important de là aussi définir la stratégie d'action la plus opportune et éventuellement de faire un choix "paysager", malgré leurs places en première priorité.

- ❖ L'aménagement territorial du Canton

La répartition des sites est relativement équilibrée sur l'ensemble du territoire, excepté le cas de Galmiz/Kerzers. En outre, il sera intéressant de pouvoir analyser finement les enjeux paysagers et patrimoniaux, et de proposer des scénarios d'implantation réalistes. Cette étape se veut être un préalable à toute autre étude plus approfondie ainsi que des démarches locales (notamment la partie foncière).



Handelsregister - Registre du commerce - Registro di commercio
Mutationen - Mutations - Mutazioni

NE

Green Wind AG, à Court, CH-036-3050864-3 (FOSC du 03.06.2011, p. 0). Nouveau siège: Le Landeron, Ville 1, 2525 Le Landeron. Nouvelle raison sociale: **ennova SA [ennova AG]**. Nouveau but: identification, analyse, planification, encouragement, développement, gestion de projets et exploitation d'installations de production d'énergies renouvelables, en ce qui concerne tous les aspects techniques et administratifs; recherche, développement et structuration de possibilités d'investissement en faveur d'investisseurs privés ou institutionnels, dans le domaine de la production d'énergies renouvelables; acheter et vendre des sociétés ou des projets se rapportant à l'utilisation d'énergies renouvelables; activer des crédits pour y parvenir; dans le but de promouvoir l'efficacité énergétique - en particulier dans le domaine de la construction, de la production et de l'utilisation d'énergies renouvelables - rédiger des expertises, assumer la direction de projets, organiser et diriger des activités de formation et d'information; construction d'installations pour la production d'énergies renouvelables (pour but complet, cf. statuts). Convocations et communications aux actionnaires: par lettre recommandée aux adresses inscrites sur le registre des actions. Statuts modifiés le 29.11.2011. Zanini Claudio est maintenant domicilié à Melide. Signature collective à deux, avec un membre du conseil d'administration, de Gozzer Davide, de Lugano, à Berne.

Registre journalier no 529 du 18.01.2012 / CH-036.3.050.864-3 / 06516286



F. SYNTHÈSE DES RESULTATS DEFINITIFS D'EVALUATION DES SITES

Ce chapitre expose l'évolution de l'analyse des sites et précise les sites retenus. La terminologie sera:

- ❖ Sites identifiés: rapport I
- ❖ Sites retenus: rapport II
- ❖ Sites de développement: rapport III
- ❖

Rapport I: évaluation environnementale (nature, bruit, eau, avifaune, chiroptère) et évaluation du vent théorique (winddata)
15 sites identifiés

Nom du site	Commune concernée	District
1 SON	La Sonnaz, Courlion-Misery	Sarine, Lac
2 ATE	Plaffeien	Singne
3 GIB	Villorsonnens, Sorens, Pont en Ogoz, Le Glèbe	Glâne, Gruyère, Sarine, Gruyère
4 AUT	Autigny, Lentigny, Collens	Sarine
5 PON	Ponthaux, Autafond, Noréaz	Sarine
6 TAF	Tafers	Singne
7 SUR	Surpiere, Cheiry	Broye
8 LES MERLAS	Bas Intyamon	Gruyère
9 GRA	Le Châtelard, Grangettes, Sâles	Glâne
10 CPE	Courlevon, Cressier	Lac
11 SIV	Esmon, Siviriez, Vuarmans	Glâne
12 KEP	Kersers	Lac
13 MEZ	Mézières, Berlers	Glâne
14 CHA	Charmey	Gruyère
15 HAU	Hauteville	Gruyère

Rapport II: prise en compte des documents stratégiques et réajustement des sites identifiés (visite de terrain)
18 sites retenus

Nom du site	Commune concernée	District
1 SON	La Sonnaz, Courlion-Misery	Sarine, Lac
2 ATE	Plaffeien	Singne
3 GIB	Villorsonnens, Sorens, Pont en Ogoz, Le Glèbe	Glâne, Gruyère, Sarine, Gruyère
4 AUT	Autigny, Lentigny, Collens	Sarine
5 PON	Ponthaux, Autafond, Noréaz	Sarine
6 TAF	Tafers	Singne
7 SUR	Surpiere, Cheiry	Broye
8 LES MERLAS	Bas Intyamon	Gruyère
9 GRA	Le Châtelard, Grangettes, Sâles	Glâne
10 CRE	Courlevon, Cressier	Lac
11 SIV	Esmon, Siviriez, Vuarmans	Glâne
12 KER	Kersers	Lac
13 MEZ	Mézières, Berlers	Glâne
14 CHA	Charmey	Gruyère
15 HAU	Hauteville	Gruyère
16 INT	Haut Intyamon	Gruyère
17 DUD	Düdingen, Schmitlen, Bösinggen	Singne
18 HEI	Heitenried, Saint Antoni	Singne

En gras, les nouvelles communes identifiées et rajoutées depuis le rapport I et en vert, les 3 nouveaux sites

Rapport III: rencontre avec le service SdE, analyse des accès, raccordement électrique, gisement éolien calculé (WindPro), analyse économique, densification éolienne des sites
⇒ réajustement des sites identifiés
12 sites de développement:
✓ première priorité : 8 sites
✓ Seconde priorité : 3 sites
✓ Troisième priorité : 1 site
Note: Le site de GIB, se situant en forêt fermée, malgré sa bonne situation dans l'analyse, est exclu des deux premières priorités et constitue la troisième priorité.

Nom du site	Commune concernée	District
1 SON	La Sonnaz, Courlion-Misery	Sarine, Lac
2 ATE	Plaffeien	Singne
3 GIB	Villorsonnens, Sorens, Pont en Ogoz, Le Glèbe	Glâne, Gruyère, Sarine, Gruyère
4 AUT	Autigny, Lentigny, Collens	Sarine
5 PON	Ponthaux, Autafond, Noréaz	Sarine
6 TAF	Tafers	Singne
7 SUR	Surpiere, Cheiry	Broye
8 LES MERLAS	Bas Intyamon	Gruyère
9 GRA	Le Châtelard, Grangettes, Sâles	Glâne
10 CRE	Courlevon, Cressier	Lac
11 SIV	Esmon, Siviriez, Vuarmans	Glâne
12 KER	Kersers	Lac
13 MEZ	Mézières, Berlers	Glâne
14 CHA	Charmey	Gruyère
15 HAU	Hauteville	Gruyère
16 INT	Haut Intyamon	Gruyère
17 SCH	Schmitlen, Bösinggen	Singne
18 HEI	Heitenried, Saint Antoni	Singne
19 GUR	Ferenbalm (BE), Gurmels, Ulmiz	Lacs
20 RBK	Ried bei Kerzers (Agriswil)	Lacs
21 COR	Carminboeuf	Sarine
22 INT	Gruyères, Bas-Intyamon	Gruyère
23 GAL	Galmiz	Morat

En rouge, les sites abandonnés pour des raisons directement techniques. En bleu, les sites abandonnés pour des raisons économiques

CANTON DE FRIBOURG

LE DEVELOPPEMENT DU GRAND EOLIEN DANS LES PLAINES FRIBOURGEOISES

SYNTHESE DES APPROCHES TERRITORIALE ET TECHNIQUE



Préfecture de la Glâne
M. Le Préfet
Au Château
1680 Romont

A. Synthèse de l'approche territoriale

- ✓ L'énergie éolienne est un des moyens de production électrique qui vient assurer la volonté de créer un bouquet énergétique pour envisager la future sortie du nucléaire. Le **canton de Fribourg** dispose d'un plan directeur rentré en force en août 2010 (fiche « énergies » dont fait partie l'énergie éolienne a été modifiée en mai 2011) et de bases légales pour développer ce type d'installation ;
- ✓ L'évolution de la technologie éolienne depuis 10 ans permet d'ouvrir au développement des secteurs géographiques, **préalablement délaissés en raison du manque de vent**. En améliorant l'aérodynamisme des pales, les dimensions des mâts et la puissance des génératrices, la gamme évolue vers des turbines de 3 MW de puissance unitaire. En raison de ce développement technologique, les plaines fribourgeoises, au même titre que le Gros-de-Vaud (plan directeur en consultation publique), dispose d'un potentiel non négligeable ;
- ✓ **ennova évalue à environ 230 MW** de puissance installée (env. 360 GWh/an de production) potentiellement réalisables sur les plaines fribourgeoises (sans comptabiliser les projets en cours de développement dans les préalpes) ;
- ✓ **Plusieurs rencontres avec les services cantonaux** (énergie, environnement, aménagement, forêt) ont validé la cohérence de notre démarche et nous ont donné leur accord de principe pour rencontrer les premiers partenaires de tels projets : les communes, dont l'une des compétences est celle d'approuver le Plan d'Affectation Spécial pour ce type de projet ;

Historique des rencontres :

	Nom du service	Coordonnées du service	Personne rencontrée
6 décembre 2011	SdE (ancien service STE) (DAEC)		Chef section Energie : Serge Boschung (Au 1er janvier 2012, chef du service Energie-SdE)
	SeCA - Section aménagement cantonal (DAEC)	026 305 36 24	Friedrich Santschi – Aménagiste
	Sen (DAEC)	026 305 37 73	Martin Descloux – Adjoint au chef de service
3 février 2012	PNA (Bureau de Protection de la Nature et du Paysage) - DAEC	026 305 51 85	Marius Achermann – Responsable scientifique
	SFF - Section faune terrestre et chasse (DIAF)	026 305 23 67	Adrian Aebischer (en remplacement de Roman Eyholzer, chef de secteur (Roman.Eyholzer@fr.ch))

- ✓ **ennova s'associe activement dans le respect d'un processus participatif** (voir ci-après) à travers lequel intervient l'ensemble des porteurs d'enjeux sur un tel projet (canton, préfet, commune, propriétaire, habitants et association), avec des valeurs simples: **confiance, transparence et fiabilité**.

