

# T122. Energie géothermique

## Voir aussi

### Thèmes :

Gestion du sous-sol

Eaux souterraines

Réseaux d'énergie

## Instances concernées

Instance de coordination :  
SdE

Instances cantonales :  
SeCA, SEn

## Voir aussi

### Fiche de projet :

Installation de géothermie  
profonde dans l'agglomération

## 1. Objectifs

- Accroître la production d'énergie issue de la géothermie et de la valorisation thermique des eaux.
- Géothermie de faible et moyenne profondeur et valorisation thermique des eaux superficielles et des nappes phréatiques
- Susciter le remplacement des chauffages électriques et à énergies fossiles par des pompes à chaleur utilisant des sondes géothermiques verticales, des géostructures énergétiques et des échangeurs de chaleur.
- Faciliter le choix de ces techniques pour les nouveaux bâtiments

### Géothermie de grande profondeur

- Développer dans un premier temps une installation hydrothermale, puis au moins une deuxième par la suite, en cohérence avec les objectifs relatifs aux réseaux de chaleur.

## 2. Principes

### Sondes géothermiques de faible profondeur (sondes géothermiques verticales (SGV) jusqu'à 500 m)

- Autoriser les sondes géothermiques verticales dans :
  - les secteurs de protection üB ;
  - les périmètres sans eaux souterraines attenants au secteur Au de protection des eaux ;
  - les terrains karstiques calcaires avec présence d'un premier aquifère à plus de 400 m de profondeur.
- Exiger une demande préalable obligatoire pour les sondes géothermiques verticales dans :
  - les sites inscrits au cadastre des sites pollués ;
  - les terrains karstiques calcaires avec présence du premier aquifère entre 150 et 400 m de profondeur ;



1

- › les terrains instables situés en zones de glissement ;
- › les aquifères dont le potentiel d'exploitation est compris entre 50 et 200 l/min.

---

› Interdire les sondes géothermiques verticales dans :

- › les zones de protection des eaux souterraines ;
- › les périmètres de protection des eaux souterraines ;
- › les aquifères dont le potentiel d'exploitation est supérieur ou égal à 200 l/min (aquifères publics) ;
- › les terrains karstiques calcaires avec présence d'un premier aquifère à moins de 150 m de profondeur et zone de protection karstique ;
- › les secteurs présentant des aléas géologiques comme des cavités karstiques ou des eaux souterraines artésiennes et/ou contenant du gaz naturel.

### **Géothermie de moyenne profondeur (jusqu'à 3000 m)**

- › Situer les installations à proximité de zones et quartiers à forte densité afin de valoriser au mieux la chaleur.

### **Géothermie de grande profondeur (dès 3000 m)**

- › Situer les installations à proximité de zones urbanisées afin de valoriser la chaleur par des réseaux.
- › Coordonner le développement de la géothermie profonde avec celui des réseaux d'énergie, en particulier les réseaux de distribution de chaleur, afin d'éviter d'extraire de grandes quantités d'énergie qui ne peuvent pas être distribuées efficacement aux utilisateurs et utilisatrices.

### **Géostructures énergétiques**

- › Privilégier les implantations dans les secteurs déjà étudiés de : Morat-Kerzers, Courtepin, Schmitten, Tafers, Fribourg agglomération, St. Aubin – Domdidier, Romont région, Bulle région.

### 3. Mise en œuvre

#### 3.1. Tâches cantonales

› Le Service de l'énergie (SdE) :

- › étudie dans le plan sectoriel de l'énergie les conditions-cadre pour le développement des installations de géothermie à moyenne et grande profondeur et pour celui des installations permettant de valoriser thermiquement les eaux superficielles et les nappes phréatiques ;
- › étudie les potentiels de valorisation thermique des eaux superficielles et des nappes phréatiques ;
- › réalise pour les grands projets les études nécessaires, coordonne les démarches lors des phases d'avant-projets et se coordonne avec le canton voisin en cas de projet en zone limitrophe ;
- › réalise des plans d'affectation cantonaux pour les projets de géothermie profonde.

› Le Service de l'environnement (SEn) :

- › tient à jour la carte d'admissibilité des sondes géothermiques du canton de Fribourg en fonction des connaissances acquises.

