



### Voir aussi:

Zones d'activités et grands générateurs de trafic;  
 Sites construits à protéger;  
 Immeubles à protéger;  
 Alimentation en eau potable;  
 Concept global des transports;  
 Espace forestier;  
 Aménagement, revitalisation des cours d'eau et gestion de débits;  
 Parcs d'importance nationale;  
 Protection de l'air;  
 Eaux souterraines;  
 Evacuation et épuration des eaux;  
 Gestion des déchets

### Instances concernées:

#### Instance de coordination: Service des transports et de l'énergie

Communes:  
Toutes

Instances cantonales:  
SFF, SLCE, SEn, SeCA, SPC, BPN, SBC, SAgri

Autres cantons:  
BE, NE, VD

Confédération:  
OFEN, OFEV, ESTI, MétéoSuisse (radars météorologiques)

Autres instances:  
Entreprises concessionnaires dans le domaine de l'énergie, Services industriels

## 1. PROBLÉMATIQUE

En Suisse, la consommation d'énergie a quintuplé en quarante ans (1960-2000). Près de 85% de l'énergie consommée est issue d'énergies non renouvelables importées, les 15% restant provenant essentiellement de l'exploitation de l'énergie hydraulique et dans une moindre mesure, du bois.

L'accroissement des besoins énergétiques exige un nombre toujours plus important d'installations de production et de distribution. Ces dernières sont indispensables, mais peuvent également être à l'origine d'atteintes à l'environnement, à la nature et au paysage. Ainsi, les polluants engendrés par la combustion d'huiles de chauffage et de carburants peuvent provoquer des troubles ou des maladies des voies respiratoires, acidifient les sols et diminuent le rendement des cultures en s'attaquant aux végétaux, etc. En outre, les lignes à haute tension peuvent entraver ou empêcher l'exploitation agricole et sylvicole.

Les décisions prises dans ce domaine déploient donc des effets à long terme sur l'économie, la société et l'environnement. De ce fait, elles doivent s'appuyer sur les buts poursuivis par les politiques d'urbanisation, des transports et de protection de l'environnement. Elles permettent ainsi l'application efficace de mesures visant à diminuer la consommation, à rationaliser et à accroître la production d'énergies indigènes, tout en coordonnant le mieux possible ce processus l'évolution du canton de Fribourg.

L'extension ou de la construction de lignes à haute tension est du ressort du plan sectoriel des lignes de transport d'électricité (PSE) la Confédération.

Le canton de Fribourg a élaboré un certain nombre d'études de base pour les différentes matières énergétiques. En 2002, il a approuvé le plan sectoriel de l'énergie se référant sur l'état actuel et démontrant le potentiel de développement. Le plan sectoriel constitue l'étude de base pour le thème Energie du plan directeur cantonal.

## 2. PRINCIPES

### BUTS DE LA POLITIQUE DU CANTON

- Assurer un approvisionnement énergétique suffisant, fiable et durable du canton et des régions.
- Promouvoir une consommation d'énergie économe, rationnelle et durable:
  - Promouvoir des énergies renouvelables et indigènes.
  - Définir les priorités des différentes énergies dans l'ordre suivant : énergies renouvelables, énergies indigènes, énergies de réseaux, autres énergies.
  - Simplifier l'édification de réseaux d'énergies aux fins de chauffage (énergie produite à distance, gaz, ...).
- Optimiser les installations existantes sous l'angle de l'énergie:
  - Installations d'alimentation en eau, d'évacuation et d'épuration des eaux ainsi que d'élimination des déchets.
- Coordonner les différentes exigences posées pour le territoire:
  - Prendre en compte les autres buts cantonaux pour l'évaluation de l'implantation des installations d'énergie.
  - Prendre en compte la consommation énergétique dans l'organisation des transports et de l'urbanisation.



### PRINCIPES DE LOCALISATION

Aspects à prendre en compte pour les projets d'infrastructures énergétiques (construction, exploitation et reconversion).