AUTRES DEVELOPPEURS

CONDITIONS CADRE FEDERALES ET CANTONALES

Analyse de la stratégie et de la politique énergétiques, de la législation et du plan directeur cantonal en vigueur

ETAT DES LIEUX DE LA CONCURRENCE

Recueil et analyse d'informations relatives à la présence éventuelle d'autres développeurs éoliens ou d'opérateurs électriques. Partenariat envisageable.

ANALYSE CARTOGRAPHIQUE

Analyse du territoire, prise en compte des critères d'exclusion des documents cadre, des contraintes de radar et de télécommunication, évaluation des contraintes locales (Outils : logiciel SIG, géoportails, Google Earth).

→ Sites potentiels : rapport I

VISITE ET REPERAGE DE TERRAIN

Visite du territoire, repérage d'éléments contractuels, supplémentaires et complémentaires. Evaluation des contraintes locales (relief, végétation, bâti...).

→ Réajustement des sites : rapport II et III

Accès : acheminement des éléments et desserte locale.

Raccordement électrique : évaluation des stations électriques, puissance de l'installation, tracé de raccordement interne et externe au site.

Potentiel énergétique : recueil des données régionale et locale -> Evaluation du potentiel énergétique méso échelle (marge de sécurité : 20%)

Paysage : recueil des données paysagères et patrimoniales. Analyse de l'état initial et recherche de scénarios d'aménagements paysagers valables.

Economie : évaluation du taux de rendement et du capital

CANTONS

INFORMATION DES SERVICES CANTONAUX

Rencontre des services cantonaux en lien avec le développement éolien. Mise en évidence des sites rapport II, discussions générales et questions sur des cas particuliers. Recueil des recommandations, des exigences et des commentaires

→ Réajustement des sites et cadrage de la stratégie de développement en correspondance avec les volontés cantonales : **rapport IV**

COLLABORATION AVEC DES PERSONNES RELAIS AUX PLANS LOCAL POLITIQUE, TECHNIQUE...

RENCONTRE DES COMMUNES

Présentation de l'activité ennova. Proposition de participer au développement d'un projet éolien. Présentation à l'administration communale et éventuellement à la population. Possibilité de convention entre les parties.

→ Si favorable, démarrage des études de faisabilité (vent, paysage, oiseaux, chauves-souris, accès...)

COMMUNES



PROPRIETAIRES

RENCONTRE DES PROPRIETAIRES

Présentation de l'activité ennova. Proposition de participer au développement d'un projet éolien. Possibilité de convention entre les parties pour le bon déroulement du projet.

ASSOCIATIONS, ORGANISATIONS, SOCIETES

INFORMATION DES ACTEURS LOCAUX ET REGIONAUX

Proposition de rencontre des associations et des organisations en lien avec les thèmes de l'environnement, de l'énergie, du paysage... Prises en compte des avis et des remarques représentant l'intérêt général.

B. Synthèse des études techniques et environnementales

Sur les bases légales fédérale et cantonale, ennova a défini **2 zones éligibles** au développement éolien sur le **district de la Glâne** (voir carte ci-après).

Structure d'analyse du territoire pour la définition des sites éligibles au développement éolien :

Inventaires territoriale : Réflexion macro

- ✓ Fédéral et cantonal : IFP, ISOS, Site marécageux, Haut et bas marais, couloir à faune, IVS...
- ✓ Contraintes aéronautiques : OFAC et Forces aériennes
- ✓ Contraintes de radar Météoswiss
- ✓ Contraintes OFCOM et ses gestionnaires de réseaux
- ✓ Définition des points d'injection : sous-station électrique

⇒ Définition de secteurs de travail macro

Inventaires sectoriels : réflexion méso

- ✓ Prise en compte de la lisière des forêts (20m)
- ✓ Prise en compte des lieux de vie (400m à titre préventif)
- ✓ Prise en compte d'infrastructures existantes : ligne électrique haute tension (250m), canalisation de gaz haute pression (30m), autoroute (250m), voie ferrée (250m)...
- ✓ Analyse de la ressource en vent calculée sur le secteur
- ✓ Prise en compte des tendances du relief
- ✓ Evaluation de zones paysagères sensibles. Volonté de préserver le sens du Paysage et du Patrimoine
- ✓ Définition des accès depuis les points de flux roulants

⇒ Définition de sites de réflexion micro-sitting

Inventaires de site : réflexion micro-sitting

- ✓ Optimisation des limites de l'aire potentielle
- ✓ Prise en compte des critères relatifs déjà retenus dans l'inventaire territorial et évaluation d'un aménagement optimal : zone de protection du paysage local (PAL), zone d'inventaire archéologique, couloir à faune locale...
- ✓ Définition des communes concernées
- ✓ Ajustement de la ressource en vent localement sur le site
- ✓ Ajustement du raccordement électrique souterrain et des accès
- ✓ Recherche d'optimisation pour une **emprise foncière** équilibrée (clé de répartition)

⇒ **Définition du site** avec ses contraintes relatives et absolues

Synthèse de la réflexion technique

➤ **Site des Monts du Gibloux**

- ✓ Communes :
 - Le Châtelard ;
 - Les Grangettes ;
 - Sâles ;
 - (Vuisternens-devant-Romont);

- ✓ Historique :
 - 17/04/2012 : rencontre du Syndic du Châtelard ;
 - 29/05/2012 : Conseil communal du Châtelard ;
 - Possibilité à venir de rencontrer les communes précitées pour l'extension du site ;

- ✓ Caractéristique du site :
 - Dimensions : 150m à 180m de hauteur totale ;
 - 11 éoliennes maximum ;
 - Vitesse du vent à 100m (moyenne annuelle calculée): 5.3 m/s ;
 - Production par éolienne (puissance 3.2 MW), par an : 5000 GWh / an ;
 - Production équivalent à la consommation de 1350 ménages / éolienne ;
 - Evite l'émission de 1930 tonnes CO2 / an / éolienne ;
 - Raccordement électrique sur la sous-station de Bulle ouest ;

➤ **Site des Côteaux de la Broye**

- ✓ Communes :
 - Siviriez ;
 - Ursy;

- ✓ Historique :
 - 13/03/2012 : Commission énergie de Siviriez
 - 23/04/2012 : Conseil communal d'Ursy
 - 02/05/2012 : Conseil communal de Siviriez

- ✓ Caractéristique du site :
 - Dimensions : 150m à 180m de hauteur totale
 - 11 éoliennes maximum
 - Vitesse du vent à 100m (moyenne annuelle calculée): 5.7 m/s
 - Production par éolienne (puissance 3.2 MW), par an : 5800 GWh / an ;
 - Production équivalent à la consommation de 1570 ménages / éolienne ;
 - Evite l'émission de 2100 tonnes CO2 / an / éolienne ;
 - Raccordement électrique sur la sous-stations de Romont sud

Informations générales :

- Coût d'une éolienne installée : env. 5 millions de francs
- Délai de développement (études, planification) pour l'obtention des autorisations administratives : 4 à 6 ans

Plan des sites identifiés comme potentiels: voir plan A2

Annexé :

- Présentation powerpoint faite au Conseil communal du Châtelard



La commune n'a pas d'argent, mais elle a du vent à vendre

LE CHÂTELARD. Pauvre et endettée, la commune a accroché sa charrie à l'étoile du vent. Le projet de parc éolien au Gibloux semble être la seule solution pour augmenter ses revenus et conserver son autonomie. Etat des lieux.

MARIE-PAULE ANGEL

«C'était un dimanche. On passait par là. On a été éblouis. L'après-midi même, on a lâché un message à la commune pour savoir s'il y avait du terrain à vendre. Une demi-heure plus tard, la secrétaire nous répondait: «Voilà par quel prodige David Fattebert a atterri au Châtelard. «Je suis un peu un extraterrestre. Je viens du canton de Vaud et je suis protestant!» sourit ce père de famille de 34 ans, responsable de planification aux CFF. Intégré au village grâce aux pompiers, David Fattebert est appelé, trois ans après son arrivée, à occuper un siège vacant au Conseil communal. Depuis 2010, il est le souriant syndic du Châtelard, l'une des communes les plus pauvres du canton.