#### 3.3. Tâches communales

› Les communes :

- › traitent la thématique de la géothermie et de la valorisation thermique de l'eau dans leur plan communal des énergies.

#### Conséquences sur le plan d'aménagement local

› Plan d'affectation des zones :

- › Inscrire les éléments que la commune entend rendre liants pour les propriétaires.

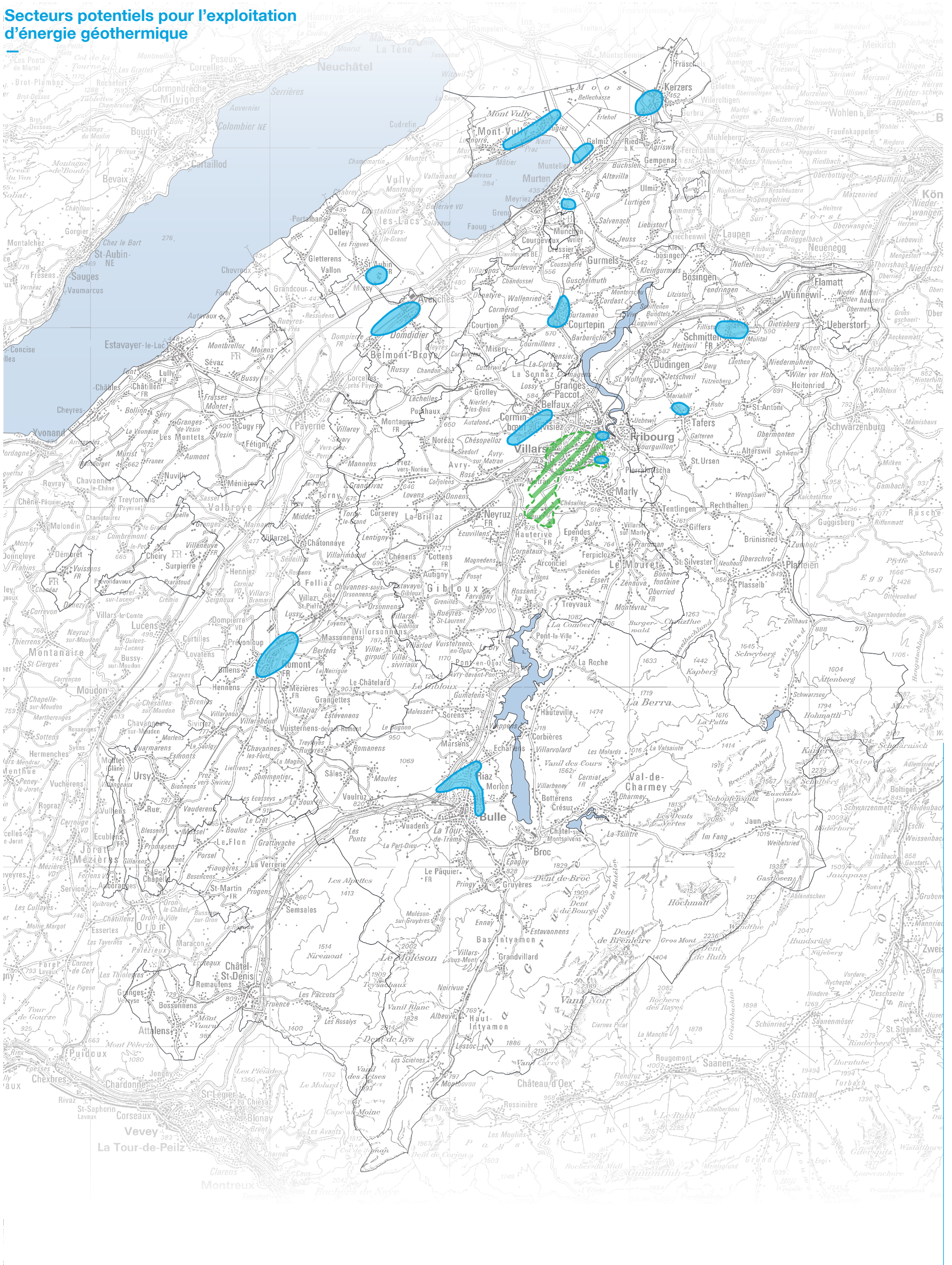
› Règlement communal d'urbanisme :

- › Inscrire les éléments que la commune entend rendre liants pour les propriétaires.