#### Energie photovoltaïque et énergie solaire thermique

- Produire et exploiter de manière décentralisée l'énergie photovoltaïque (transformation du rayonnement solaire en courant électrique) et l'énergie solaire thermique (production de chaleur par capteurs solaires) en priorité sur des constructions ou parties de constructions remplissant également d'autres fonctions (toitures, ouvrages antibruit, etc.) et sur la toiture de bâtiments auxquels est destinée la chaleur générée.
- Privilégier la pose des installations photovoltaïques sur les constructions nouvelles et les constructions situées dans des sites dont le caractère est adapté à des telles installations.
- Elaborer des règles dans l'objectif d'une intégration soignée des installations solaires (art. 18a LAT).
- Eviter de porter atteinte à des biens culturels ou des sites construits d'importance nationale ou régionale (art. 18a LAT).

Voir Thèmes «Sites construits à protéger» et «Immeubles à protéger »

Dans cet objectif:

- Eviter la pose d'installations photovoltaïques dans les situations suivantes:
  - les périmètres construits de catégorie 1 et 2, dans le cas où le caractère des sites concernés est marqué par l'aspect des toitures à pans traditionnels;
  - les périmètres environnants de catégorie 1 qui jouxtent directement un périmètre construit de catégorie 1, dans les cas où les périmètres concernés ont conservé leur caractère traditionnel;
  - les bâtiments protégés de valeur A ou B, dans le cas où l'aspect de la toiture est une composante importante du caractère architectural du bâtiment.

Elaborer des règles dans l'objectif d'atténuer les effets des installations solaires sur le caractère des biens culturels et des sites construits à protéger.

#### Energie éolienne

##### *Grandes installations éoliennes*

- 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.



➤ Voir Thème «Parcs d'importance nationale»

- 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 : 10 GWh 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.
  - 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.

#### *Petites installations éoliennes*

- Appliquer, par analogie, les principes des grandes installations, en particulier, prendre en compte le bilan énergétique pour toute la durée de vie de l'installation en tenant compte de l'énergie grise (construction et transports).

#### **Energie du bois**

- Exploiter et mettre en valeur les réserves de bois des corporations publiques le mieux possible dans des installations de chauffage écologiquement efficaces et se situant, si possible, à proximité des sites de production.

#### **Installations de biogaz**

##### *Installations de biogaz dans la zone à bâtir*

- Exploiter les rejets de chaleur, afin de garantir une exploitation efficace de l'énergie.
- Choisir les sites d'implantation à proximité des consommateurs.
- Prendre en compte les nuisances sur les zones à bâtir lors du choix des sites (trafic généré, nuisances sonores et pollution de l'air de l'installation).

##### *Installations de biogaz dans la zone agricole*

- Appliquer les principes pour les installations situées dans la zone à bâtir.
- Tenir compte des conditions d'implantation fixées dans la législation fédérale.
- Le ou les porteurs de projet doivent avoir une exploitation agricole viable à long terme dans le sens où l'entend la législation en matière d'aménagement du territoire.



### Rejets de chaleur

- Encourager l'exploitation d'autres rejets de chaleur disponibles dans les secteurs appropriés.
- Exploiter l'énergie thermique en amont et en aval des stations d'épuration des eaux, si la situation le permet, notamment lorsque le potentiel en énergie thermique des eaux usées est intéressant et que le nombre de consommateurs potentiels dans l'entourage de la STEP est suffisamment élevé (dans un rayon de 1.5 km).

### Géothermie

Géostructures énergétiques (nappes de serpentins, corbeilles géothermiques, pieux énergétiques) et sondes géothermiques verticales

- Implanter les installations de manière décentralisée.
- Eviter d'implanter les installations dans les secteurs suivants: zones de protection et secteurs d'eaux souterraines, ressources en eaux souterraines importantes, cavités karstiques, glissements de terrain et sites pollués.
- Autoriser l'implantation sous condition dans les situations suivantes: nappes souterraines, aquifères superposés, eaux souterraines artésiennes, nappes de gaz.

### Nappes souterraines

- Effectuer les recherches préalables nécessaires à l'exploitation des nappes souterraines (hydrogéologie).
- Eviter d'implanter les installations dans les secteurs suivants: zones de protection et secteurs d'eaux souterraines, eaux souterraines artésiennes, ressources en eaux souterraines importantes et sites pollués.

### Aquifères profonds

- Effectuer les recherches préalables nécessaires à l'exploitation des aquifères profonds (hydrogéologie).

### Géothermie profonde

- Prévoir des sites d'exploitation dans les secteurs où la chaleur peut alimenter un réseau de chauffage d'importance suffisante (valeur de référence 5'000 habitants).
- Effectuer les recherches préalables nécessaires à l'exploitation de la géothermie profonde (hydrogéologie).