● **UN VRAI VILLAGE**

Situé à une altitude de 925 à 1100 mètres, Le Châtelard offre l'un des plus beaux panoramas de la Glâne. Par temps clair, on y voit scintiller le lac de Neuchâtel. Réputé pour son air pur, le village a du cachet et du caractère, avec ses belles fermes, son auberge, son épicerie, ses deux fromageries, son école, son église, une riche vie associative et des éleveurs qui se mettent en quatre pour leur bétail. «Les gens se connaissent tous, ou presque, et les nouveaux venus, qui arrivent au compte-gouttes, s'intègrent facilement. Organisation ou une fête des masques ou des jeunesses qu'il accourt 800 bénévoles dans ce village de 350 habitants! N'est-ce pas merveilleux: Voilà pour la carte postale.

● **DÉMOGRAPHIE**

En 1950, le village comptait 452 habitants et encore 373 en 1970. Ils ne sont plus que 350 aujourd'hui. Exode rural? Paysanne en majorité, la population compte pas mal d'enfants et de personnes âgées, et les jeunes partent, c'est vrai. «La commune n'a pas de zones à bâtir. Les terrains disponibles (11 000 mètres carrés) sont à des privés. Dans le cadre de la révision du plan d'aménagement, on aimerait dégager 5000 à 6000 mètres carrés qui permettraient, grâce à des échanges de terrain, de développer des zones à bâtir», explique David Fattebert. Car pour l'heure, sans ce levier, la commune voit mal comment elle pourrait attirer de nouveaux contribuables.

● **FINANCES**

Avec une moyenne de 1636 francs par habitant, Le Châtelard est, après Jaun (1536 francs) et Zumbühl (1608 francs), la commune fribourgeoise où le rendement de l'impôt est le plus bas – la moyenne cantonale se situant à 2696 francs (chiffres de 2010). Le manque à gagner pour Le Châtelard est estimé à 315 000 francs par an! Impressionnant, quand on sait que la dette nette flirte dangereusement avec les 2 mio et, plus grave, que la commune n'a plus de crédit et ne peut donc plus emprunter un centime.

Durant la semaine passée (*La Gruyère* de samedi), les citoyens ont voté une hausse de l'impôt, qui passe de 91,5 centimes à un franc. Diablement plus élevé que prévu (2275 francs), le déficit des comptes 2012 (78 230 fr. sur des charges de 1,19 mio, soit 6,5%), ne laissait guère le choix. Cet effort rapportera, certes, un peu plus de 40 000 francs dans la caisse communale, de quoi tenir un bout de temps, mais pas de quoi attirer de nouveaux contribuables...

«Les nouveaux venus, qui arrivent au compte-gouttes, s'intègrent facilement.» DAVID FATTEBERT, SYNDIC DU CHÂTELARD

● **FUSION**

Chat échaudé craint l'eau froide, dit-on. Les gens du village n'ont pas oublié le «niety» de Massonnens qui, en 2005, envoyait promener la fusion avec les communes du Châtelard et de Grangettes qui, elles, avaient dit oui...

Maintenant, «un sondage montre que les deux tiers de la population du Châtelard ne veulent pas de fusion. Ou, s'il devait y en avoir une, ce serait, par ordre de préférence, avec Sorens, puis avec Villorsonnens et enfin avec Vulternens», énumère David Fattebert. Reste le plan de fusion à l'échelle du district, avec des variantes: Grangettes et Vulternens avec, éventuellement, Le Châtelard. Ou bien Le Châtelard, éventuellement toujours, avec Châtonnaye, La Folliaz, Massonnens, Tornay, Villaz-Saint-Pierre et Villorsonnens. Ce qui impliquerait, quelle que soit l'option, la cantonalisation de la route communale Villariaz (ou Massonnens-Grangettes-Le Châtelard-Sorens).

● **LA ROUTE**

Un serpent de mer, justement, cette «route de Sorens». Goudronnée en 1963, elle coûte bonbon en entretien de toute sorte au Châtelard qui se bat depuis des lustres pour sa reprise par le canton. En 2004, le conseiller d'Etat Georges Godel, alors député, avait déposé, avec le Sorensiens Jean-Louis Romanens, une motion pour la classification de cet axe en route cantonale. Motion rejetée, la route ne rentrant pas dans le cadre de la loi, déplore le syndic. «Cette route, reflet de l'interdépendance des échanges entre la Gruyère et la Glâne, supporte pourtant un trafic croissant. Mais notre commune ne consentira désormais plus aucun investissement sur cet axe: nous n'avons plus d'argent.»



David Fattebert, syndic, s'émerveille de la qualité de vie au Châtelard. Reste que la commune est si endettée qu'elle ne peut plus emprunter un centime... (12/2013) PHOTOFEST

«Si ça marche, on est sauvés!»

Et si le salut venait du vent? En 2012, la commune du Châtelard s'est lancée, avec sa voisine Grangettes, dans le projet de parc éolien sur la chaîne du Gibloux, cela en partenariat avec la société spécialisée Linnova SA au Landeron (NE).

Un grand pas a été franchi, la semaine passée. Les citoyens du Châtelard ont voté l'inscription d'un droit de superficie sur les cinq parcelles communales concernées (trois sont propriété du Châtelard et deux de Grangettes), la promesse de constituer des servitudes permanentes sur les cinq parcelles en question et le principe d'une convention de collaboration entre la société Linnova et la commune.

Haut de 90 mètres, le mât de mesures du vent a été posé. Si tout se passe bien, vu le temps nécessaire à la prise et à l'analyse des mesures (deux ans envi-

ron), ainsi que des plans spéciaux d'affectation et de la procédure de mise à l'enquête, ce n'est qu'en 2017 au plus tôt que les éoliennes, hautes de 140 mètres et au nombre de cinq au moins et de sept au plus, pourraient commencer à fournir de l'énergie verte.

David Fattebert insiste bien: «Ce n'est pas le projet du Conseil communal, mais une solution qui profite à tous les citoyens pour conserver notre autonomie, mettre en valeur notre patrimoine et diversifier le revenu agricole. C'est un projet de territoire, une démarche intégrée, pas uniquement une question d'argent», ajoute-t-il, en évoquant le potentiel qui pourrait être développé dans la biomasse, le photovoltaïque, l'agritourisme, l'écotourisme...

Financièrement, l'opération serait loin d'être négligeable. Prudemment, David Fattebert énonce un revenu annuel

de l'ordre de 200 000 francs, voire plus, cela dépendra du nombre d'éoliennes (on parle de 50 000 francs par an et par machine). De plus, le projet signifierait la création d'une société locale d'exploitation du parc éolien dont le siège social serait sur place.

«On serait sauvés et plus de souci pour dégager nos routes!» s'exclame le syndic. Et si, sans vouloir jouer les oiseaux de malheur, ça ne marchait pas? «On a pris des décisions, pour aller de l'avant. On n'a pas la science infuse, c'est vrai. Mais, on n'a rien à perdre et cela ne nous coûte rien, l'investissement communal est de zéro franc. C'est, actuellement, la seule solution que nous avons trouvée pour nous en sortir: MPA.

Buvette du Défenant, samedi 1^{er} juin, 11 h, apéritif offert à la population pour marquer l'installation du mât de mesures

Le cercle scolaire est menacé

Autre sujet d'inquiétude: le projet de nouvelle loi scolaire. «On va devoir se battre pour garder le cercle scolaire que nous formons avec Grangettes et Massonnens», prévient le syndic David Fattebert, en évoquant les conséquences de cette future loi sur un cercle scolaire en région de faible densité démographique.

En l'état, le cercle Grangettes-Le Châtelard-Massonnens (six classes sur trois sites pour moins de 100 élèves, 15 minutes de trajet au maximum en bus, 9% de la superficie du district pour 5% de sa population) fonctionne très bien. Mais il n'est pas conforme au projet de loi qui parle de dix classes au minimum (200 élèves) pour constituer un établissement à l'intérieur d'un cercle scolaire.

La seule solution conforme au projet de loi serait, pour Le Châtelard et les deux autres communes du cer-

cle scolaire, un regroupement avec Vulternens (323 élèves pour 15 à 17 classes sur quatre sites ou impliquant l'extension du bâtiment scolaire de Vulternens, 25% de la superficie du district pour 14% de sa population).

Le Châtelard voit, dans cette centralisation, une augmentation des frais de transport sur le dos des communes, «des investissements de plusieurs millions par cercle scolaire dans de nouveaux bâtiments», des allongements des temps de trajet, de nouveaux frais (création de cantines, accompagnement des jeunes enfants) et une inégalité de traitement entre les centres urbains et les régions rurales. Plusieurs amendements sont proposés au projet de loi et le syndic du Châtelard annonce la couleur: «On va préparer nos députés au combat.» MPA

Genève & région

Henri Dès: un nouvel album
«Casse-pieds» mais «plus rock»!

Page 24

La justice genevoise recherche
un SMS aux Etats-Unis

Page 22

VANESSA CARDOSO



Eoliennes

Le contrat qui pourrait coûter un milliard aux SIG

La régie publique s'est engagée à payer de grosses redevances à ses partenaires

Marc Moulin

Les Services Industriels de Genève (SIG) étaient-ils prêts à tout pour développer leurs activités éoliennes? On pourrait le croire à la lecture du contrat passé en 2011 par la régie genevoise avec son partenaire REnInvest, tombé en mains de la Tribune de Genève. C'est ce partenariat qui a provoqué en septembre dernier la démission du directeur général des SIG, André Hurter, l'un des signataires du document, et la mise sous enquête administrative de deux dirigeants des SIG.