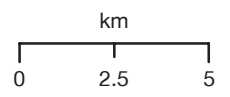


# Secteurs potentiels pour l'exploitation d'énergie géothermique



## Légende

- Secteur avec potentiel de géostructures
- ▨ Projet de géothermie profonde dans l'agglomération de Fribourg



Source : swisstopo, Etat de Fribourg





## Références

Rapport n°160 du Conseil d'Etat au Grand Conseil relatif à la planification énergétique du canton de Fribourg (nouvelle stratégie énergétique), 2009.

Plan sectoriel de l'énergie, Etat de Fribourg, Service de l'énergie, 2017.

Evaluation du potentiel géothermique du canton de Fribourg, Etat de Fribourg, Université de Neuchâtel et CREGE, 2005.

## Participants à l'élaboration

SdE, SFN, SEn, SAgri, SBC, SeCA

› Voir fiche de projet  
« Installation de géothermie profonde dans l'agglomération »

## 1. Objectifs

La stratégie énergétique du canton décidée en 2009 vise à atteindre la société à 4'000 W d'ici à 2030. Cette stratégie, compatible avec la stratégie énergétique 2050 de la Confédération, recherche en priorité la diminution de la consommation énergétique globale, la couverture d'une grande part de la consommation restante par des énergies renouvelables indigènes et la réduction de la dépendance aux énergies fossiles.

La loi fédérale sur l'énergie (LEne) et la loi cantonale sur l'énergie (LEn) accordent un intérêt national, respectivement cantonal, à l'utilisation des énergies renouvelables.

A l'échelon cantonal, le plan sectoriel de l'énergie a été entièrement révisé. Il contient un inventaire des infrastructures existantes, évalue le potentiel des énergies à disposition, fixe pour chaque source d'énergie les régions qui se prêtent à son exploitation. Il constitue une étude de base du présent plan directeur cantonal.

La géothermie et les autres prélèvements de chaleur de l'environnement (p. ex. dans les eaux superficielles ou les nappes phréatiques) concourent à atteindre les objectifs de la stratégie énergétique du Conseil d'Etat.

Concernant la géothermie de faible profondeur, la stratégie cantonale consiste à fixer des conditions-cadre (législation, subvention, information, formation) suscitant l'utilisation de pompes à chaleur pour les anciens et nouveaux bâtiments. La même stratégie s'applique pour l'utilisation des eaux superficielles et des nappes phréatiques utilisées à des fins thermiques (chauffage et refroidissement).

Concernant la géothermie profonde, un seul projet existe, à savoir dans l'agglomération de Fribourg. Une campagne doit être menée pour définir l'endroit le plus adapté. Le secteur de BlueFactory est une possibilité.

## 2. Principes

### Sondes géothermiques verticales (SGV) à faible profondeur (jusqu'à 500 m)

Le plateau molassique et les Préalpes présentent des caractéristiques très différentes. Les critères pour l'implantation des SGV dépendent de contraintes d'ordre législatif et de la recherche de paramètres favorables à la performance dictés par l'hydrogéologie, la géotechnique, la géologie et l'occupation du sol.

Ces critères forment la carte d'admissibilité des SGV du canton de Fribourg indiquant si l'implantation d'une sonde est admissible ou non. Ils s'appliquent uniquement aux sondes à faible profondeur. La carte d'admissibilité des sondes géothermiques est disponible sur le portail cartographique du canton de Fribourg.

La carte d'admissibilité concerne uniquement les SGV et non pas les autres systèmes d'exploitation de la chaleur du sous-sol comme l'exploitation thermique des nappes phréatiques, les corbeilles géothermiques et circuits enterrés, les pieux énergétiques ou la géothermie profonde. La carte tient compte uniquement de la protection des eaux souterraines et non pas du potentiel énergétique ou de la présence d'infrastruc-

tures souterraines ou superficielles (à l'exception de la galerie reliant le barrage de Rossens à l'usine hydroélectrique d'Hauterive). Dans les Préalpes fribourgeoises calcaires, la carte tient également compte des contraintes spécifiques du milieu hydrogéologique karstique (aquifères étendus et/ou superposés, importantes ressources en eau souterraine, fissures et cavités, etc.).