### Energie hydraulique

#### *Grandes centrales hydrauliques*

- Appliquer les principes généraux de coordination pour l'octroi d'une concession.

#### *Petites centrales hydrauliques*

Les critères suivants s'appliquent uniquement pour les nouvelles installations.

- Appliquer le critère d'aptitude suivant pour l'octroi d'une concession:
  - Veiller à l'exploitation efficace de la force hydraulique. Les critères sont constitués par la puissance théorique



par rapport au tronçon à débit résiduel, la durée de récupération de l'énergie investie dans le projet et le taux d'efficacité.

- Refuser l'octroi d'une concession dans les cas suivants:
  - projets situés dans des cours d'eau à débit résiduel.
  - projets situés dans des cours d'eau revitalisés ou dans des cours d'eau présentant un important potentiel de revitalisation ou projets portant atteinte à ce potentiel.
  - projets situés dans des sites d'importance nationale ou qui ont des conséquences sur ces derniers.
  - projets affectant les populations d'espèces animales ou végétales fortement menacées ou affectant des espaces de vie fortement menacés.
  - projets situés dans les zones de protection des eaux souterraines S1 et S2 ou les projets qui ont des conséquences sur ces zones de protection.
  - nouvelles constructions et installations situées dans des réserves forestières.
  - projets avec impact important sur les ressources en eau potable.
- Appliquer les critères d'évaluation suivants pour la pesée des intérêts:
  - Prendre en compte l'état du régime d'écoulement et les conséquences sur la morphologie écologique des cours d'eau.
  - Tenir compte de l'équilibre sédimentaire et du charriage.
  - Respecter le débit résiduel minimal des eaux en tenant compte de tous les autres prélèvements d'eau.
  - Tenir compte de la protection contre les crues.
  - Prendre en compte l'espace minimal nécessaire aux cours d'eau.
  - Prendre en compte les atteintes à la qualité des eaux, notamment le taux de dilution lors de déversements.
  - Tenir compte des conséquences sur les paysages ou les sites construits à protéger, les zones de protection de la nature et sur les biotopes.
  - Prendre en compte les conséquences sur les populations d'espèces menacées et les milieux menacés.
  - Tenir compte des conséquences sur la faune aquatique, notamment sur ses frayères, sa biodiversité et sa migration, ainsi que sur le rendement piscicole et la pêche.
  - Prendre en compte les objectifs des parcs naturels.
  - Tenir compte des effets sur les ressources en eaux souterraines.
  - Tenir compte des conséquences sur le tourisme et les loisirs.

## PRINCIPES DE COORDINATION

### En général

- Coordonner l'implantation des infrastructures énergétiques avec les autres buts cantonaux et fédéraux, notamment ceux liés à la protection de biotopes, des espèces et des milieux de vie d'espèces rares ainsi qu'à la protection de l'environnement et de sites construits et à la prise en compte du paysage.



### Mini-centrales hydroélectriques situées dans des zones non raccordées au réseau d'électricité

- Choisir une forme de production énergétique assurant une efficacité énergétique, une rentabilité et une tolérance optimale aux principes généraux.

### Energie du bois

- Coordonner les besoins en bois pour l'approvisionnement en énergie avec l'exploitation forestière.

### Rejets de chaleur

- Collaborer étroitement avec l'industrie et les producteurs de retour de chaleur afin de poursuivre le développement de ce type d'énergie.

### Energie tirée des déchets

- Coordonner la gestion et l'élimination des déchets avec leur exploitation en vue de produire de l'énergie.

### Energie des eaux usées

- Coordonner le traitement des eaux usées, l'élimination des boues d'épuration et du biogaz qui en découlent avec la valorisation énergétiques de ces sous-produits.

### Réseaux d'énergie

- Coordonner la planification des réseaux de transport et de distribution d'électricité avec le développement de la production décentralisée d'électricité (éolienne, photovoltaïque, couplages chaleur-force, petites centrales hydroélectriques, etc.).
- Encourager les projets permettant l'alimentation des réseaux d'énergie au moyen d'énergies indigènes.
- Coordonner la planification de réseaux d'énergie et de gaz.
- Préférer les réseaux d'énergie utilisant la chaleur à distance par rapport au réseau de gaz lorsque les possibilités de choix le permettent.
- Tenir compte des directives fédérales pour le remplacement de lignes à haute tension existantes ou l'édification de nouvelles lignes.