Que dit le contrat, entré en force le 31 mai 2011? Certains aspects sont déjà connus: les SIG ont insufflé jusqu'en 2013 quelque 46 millions de francs dans une filiale de la société tessinoise REnInvest développant des projets éoliens, nommée d'abord Green Wind, puis Ennova, sise d'abord à Court (BE), puis au Landeron (NE). Sur cette somme, 13 millions ont été dépensés pour que les SIG deviennent détenteurs d'un cinquième du capital de cette société. Le reste (un peu plus de 33 millions) consistait en prêts sans intérêt accordés par les SIG à Ennova. Intitulé JUEL III, ce contrat faisait suite à deux premiers accords passés en 2009 avec REnInvest où, selon nos informations, cette dernière était payée à la performance.

Centaines de millions en jeu Mais le contrat de 2011 contient d'autres clauses, pas franchement avantageuses pour les SIG. Non seulement la régie publique genevoise devait jouer le rôle d'une banque caritative (en prêtant sans intérêt), mais elle devait s'acquitter de redevances lorsque tombait l'autorisation de construire d'un parc éolien local.

Pour devenir propriétaire d'un parc éolien prêt à se concrétiser (une société de projet, ou *special purpose vehicle* dans le langage du contrat écrit en anglais juridique), les SIG devaient ainsi verser à Ennova, leur filiale à 20% seulement, la manne de 670 000 francs par mégawatt autorisé, venant en déduction des prêts accordés, majorés d'un paiement à REnInvest de



Pour les Services Industriels de Genève, la facture de l'éolien pourrait atteindre des sommets. GAËTAN BALLY/KEYSTONE

Eric Stauffer demande des comptes

Outré par ces affaires éoliennes, le député MCG Eric Stauffer, ancien administrateur des SIG dont il a été évincé pour violation du secret de fonction, compte saisir la Commission parlementaire de contrôle de gestion, dont il est membre: «J'ai alerté cette commission dès 2010 et je n'ai cessé de tirer la sonnette d'alarme sur le développement éolien, affirme le président d'honneur du MCG. La signature d'un tel contrat relevait de la légèreté et de l'irresponsabilité et

j'en mets la faute sur la ministre de l'Energie de l'époque, Isabel RoCHAT, sur son successeur Pierre MAUDET qui a représenté la Ville de Genève dès 2007 dans les instances des SIG et sur l'actuel président du conseil d'administration, Alain PEYROT, qui a dirigé le comité audit et risques (CAR) des SIG.» Eric Stauffer appelle le Canton à limiter la casse en renégociant ce contrat «qui existe, malheureusement». «Pour ce faire, j'ai déjà pris des contacts», annonce-t-il. M.M.

130 000 francs par mégawatt pour superviser la phase de construction. Construction dont les frais incombent ensuite entièrement aux SIG.

L'ensemble des projets envisagés par les partenaires peut «atteindre plus de 600 MW», écrit Alec REYMOND, avocat d'Ennova. Selon un connaisseur du dossier, au vu de l'ampleur du parc envisagé et des prix de construction qui restent à financer, Genève doit s'attendre à déboursier entre environ 600 millions et plus d'un mil-

liard de francs. Ces sommes portent l'énergie produite bien au-delà des prix du marché électrique, excluant toute rentabilité. Et de redouter un scénario «à la Concord», où on renoncerait au projet malgré l'argent investi.

Guerre interne de pouvoir

La cause de cette fuite en avant? Une guerre de pouvoir et de prestige entre les membres de la direction des SIG, selon ce même connaisseur. Pour mémoire, les SIG sont une propriété publique gene-

voise, détenue à 55% par le Canton, 30% par la Ville et 15% par les autres communes.

Une clause d'exclusivité entre les partenaires était en outre partie intégrante de ce contrat, avec une pénalité de 10 millions de francs prévue en cas de violation. Or, cette clause est aujourd'hui brandie par Ennova, contre son propriétaire à 20%, les SIG. Ennova accuse les SIG, qui s'en défendent, d'avoir favorisé un projet éolien que ceux-ci mènent avec Groupe E à la Montagne de Buttes (NE), au détriment d'un site voisin, l'un des projets «les plus avancés» du partenariat SIG-Ennova, au Mont de Boveresse.

Partenariat en péril

Selon une mise en demeure rédigée par Me Alec Reymond, le comportement des SIG «met aujourd'hui gravement en péril un des projets principaux du partenariat». Les 18 éoliennes prévues sur le site, avec une capacité de 3,2 mégawatts chacune, auraient à elles seules justifié un versement des SIG couvrant plus qu'entièrement la dette qui leur était due par Ennova, note l'avocat: «A ce seul titre déjà, les SIG sont les débiteurs net d'Ennova».

Alec Reymond évoque aussi les indemnités qui pourraient être exigées en raison du blocage de plusieurs projets et des dégâts d'image constatés après le très médiatisé départ d'André Hurter, annoncé le 12 septembre dernier par le conseil d'administration des SIG qui a évoqué des investissements «en péril».

Selon un courrier du 4 octobre du président d'Ennova, Claudio Zanini, aux administrateurs des SIG, des «acteurs importants de la branche électrique sont toujours prêts à racheter tout ou partie des investissements des SIG chez Ennova».

Conseil mal informé

● Visé par Eric Stauffer, Pierre Maudet réagit. «Il est apparu à la faveur des audits de ce printemps et de cet été qu'au moment de la décision en 2011, le conseil d'administration n'avait pas tous les éléments pour évaluer de façon satisfaisante la prise de risque», écrit l'actuel ministre de l'Energie. Ce conseil, tout comme le Comité audit et risques (CAR), «n'avait pas suffisamment d'informations», confirme Alain Peyrot. Et le président des SIG de narrer: «Ces contrats ont été présentés par les directeurs négociateurs comme une évolution favorable pour les SIG, notamment parce que les SIG entraient dans le capital d'Ennova. Cela devait permettre un contrôle qui n'a pas été à la hauteur des attentes des SIG, a posteriori. J'ai soutenu ce projet à l'époque. Ce contrat semblait meilleur que les précédents, mais les qualités trouvées à ce nouveau modèle de partenariat ne se sont finalement pas concrétisées.» Le conseil des SIG a validé le contrat le 24 mars 2011. «Mme RoCHAT était absente de cette séance, indique Alain Peyrot. Elle recevait les mêmes documents que tous les membres du conseil, mais les notes reçues présentaient le projet de façon très positive, comme des documents promotionnels. La direction générale était en quelque sorte coupée en deux. Le groupe de quelques directeurs négociateurs présentait ainsi les choses à leurs collègues qui avaient en eux toute confiance.» M.M.

PUBLICITÉ



FRANÇOIS LONGCHAMP
ISABEL ROCHAT

PIERRE MAUDET
LUC BARTHASSAT

SERGEDALBUSCO

PLR
Les Libéraux-Radicaux Genève

PDC

L'ENTENTE
LISTE N° 5
CONSEIL D'ÉTAT
10 NOVEMBRE 2013

tdg.ch



Sur le Web aujourd'hui

Dès 12 heures

Petit crédit L'Etat lance une campagne de prévention pour lutter contre le surendettement des jeunes.

Dès 15 heures

«Open data» Des spécialistes échangent autour du libre accès aux données publiques.

Dès 16 heures

Santé Dernière étape de l'extension de la Maternité. En juin 2016, elle deviendra la plus grande de Suisse.

Gruyère

Plus de 3000 pages disséquées et étudiées

Les collectifs du Sud fribourgeois ont obtenu une grande quantité de documents autour du dossier éolien.

DOMINIQUE MEYLAN

TRANSPARENCE. Dans un mouvement sans précédent en Suisse, des citoyens fribourgeois ont réclamé, en vertu du principe de transparence, une énorme masse de documents autour des projets éoliens. Les collectifs citoyens de la Gruyère, de la Veveyse et de la Glâne ont présenté les résultats de leurs recherches hier à Sorens. Beaucoup de questions restent en suspens.

Ce sont plus de 3000 pages qui sont actuellement passées au crible. Les quatre personnes présentes à la conférence de presse ont fait, à elles seules, des dizaines de demandes pour des documents. Une partie de ce corpus a déjà été rendue public par l'association «Non au parc éolien de La Sonnaz» la semaine dernière. Comme elle, les collectifs du Sud dénoncent la manière dont la planification des sites éoliens a été menée dans le canton.

Selon eux, les périmètres définis dans le Plan directeur cantonal (PDCant) ne tiennent pas suffisamment compte du vent. Sur le Plateau, comme le montrent des mesures effectuées à Payerne par MétéoSuisse, la moyenne annuelle se situe autour de 2,1 mètres par seconde (m/s), bien au-dessous du minimum de 4,5 m/s préconisé par la Confédération.

Le canton a déjà précisé qu'avant toute implantation d'une éolienne, il y aurait une étude d'impact avec des mesures du vent. Cela ne convainc pas les opposants. «Des chiffres de MétéoSuisse existent, il faut se baser sur eux avant de plan-



Les collectifs du Sud fribourgeois critiquent la planification des sites éoliens par le canton. ANTOINE VULLIQUOD

ter des mâts de mesure partout», estime Clotilde Medana Schlageter, citoyenne du Flon.