A terme, des travaux et compléments d'études devront permettre de vérifier les critères actuels d'admissibilité, issus de l'aide à l'exécution de l'Office fédéral de l'environnement et transposés au niveau cantonal, sous la forme d'une base de données géoréférencée sur la base de l'inventaire cantonal des eaux publiques réalisé en 2012. La représentation actuelle de ces critères sous la forme d'une carte, intégrée au guichet cartographique, en vue de renseigner les maîtres de l'ouvrage, devra être adaptée, le cas échéant, sur la base des données nouvellement acquises. Par la suite, une directive cantonale sera établie pour renseigner les propriétaires et indiquer, sur l'ensemble du territoire cantonal et selon les types de secteurs concernés, si l'implantation de sondes géothermiques verticales sera interdite ou autorisée, le cas échéant, moyennant le respect de certaines charges et conditions.

### **Géothermie de moyenne et grande profondeur (à partir de 500 m)**

La géothermie profonde nécessite une certaine proximité des consommateurs et consommatrices et la possibilité d'un raccordement à un réseau de chauffage à distance.

Des études préliminaires pour la moyenne profondeur ont eu lieu en Veveyse.

Les études de recherche de sites favorables pour la géothermie de grande profondeur se sont focalisées sur les régions de Morat, Bulle et Fribourg avec la conclusion que les environs de Fribourg présentent un intérêt privilégié. Les études continuent à présent sur le site de blueFACTORY, lequel est susceptible de jouer un rôle-clé dans la fourniture de chaleur des réseaux de chauffage urbains du chef-lieu et de sa périphérie.

### **Chaleur de l'environnement (eau en particulier)**

L'eau peut être utilisée à des fins thermiques, avec ou sans pompe à chaleur, pour chauffer des locaux, mais aussi pour refroidir des processus ou des bâtiments. La source d'énergie peut être un lac, une rivière ou une nappe phréatique. Des possibilités existent, par exemple à Estavayer-le-lac ou à Morat.

Les recherches préalables nécessaires à l'exploitation de la chaleur des nappes phréatiques doivent être effectuées en tenant compte des périmètres non admis, à savoir les zones de protection et périmètres de protection des eaux souterraines, les périmètres comprenant des eaux souterraines artésiennes, les ressources en eaux souterraines importantes ainsi que les sites pollués.

D'autres périmètres pourront être admis moyennant certaines obligations spécifiques : les périmètres comprenant des aquifères superposés, les périmètres exposés à un danger de crue, les périmètres à densité élevée d'exploitation des eaux souterraines, les périmètres équipés d'installations souterraines ainsi que les périmètres



comprenant des nappes souterraines très minéralisées.

### Géostructures énergétiques

Les géostructures sont des ouvrages d'appui ou de soutènement mis en place dans le sol ou en contact avec lui, tels que des pieux ou des parois. En principe, toute construction en contact avec le sol peut être équipée en échangeur de chaleur géothermique. Les éléments en béton sont les plus adaptés à ce rôle, car la conductivité thermique et la capacité de stockage de ce matériau sont idéales pour des absorbeurs d'énergie thermique.

Les secteurs avec potentiels de géostructures, tels qu'ils figurent sur la carte, ont été définis dans l'Evaluation du potentiel géothermique du canton de Fribourg. La localisation de l'usage de géostructures énergétiques dépend :

- des types de zones à bâtir (p. ex. zone centre ou zone mixte) où des constructions d'importance nécessitant la réalisation de géostructures peuvent être envisagées ;
- de la présence de zones à sous-sol défavorable du point de vue des fondations des bâtiments ;
- de la protection des eaux souterraines (exclusion des zones S, à l'exception des zones S3), et des périmètres de protection des eaux.

Les surfaces retenues sont principalement des plaines alluviales et d'anciens marais.

## 3. Mise en œuvre

### 3.1. Tâches cantonales

Le SdE tient à jour le plan sectoriel, fixe les mesures de promotion (subventions) et assure le controlling (statistiques). Il poursuit les études sur l'agglomération fribourgeoise, en particulier sur le site de blueFACTORY.

Le projet de loi sur l'utilisation du sous-sol en préparation prévoit la mise sur pied d'une banque de données géologiques et permettra de définir clairement les procédures d'octroi de permis et d'autorisation.