### Coordination énergie - urbanisation - mobilité

- Mieux prendre en compte l'efficacité énergétique lors de la coordination des différentes exigences de l'homme face à l'occupation de l'espace (habitat, travail, commerce, loisirs, mobilité) afin de réduire la consommation globale d'énergie et de mieux utiliser ou rentabiliser les infrastructures énergétiques.
- Coordonner les politiques énergétique, urbanistique et de mobilité. Les Services publics compétents pour la mobilité, l'aménagement du territoire et l'énergie collaborent étroitement afin d'encourager les déplacements en transports publics, à pied ou à vélo, notamment pour réduire les besoins énergétiques à la source et afin de promouvoir les véhicules à moteur fonctionnant à l'énergie renouvelable.

Voir Thème «Concept global des transports»





### 3. RÉPARTITION DES TACHES

Le Service des transports et de l'énergie, section énergie:

- Elabore le plan sectoriel de l'énergie et procède à sa mise en oeuvre;
- Examine les plans communaux de l'énergie;
- Informe et conseille les communes pour toutes les questions se rapportant à l'énergie;
- Fait la promotion des énergies renouvelables et de l'utilisation économe et rationnelle de l'énergie;
- Elabore les normes énergétiques pour les bâtiments publics;
- Elabore des directives, en collaboration avec les services concernés de l'Etat, dans l'objectif d'une intégration soignée des installations dans le domaine de l'énergie photovoltaïque et de l'énergie solaire thermique.

Le Service des transports et de l'énergie, section transports:

- Prend en considération les conséquences des solutions proposées quant à la consommation d'énergie dans le plan cantonal des transports.

Le Service des constructions et de l'aménagement:

- Participe à l'information des communes concernant la prise en compte des questions énergétiques dans la planification locale;
- Conseille les communes et les instances intéressées pour les questions concernant les infrastructures énergétiques relevant de l'aménagement du territoire et de l'autorisation de construire.

Le Service des ponts et chaussées:

- Prend en compte les questions énergétiques liées aux projets d'infrastructures routières.

Le Service des forêts et de la faune:

- Etudie et définit les potentiels de production pour l'énergie du bois et les méthodes d'exploitation forestière les mieux appropriées;
- Fait la promotion de la valorisation énergétique du bois auprès des communes et des particuliers;
- Veille au maintien des intérêts liés à la pêche et à la protection de la faune aquatique et terrestre lors de l'exploitation de la force hydraulique et de l'énergie éolienne.

Le Service de l'environnement:

- Préavise les questions en rapport avec la géothermie. Il s'agit en priorité de procéder à une évaluation dans le sens de la protection des eaux souterraines;
- Prend en considération les questions énergétiques dans ses concepts de gestion des déchets et veille en particulier à la collaboration avec le STE en vue de la meilleure exploitation possible de l'énergie produite par l'élimination des déchets.



La Section lac et cours d'eau du Service des ponts et chaussées:

- Veille au maintien des intérêts de la protection de la nature et de l'environnement dans le cadre des installations destinées à l'exploitation de la force hydraulique;
- Fixe les quantités de débits résiduels devant être observées pour les installations d'exploitation de la force hydraulique.

Le Bureau de la protection de la nature:

- Veille au maintien des buts des parcs naturels, des biotopes nationaux et à la protection des espèces lors de l'exploitation des installations éoliennes et de force hydraulique.

Le Service des biens culturels:

- Conseille les maîtres d'ouvrage lors de l'intégration d'installations photovoltaïques et solaires pour les sites construits et les bâtiments à protéger;
- Elabore le guide de travail y relatif.

Les régions:

- Intègrent au plan directeur régional les réseaux d'énergie d'ordre supérieur;
- Coordonnent les thèmes de l'urbanisation, des transports et de l'énergie;
- Prennent en considération les réseaux d'énergie lors de leur planification;
- Peuvent coordonner les réseaux d'énergie;
- Peuvent coordonner l'exploitation du bois en vue de la production d'énergie.