Rétribution financière

Les collectifs du Sud ont aussi pu consulter la liste des communes où des accords ont été conclus en vue d'obtenir des subventions. Pour le propriétaire d'une parcelle, l'installation d'une éolienne donne droit à une rétribution, dont les montants ne sont pas anodins. «Les citoyens de ces communes n'ont pour la plupart jamais été informés ou consultés sur ces accords, toujours en vigueur, concernant très souvent des terrains communaux», dénonce le collectif.

Plusieurs médiations ont été nécessaires pour obtenir les

rapports d'identification des sites éoliens par le canton. Les collectifs relèvent différents points problématiques. Les entreprises mandatées sont les mêmes que celles du PDCant. Certaines parcelles semblent avoir été délibérément sélectionnées. Les collectifs veulent vérifier les éventuels liens de leurs propriétaires avec le dossier éolien.

Ils souhaitent que le canton reprenne son travail à zéro. «Ces démarches, entreprises par énormément de citoyens, vont continuer», avertit Mario Mineode Sorens. Les collectifs du sud sont en lien avec Paysage libre et les autres mouvements fribourgeois. «Nous travaillons tous ensemble. Personne n'a de fonds finan-

ciers. C'est notre temps libre que nous investissons», souligne Clotilde Medana Schlageter.

Ennova se défend

L'entreprise Ennova, remise en cause par plusieurs collectifs pour sa participation en tant qu'experte à la rédaction du PDCant, a réagi par voie de communiqué. Elle dénonce des attaques sans précédent contre des entreprises privées et des services de l'administration fribourgeoise. Elle juge les arguments présentés par les opposants «sans fondement». Elle souligne que, depuis son rachat par les Services industriels de Genève, elle ne développe plus aucun projet dans le canton. ■

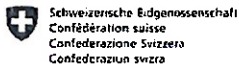
Les collectifs citoyens « En toute transparence »

Conférence de presse - Sorens - 24 août 2022

Districts de la Gruyère, de la Veveyse et de la Glâne

- Les fondamentaux : produire abondamment de l'électricité décarbonée
- Base légale LTrans fédérale – LInf Fribourg – LIPAD Genève
- Organisation
- Résultats obtenus à ce jour
- Lecture et mise en évidence d'éléments lus : Exemples
- Partage de la transparence acquise -> citoyens, communes, journalistes
- Exemples LInf Fribourg – LTrans Berne – LIPAD Genève
- Exemples de médiations, de résultats et de non-réponse
- Prochaines actions (Morat – SdE)

1



Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Office fédéral du développement territorial ARE
Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE
Ufficio federal da svilup dal territori ARE

© Office fédéral du développement territorial (ARE)
Office fédéral de l'énergie (OFEN)

Berne, octobre 2016

Projet de rapport explicatif / Conception énergie éolienne - Octobre 2016

Vitesses moyennes des vents	Restrictions résultant du droit de l'aménagement du territoire*			
	a	b	c	d ²³
≥ 6.5 m/s	■	■	■	■
6.0-6.5 m/s	■	■	■	■
5.5-6.0 m/s	■	■	■	■
4.5-5.0 m/s	■	■	■	■

Légende	
■	Priorité pour la Confédération: 1
■	Priorité pour la Confédération: 2
■	Priorité pour la Confédération: 3

* Signification des catégories a à d:
a = hors ou dans 1 zone sous réserve de coordination (hors de zones en principe à exclure)
b = dans 2 ou 3 zones sous réserve de coordination (hors de zones en principe à exclure)
c = dans 4 zones ou plus sous réserve de coordination (hors de zones en principe à exclure)
d = dans 1 zone en principe à exclure

Principe de planification P2 : utilisation efficace des ressources et intérêt national

La présence d'un vent suffisant est une condition préalable à tout projet d'éoliennes, raison pour laquelle elle n'a pas été considérée comme un principe de planification en tant que tel. Le principe de planification P2 indique donc que l'électricité issue de l'éolien doit en principe être produite prioritairement dans les secteurs où l'on peut s'attendre à une production élevée par unité de surface ou par turbine et par an et où le projet considéré atteint le seuil constitutif d'un intérêt national au sens de l'art. 12 LEn et de l'art. 9 OEne. C'est pourquoi les études préalables des cantons devraient se concentrer sur ces secteurs. La

2



Référence : chapitre 14, énergie éolienne, comment l'électricité est produite, page 192

Comment l'électricité est produite

Performances d'une éolienne

La puissance du vent transférée à la turbine peut s'exprimer sous la forme:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A \cdot v^3 \cdot C_p$$

avec

- P puissance de vent disponible, en W;
- ρ masse volumique de l'air (1,225 kg/m³ au niveau de la mer à 15 °C);
- A surface balayée par les pales, en m²;
- v vitesse du vent, en m/s;
- C_p coefficient de performance, entre 0,35 et 0,45 généralement.

Il en résulte que la puissance est multipliée:

- par 4 si le diamètre double, d'où la tendance à des rotors de diamètres plus grands.
- par 8 si la vitesse du vent double, d'où le besoin d'une sélection soignée du site.



EXTENSION

Physics of Wind Power

$$P = \frac{1}{2} \rho A v^3$$

Dimanche 14 mars 2021 situation idéale de front froid

Valeurs mesurées par MétéoSuisse – il ne s'agit donc pas de prévisions

L'aérogénérateur au-dessus de Genève à La Dôle produit 51.1 km/h x 51.1 x 51.1 = 133'432

Ici en plaine romande il produit 18.4 km/h x 18.4 x 18.4 = 6'230

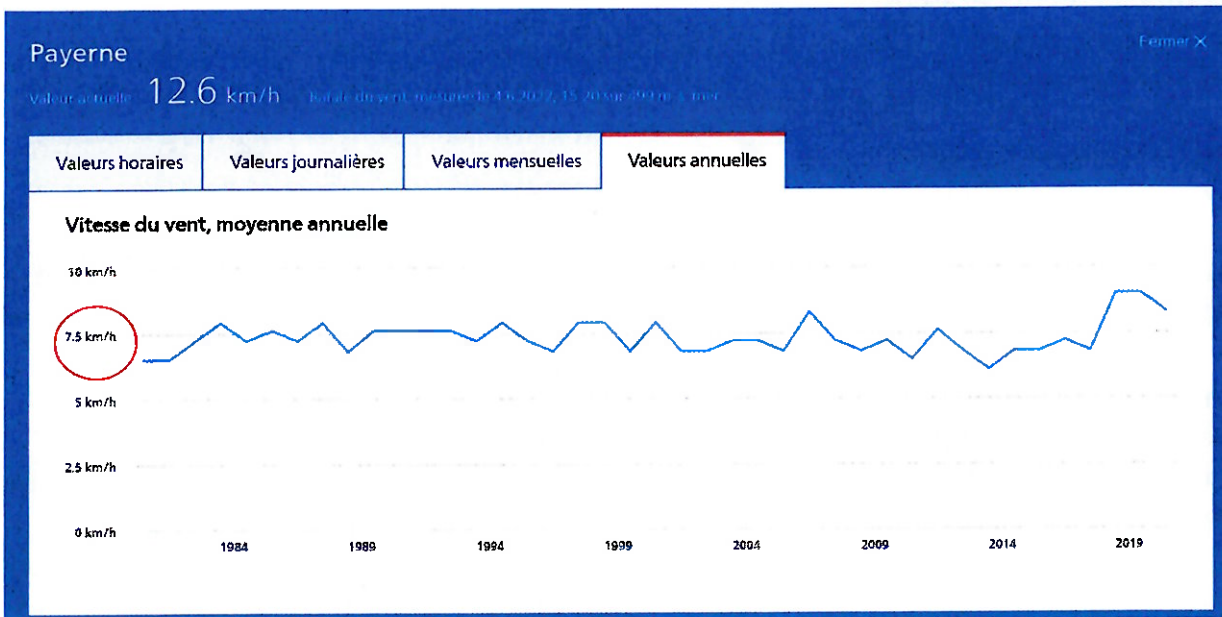
Soit environ 21 fois moins

Autrement dit, il faut plusieurs aérogénérateurs en plaine romande pour produire la même quantité d'énergie électrique que une seule en zone ventée.

D'autre part en hiver, la plaine helvétique se remplit d'air froid chaque nuit (inversion) et le vent devient quasi inexistant. La durée de production d'électricité diminue beaucoup.

<https://energieplus-lesite.be/theories/eolien8/rendement-des-eoliennes/>

Payerne mesures horaires météosuisse de 1984 à 2019 – Vitesse annuelle moyenne = 7.5 km/h ou 2.08 m/s



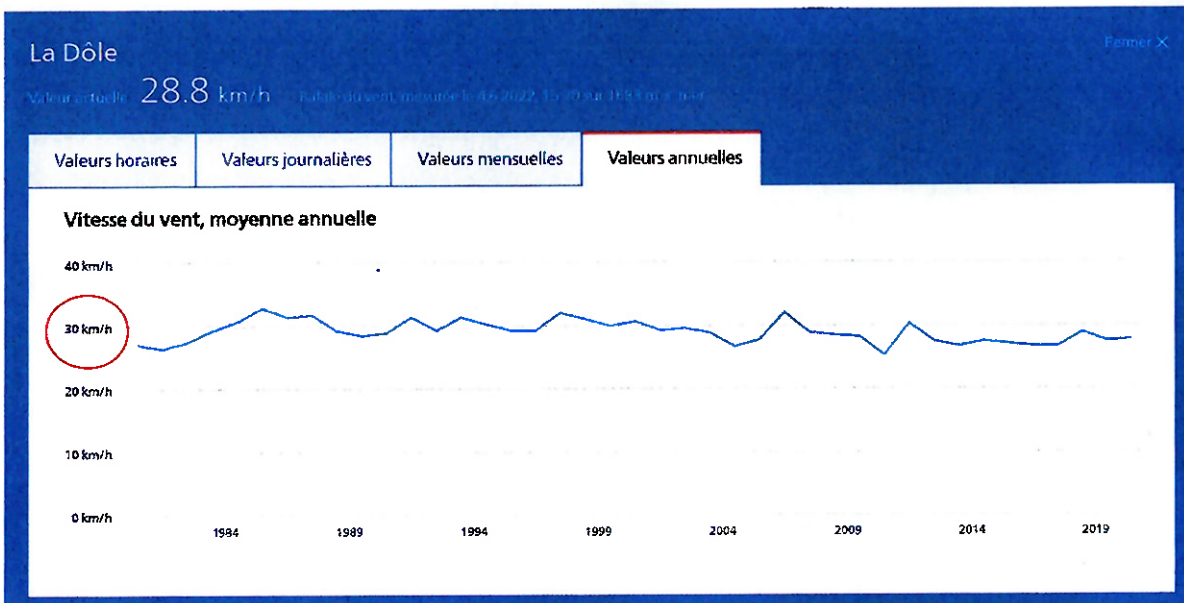
Potentiel de production d'énergie en fonction de la vitesse du vent $V^3 = 7.5 \times 7.5 \times 7.5 = 422$ (15x moins que Le Moléson, 52x moins que La Dôle)

Source des mesures :

<https://www.meteosuisse.admin.ch/home/valeurs-mesurees.html?param=messwerte-wind-boenspitze-kmh-10min&station=PAY&chart=year>

5

La Dôle mesures horaires météosuisse de 1984 à 2019 – Vitesse annuelle moyenne = 28 km/h ou 7.8 m/s



Potentiel de production d'énergie en fonction de la vitesse du vent $V^3 = 28 \times 28 \times 28 = 21'952$ (52 fois plus que Payerne ou 3.5 fois plus que Le Moléson)

Source des mesures :

<https://www.meteosuisse.admin.ch/home/valeurs-mesurees.html?param=messwerte-wind-boenspitze-kmh-10min&station=DOL&chart=year>

6

Les différences de production en kW selon l'emplacement choisi pour un aérogénérateur Enercon E-138 de plusieurs millions de francs.

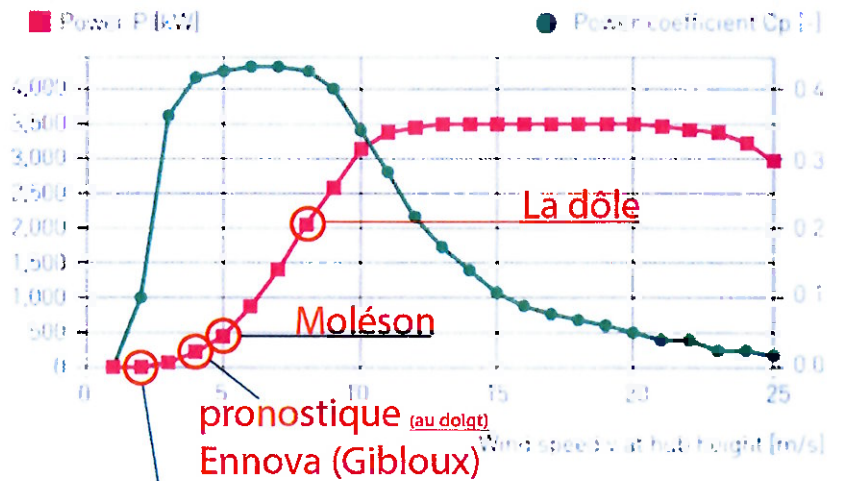
En horizontal la vitesse du vent en m/s.

En vertical le nombre de kW décarbonnés produit.

Dans le canton de Fribourg, le critère de la vitesse du vent a été abaissé à 10% parmi l'ensemble des autres critères, cela est unique en Suisse.

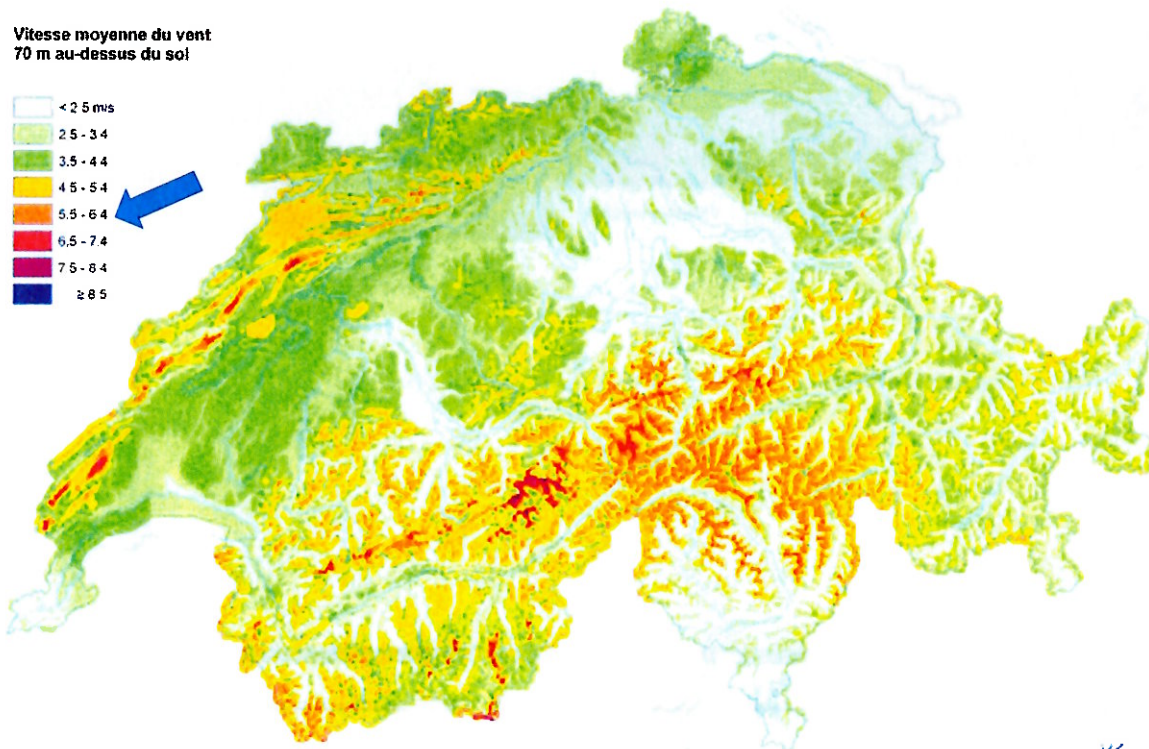
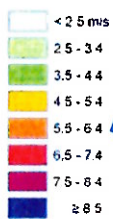
Cela a permis le déplacement de tous les sites du PDCant 2008 vers la plaine.

CALCULATED POWER CURVE E-138 EP3*



30 ans de mesures météo suisse dans notre région

Vitesse moyenne du vent 70 m au-dessus du sol



Plan sectoriel de l'énergie 2. Fourniture d'énergie



Parc éolien de Güttsch (UR). Source: Suisse Eole

Aucune installation éolienne d'importance n'a encore été réalisée dans le Canton.

En 1999, une analyse du potentiel de développement des installations éoliennes a été effectuée. Elle mettait en évidence sept périmètres alors propices à l'exploitation de cette énergie, lesquels ont été inscrits au Plan directeur cantonal de 2002 (Schwyberg, Salette, Corbeltaz, Les Plannacs, Euschelspass, Vounetz, Gros Plané). Suite au développement technologique de l'énergie éolienne et à la réévaluation de certains critères de ces installations, un nouveau catalogue de critères a été établi en 2008 et documenté dans le cadre du concept pour l'énergie éolienne du Canton de Fribourg. Le Plan directeur cantonal a été révisé: les sites retenus se trouvent plutôt en zones «Préalpes». Deux sites sont jugés favorables (Schwyberg et Les Paccots) et six sites nécessitent des analyses complémentaires.

En 2009, la Stratégie énergétique cantonale [3] désigne le Schwyberg comme prioritaire et indique une production de 36 GWh dès 2012. Ce projet, porté par Groupe E Greenwatt SA, est effectivement le plus avancé, mais il reste bloqué dans de longues procédures juridiques liées à différents recours.