Les communes:

- Elaborent les plans communaux de l'énergie en tenant compte des principes énoncés;
- Assurent la mise en œuvre des plans communaux de l'énergie et les révisent régulièrement;
- Tiennent compte des questions énergétiques dans le cadre de l'aménagement local;
- Fixent les contenus liant les propriétaires fonciers dans le plan d'affectation des zones et le règlement communal d'urbanisme, tel que:
  - l'obligation de se raccorder à un réseau d'énergie (par exemple à un réseau de chaleur);
  - la gestion des installations photovoltaïques et des installations solaires thermiques, en collaboration avec le Service des biens culturels;
  - les zones spéciales vouées aux infrastructures énergétiques où cela est nécessaire;
- Prennent en considération les réseaux d'énergie supracommunaux dans le plan d'aménagement local, notamment le plan sectoriel des lignes de transport d'électricité (PSE) de la Confédération;
- Informent et conseillent les tiers, en collaboration avec le STE, sur toutes les questions relatives à l'énergie;
- Promeuvent les énergies renouvelables ainsi que l'utilisation rationnelle et économe de l'énergie;



- Informent les maîtres d'ouvrage sur le potentiel de géostructures (là où il existe).

Les cantons voisins:

- Etudient les possibilités de coordonner leurs énergies de réseau.

## 4. MISE EN OEUVRE

### ÉTUDE CANTONALE À RÉALISER DANS LE DOMAINE

Pour concrétiser la politique énergétique cantonale, le canton doit mener des réflexions sur les points suivants:

- Guide de travail pour les domaines de l'énergie photovoltaïque et de l'énergie solaire thermique.
- Etudes concernant l'énergie et la protection des biens de consommation.

### CONSÉQUENCES SUR LES INSTRUMENTS DE PLANIFICATION

#### Etudes régionales

Les régions peuvent élaborer des études sur l'exploitation du bois en vue de produire de l'énergie à considérer comme des études de base pour leur plan directeur régional.

#### Plan d'aménagement local

Les plans communaux de l'énergie différencient les secteurs présentant des caractéristiques semblables dans les domaines de l'approvisionnement en énergie ou de l'exploitation de l'énergie. Ces plans se basent sur le plan sectoriel cantonal de l'énergie. Les communes règlent la mise en œuvre de manière simple, tout en promouvant l'exploitation d'énergies renouvelables et indigènes.

Les contenus liant les propriétaires fonciers sont fixés dans le plan d'affectation des zones et dans le règlement communal d'urbanisme. Il s'agit de:

- l'obligation de se raccorder à un réseau énergétique (par exemple à un réseau de chaleur);
- la gestion des installations photovoltaïques et des installations solaires thermiques, en collaboration avec le Service des biens culturels;
- les zones spéciales pour les infrastructures énergétiques.

Les réseaux d'énergie supra communaux, notamment le plan sectoriel des lignes de transport d'électricité (PSE) de la Confédération, sont pris en compte dans le plan d'aménagement local.

### PROCÉDURE POUR LA RÉALISATION D'UN PROJET

La procédure décisive pour la réalisation d'un projet est la procédure d'octroi de l'autorisation de construire.

Lorsqu'une modification du plan d'affectation des zones est nécessaire, cette procédure est alors décisive et elle peut être coordonnée avec la procédure d'octroi de l'autorisation de construire. D'autres procédures (par exemple une demande de défrichement) doivent impérativement être coordonnées avec la procédure décisive.