9

Exemple de démarches de Romande Energie pour impliquer la population



A PROPOS DE CE BLOG



Energéticien de référence et premier fournisseur d'électricité en Suisse romande, Romande Energie propose de nombreuses solutions durables dans des domaines aussi variés que la distribution d'électricité, la production d'énergies renouvelables, les services énergétiques, l'efficacité énergétique, ainsi que la mobilité électrique.

>> A propos: blog.romande-energie.ch/fr

ABONNEZ-VOUS À CE BLOG PAR E-MAIL.

Saisissez votre adresse e-mail pour vous abonner à ce blog et recevoir une notification de chaque nouvel article par

Dans les pâturages d'altitude de Semsales, l'ensemble de la population approuve la démarche (Linf Semsales rapport de 30 pages)

06.12.2007 - La Liberté

Semsales plébiscite les éoliennes



FRIBOURG - Les citoyens ont approuvé mardi le projet saint-gallois, qui table sur dix éoliennes. Investissement de la société: 50 millions. Début de l'exploitation prévu en 2010.

Dix hélices blanches découpant leurs pales dans le ciel, sur les hauts de Semsales. La perspective a enthousiasmé les 120 citoyens du village réunis mardi soir en assemblée. Ils ont approuvé à l'unanimité et sous un tonnerre d'applaudissements le projet qui lie désormais par convention la commune et SwissWinds. Si tout va bien, la société saint-galloise espère exploiter ses premières éoliennes en 2010 déjà. Détails du projet.

Informé, entendu et impliqué la population peut réduire les blocages de nombreux projets « ENERGY FRIENDLY »

21 février 2022 ■ Romande Energie

Pour atteindre les objectifs définis dans la Stratégie énergétique 2050, nous devons notamment réduire notre consommation d'énergie et augmenter notre production d'énergies renouvelables. Cela implique par exemple de construire des parcs éoliens, d'installer des panneaux solaires, de transformer une partie de nos espaces dédiés à la mobilité individuelle en espaces pour la mobilité active, de densifier nos villes, de rénover nos bâtiments, etc. Mais l'expérience nous montre que toutes ces actions sont trop souvent freinées, et notamment par la population. Voici quelques pistes pour réduire certains de ces blocages.

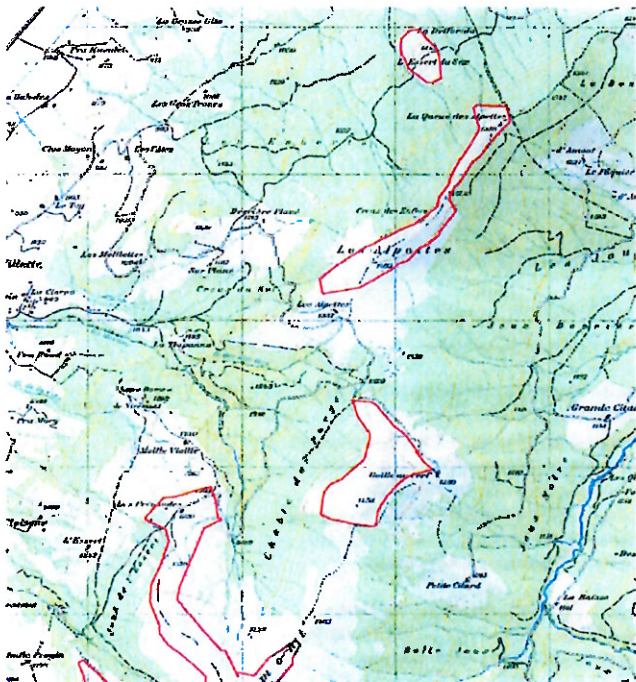
10

Communes de Semsales et Châtel St. Denis

Lieux-dits et communes concernées

L'Essert du Sex, Les Alpettes, La Goille aux Cerfs, les Prévondes, le Lanclau, et le Nîremont, tous sur la commune de Semsales

Le Petit Nîremont sur la commune de Châtel St. Denis.



Dégagement	Bon dégagement vers le sud-ouest et dans la direction de la bise
Altitude	1200 - 1500 m
Obstacles	L'environnement du site engendre une rugosité du terrain moyenne. En sont responsable les obstacles sur le site (principalement les crêtes)

Page 5 de 5

Accessibilité Voies d'accès	L'accès se fait depuis Semsales par la route existante des Alpettes. La route est propriété de la commune de Semsales et elle a été en grande partie rénovée en 2007. Cette route est régulièrement utilisée pour le débardage de longs bois avec des camions de 40 t. Des éoliennes de 2MW peuvent être transportées sur cette route, avec des aménagements minimaux.
Aménagements requis sur le site	Utilisation possible des chemins d'alpage existants avec des adaptations nécessaires. Possibilité d'aménager plusieurs zones provisoires de montage pour les éoliennes, ainsi que des zones provisoires d'entreposage.
Voisinage Habitations sur le site	Chalets d'alpage, propriétés de la commune de Semsales, et habités sporadiquement pendant la saison d'estivage.
Impact sonore	Négligeable. Aucune habitation à proximité directe.
Impact visuel depuis l'autoroute A12, en circulant de Bulle vers Vevey	Les éoliennes situées sur l'Essert du Sex seront visible à la hauteur de Vaulruz; celles situées au bas des Prévondes seront visibles à la hauteur de Semsales; et celles situées sur le Lanclau et le Petit Nîremont seront visibles à la hauteur de Châtel St. Denis.
Impact visuel rapproché	-
Installations électriques Ligne 16 KV la plus proche	Une autre ligne existe au sommet du téléski existant aux Joux de l'Essert. L'autre ligne la plus proche se situe à la Clerne, à environ 1 km des Alpettes.



Tel. 026 918 51 30
Fax 026 918 08 59
E-mail: commune@semsales.ch

Commune de Semsales

Service des transports et de l'énergie
Rue Joseph Piller 13
Case postale
1701 Fribourg

Affaire traitée par:
David Hunziker / ng

Semsales, le 22 janvier 2008

Projet d'implantation d'éoliennes sur la commune de Semsales

Monsieur,

Faisant suite à votre courrier du 06.12.2008 ainsi qu'à l'entretien que vous avez eu en date du 10.01.2008 avec Messieurs Philippa Vulchard, Syndic, et David Hunziker, Conseiller communal, le Conseil communal tient à préciser son soutien au projet d'implantation d'éoliennes de l'entreprise SwissWinds SA.

Le Conseil communal tient à souligner les faits suivants:

- La décision d'adhérer au projet SwissWinds a été prise d'un commun accord par tous les membres de l'exécutif semsalois et ceci après avoir examiné également d'autres possibilités.
- Les membres des Commission d'aménagement du territoire et Commission financière, ont été associés aux réflexions, ils ont été convoqués à une première présentation et ont également approuvé ce projet sans réserve.
- Une présentation a été faite aux citoyens qui ont répondu présents à la convocation de l'Assemblée communale le 4 décembre 2008; affluence record. Le projet et la convention ont été approuvés lors de cette assemblée à l'unanimité, il n'y a eu aucune abstention ni contre épreuve.

Au vu de ce résultat unanime le Conseil communal, en sa qualité d'organe exécutif, se doit de soutenir le projet de SwissWinds SA et mettra tout en œuvre pour que le vœu des citoyens se réalise. Ceci bien entendu en respectant l'environnement et en prenant en compte le bien-être des citoyens.

Copie

SwissWinds
Energie par l'Énergie
L'entreprise de demain

Thierry Volery Directeur
Gonthastrasse 10
3000 St. Gallen
Tel. 078 344 05 19
E-Mail: thierry.volery@swissg.ch

Canton de Fribourg
M. Beat Vonlanthen
Conseiller d'Etat
Case postale
Rue Joseph-Piller 13
1701 Fribourg

St. Gall, le 28 avril 2008

Parc d'éoliennes sur le territoire de la commune de Semsales

Monsieur le Conseiller d'Etat,

Le service des transports et de l'énergie nous a informé en date du 7 courant que notre demande de mise en conformité du plan d'affectation du canton de Fribourg pour la construction d'un parc d'éoliennes sur la commune de Semsales avait été rejeté.

Le service est d'avis que les emplacements prévus pour notre entreprise pour l'implantation d'éoliennes se situent en grande majorité dans un paysage figurant à l'inventaire fédéral des sites marécageux.

Or nous avons consulté les trois inventaires fédéraux (inventaire fédéral des hauts-marais; inventaire fédéral des bas-marais, et inventaire fédéral des sites marécageux) pour faire de notre demande et nous avons pris soin de ne pas prévoir d'implantation des ces zones protégées. Nous contestons donc la décision du service des transports et de l'énergie.

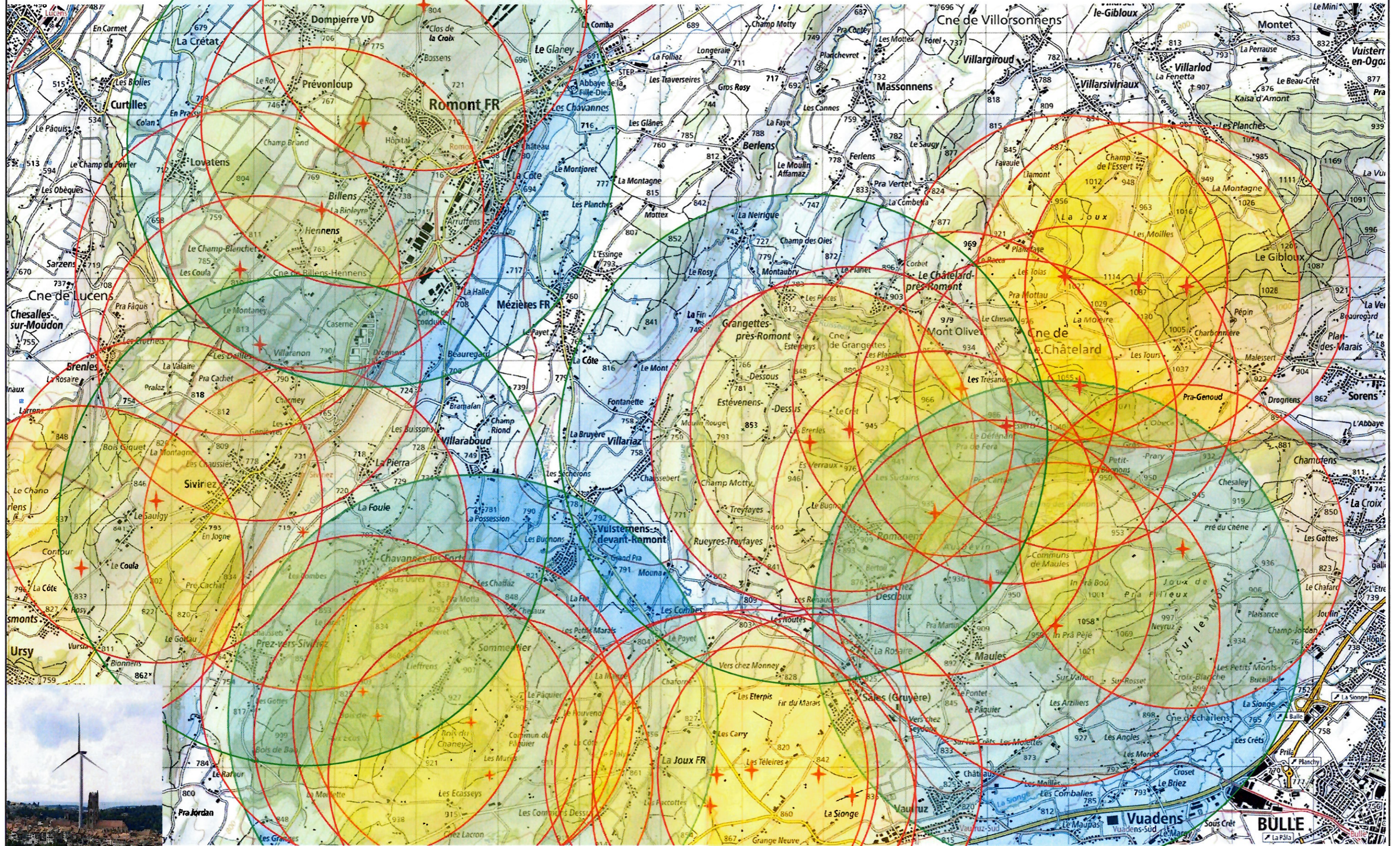
Nous vous saurions gré de bien vouloir reconsidérer cette décision et de nous permettre de présenter notre position avec les représentants de la commune de Semsales et de Monsieur Yvan Hunziker, député au Grand Conseil.

En vous remerciant de votre attention pour ce projet nous vous présentons Monsieur le Conseiller d'Etat l'expression de nos salutations distinguées.

Thierry Volery
Directeur
SwissWinds

Le plus grand site de Suisse
Projet Groupe E - Glâne
 nouvelles Zones
 Industrielles ZIE

Zones d'exclusion d'habitat autour des 32 machines Enercon E-138 annoncées.
 Hauteur **200m** – 70 étages - Puissance acoustique **106dB(A)** - Jamais installées en Suisse.
 Surface 2 fois plus grande que les 12 du pâturage du Mont-Crosin. **Selon les lois de protection de la Santé allemandes** : 10 fois la hauteur = à 2000m des habitations.
 Angleterre Hx15 3000m, Canada à 2500m, USA à 2000m. La nuit 32 projecteurs anti-collision rouges clignotants.



2.5 fois plus haut que la cathédrale
 Prévionloup
 Prévision selon le plan directeur cantonal 2020 présenté le 8 octobre à La Joux.
 Les aérogénérateurs étrangers (env. 32 x 5 millions CHF) sont ici placés à proximité des routes à cause de leur difficile transport (env. 450 tonnes)

○ 2000m Allemagne Hauteur x10
 ● 3000m UK Hx15

Plan sectoriel de l'énergie

2. Fourniture d'énergie



Parc éolien de Güttsch (UR). Source : Suisse Eole

Aucune installation éolienne d'importance n'a encore été réalisée dans le Canton.

En 1999, une analyse du potentiel de développement des installations éoliennes a été effectuée. Elle mettait en évidence sept périmètres alors propices à l'exploitation de cette énergie, lesquels ont été inscrits au Plan directeur cantonal de 2002 (Schwyberg, Salette, Corbettaz, Les Plannes, Euschelsspass, Vounetz, Gros Plané). Suite au développement technologique de l'énergie éolienne et à la réévaluation de certains critères de ces installations, un nouveau catalogue de critères a été établi en 2008 et documenté dans le cadre du concept pour l'énergie éolienne du Canton de Fribourg. Le Plan directeur cantonal a été révisé : les sites retenus se trouvent plutôt en zones «Préalpes». Deux sites sont jugés favorables (Schwyberg et Les Paccots) et six sites nécessitent des analyses complémentaires.

En 2009, la Stratégie énergétique cantonale [3] désigne le Schwyberg comme prioritaire et indique une production de 36 GWh dès 2012. Ce projet, porté par Groupe E Greenwatt SA, est effectivement le plus avancé, mais il reste bloqué dans de longues procédures juridiques liées à différents recours.



Site éolien potentiel du Schwyberg. Source : SdE

Entre 2012 et 2014, une nouvelle évaluation du potentiel éolien du canton de Fribourg a été réalisée [4] afin d'actualiser l'évolution technologique des machines et de mieux prendre en compte l'application des dispositions légales dans les domaines concernés (aménagement du territoire, bâti et infrastructures,

Groupe E Greenwatt dévoile deux contrats éoliens

Transparence » Le développeur a transmis deux documents à Paysage Libre Fribourg.

Groupe E Greenwatt, bien qu'estimant ne pas être soumis à la loi sur l'information, veut «contribuer à l'apaisement du débat sur l'éolien dans le canton de Fribourg». Dans un communiqué, l'entreprise indique avoir transmis deux documents demandés par Paysage Libre Fribourg concernant les projets de parcs éoliens du Massif du Gbloux et de la Côte du Glâne. Des documents aussi transmis à la presse. Il s'agit de deux contrats signés par

Groupe E Greenwatt et les Services Industriels de Genève (SIG). Le premier est un Protocole d'accord, conclu en septembre 2020. Il traite du transfert de «Décisions RPC». Les SIG détenaient en effet 13 décisions positives de Pronovo, chargé du traitement des programmes d'encouragement de la Confédération pour les énergies renouvelables.

Ces décisions de principe portaient sur la Rétribution à prix coûtant (RPC) de l'électricité produite par les éoliennes de Semsales, qui ne figuraient plus dans la nouvelle planification

cantonale validée par le Conseil d'Etat en 2018 et par la Confédération en août 2020. Ces décisions arrivaient à échéance au 30 septembre 2020, à moins de les transférer sur d'autres sites éoliens – sous réserve d'approbation de l'Office fédéral de l'énergie. Une possibilité ouverte par l'ordonnance fédérale sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables.

Ainsi, les SIG acceptaient de transférer 7 décisions RPC au Mont-Gbloux et 6 à la Côte du Glâne, deux parcs développés par Groupe E Greenwatt. En échange, les SIG recevaient le

droit d'entrer au capital-actions (entre 15% et 33%) des sociétés créées par Groupe E Greenwatt pour exploiter les deux parcs ou le droit de demander un paiement des décisions RPC.

Le deuxième contrat, signé en mars 2021, règle cette alternative pour le Massif du Gbloux, mais il est conditionné à l'existence de permis de construire en force. Tous les montants sont caviardés, pour raison de «sensibilité commerciale».

«Ces accords deviendront caducs si les sociétés d'exploitation ne sont pas créées avant mars 2028, ce qui suppose un permis

en force», indique Pierre Oberson, administrateur de Groupe E Greenwatt. Cette dernière dispose de 8 demandes de RPC en attente de décision de principe pour le Massif du Gbloux et 6 pour la Côte du Glâne. «Ces demandes et les décisions de principe sont toujours valables», estime l'administrateur.

De son côté, M^e Thierry Gachet, représentant de Paysage Libre Fribourg, «se réjouit que Groupe E Greenwatt ait changé d'avis (en matière de transparence, ndr). On espère que les services de l'Etat en feront autant» (LL du 4 mars). »

STEPHANE SANCHEZ