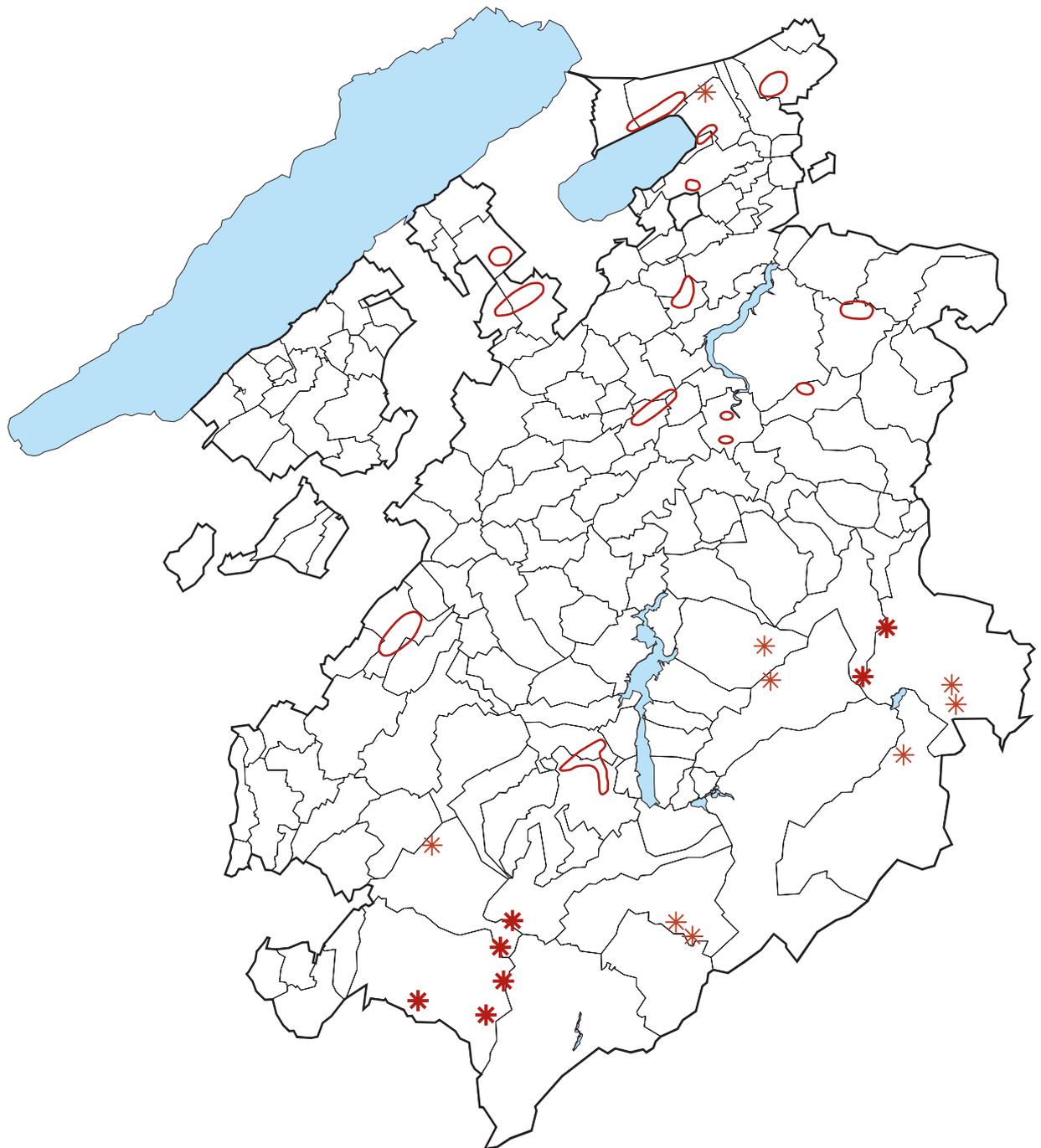


## 5. RÉFÉRENCES

- Plan sectoriel des lignes de transport d'électricité (PSE), Office fédéral de l'énergie, Office fédéral du développement territorial, Berne, 2001.
- Plan sectoriel de l'énergie, Service des transports et de l'énergie, 2002.
- Coûts externes et surcoûts inventoriés du prix de l'énergie dans les domaines de l'électricité et de la chaleur, Publication PACER, Office fédéral des questions conjoncturelles, Berne 1994.
- Application des nouvelles dispositions cantonales en matière d'énergie dans les communes fribourgeoises, Service des transports et de l'énergie, 2001.
- Evaluation du potentiel géothermique du canton de Fribourg, 2005, Service des transports et de l'énergie.
- Etude du potentiel BOIS ENERGIE dans le canton de Fribourg, DIAF / DEE, 2007.
- Concept éolien du canton de Fribourg, Rapport final, Etat de Fribourg, 2008.
- Evaluation et gestion de la force hydraulique du canton de Fribourg, Etat de Fribourg, 2010.
- Exploitation de la chaleur tirée du sol et du sous-sol, Aide à l'exécution, OFEV 2009.
- Energie et monuments historiques, recommandation, OFE, Commission fédérale des monuments historiques, 2009.



## Implantation d'installations énergétiques



### Légende

-  Localisation des sites favorables à l'implantation d'éoliennes
-  Localisation des sites d'implantation d'éoliennes à étudier
-  Principales zones avec potentiel pour des géostrucures

km  
0 3 6  
Source: GEOSTAT

