◊ Fournisseurs et installateurs

• **EDF** (Offre VIVRELEC bénéficiant de l'ensemble des conseils et services d'EDF)
n° azur 0810 126 126

• **FRANCE GEOTHERMIE**
8 rue Paul Héroult
38 190 Villard Bonnot
tél : 04 76 45 96 40
fax : 04 76 45 05 80
courrier électronique : fgeo@France-geothermie.com
Site : www.france-géothermie.fr

Pour le Puy-de-Dôme :

• **M. JM PELLISSIER France Géothermie 63**
78, Route de St Bonnet 63115 MEZEL
04 73 83 00 63

• **THERMATIS Technologies**
M. F CHEREAU Route de Bertignat « Grandsaigne »
63600 AMBERT
04 73 82 94 63 ou 06 07 61 18 68
www.sofath.com (TERMATIS)

• **VIVRECO**
M. F TRIBOULOT 14 Rue du Bois Menu 88700 XAFFEVILLIERS
03 29 38 64 66
www.vivreco.fr

• **WARMTEC**
Parc d'activités Centr'ALP 38430 MOIRANS
04 76 91 30 01
www.warmtec.com

◊ Où trouver de la documentation

ABioDoc-CNRAB
Dossier thématique « la géothermie », comprenant une fiche technique, ainsi que des photocopies d'articles et des impressions de pages de sites Internet.

Sites Internet
• Centre d'Information sur l'Energie et l'Environnement (www.ciele.org)
• Comité de Liaison des Energies Renouvelables (www.cler.org)
• Fiches techniques d'EDF (www.EDF.fr)
• Travaux de recherche (http://membres.lycos.fr/tipemaster/TIPE/Geo/geo.html)
• Centre de développement des énergies renouvelables (www.cder.dz)
• Effervesciences (www.effervesciences.com)
• Guides pratiques de l'ADEME (www.ademe.fr)
• Comité de Liaison des Energies Renouvelables (www.cler.org)

ABioDoc - CNRAB
ENITA B.P 35
Site de Marmilhat
63370 LEMPDES
Tél : 04 73 98 13 99 / Fax : 04 73 98 13 98
Courriel : abiodoc@educagri.fr
Site internet : www.abiodoc.com

Fiche réalisée en Novembre 2005
Imprimée par le CNPR

Tous droits de reproduction réservés.
Coût à l'unité: 4 €

Le Conseil Régional d'Auvergne a apporté un soutien financier à ABioDoc pour la réalisation de ces fiches.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE
enita Clermont
ABioDoc
CENTRE NATIONAL DE RESSOURCES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE
CONSEIL RÉGIONAL AUVERGNE

La géothermie

8

Le terme géothermie signifie «la chaleur de la terre». C'est une énergie thermique fossile provenant de la chaleur stockée dans les couches de la terre, en particulier dans les zones volcaniques où le magma affleure la surface de la croûte terrestre. Cette énergie est non polluante, cependant on ne connaît pas les conséquences du refroidissement du sol sur la vie microbienne et sur l'épuisement éventuelle de la chaleur de la terre, dans le cas où cette technique serait développée à grande échelle.

◊ Principe de fonctionnement

La géothermie consiste à capter la chaleur de la croûte terrestre ou de l'eau présente en profondeur pour produire du chauffage ou de l'électricité.

◊ Les différents types de géothermie

◊ Les géothermies de haute énergie et de moyenne énergie (>100°C) valorisent les ressources géothermales des régions privilégiées où le niveau élevé de température permet la production d'électricité.

◊ La géothermie basse énergie (entre 30 °C et 100 °C) permet de couvrir une large gamme d'usages : chauffage urbain, chauffage de serres, utilisation de chaleur dans les processus industriels, thermalisme...

◊ La géothermie très basse énergie (entre 10°C et 30°C) permet d'exploiter à faible profondeur. Les principales utilisations sont la pisciculture, l'horticulture et le chauffage par pompes à chaleur (PAC).

◊ Quelques utilisations agricoles concrètes

La géothermie est principalement utilisée pour le chauffage de l'habitat et des bâtiments d'exploitation, mais elle s'applique également à la pisciculture et aux cultures sous serres.

Le chauffage de serres

Le chauffage des serres constitue une cible privilégiée pour la géothermie dans la mesure où les besoins en chaleur y sont élevés. En effet, la croissance optimale des plantes est fonction de la température et varie selon le type de culture. Ainsi, sous nos latitudes, il faut en moyenne 200 tonnes de fioul par hectare et par an pour les cultures maraîchères et environ 400 tonnes/ha/an pour les cultures florales. Une installation géothermique permet alors une large économie de combustible. Plusieurs grandes opérations de ce type existent en France (Aigueperse (69), Lodève (34), Lamazère (32), par exemple).

Le chauffage de bassins de pisciculture ou d'aquaculture

La pisciculture est également une application bien adaptée à la géothermie. Une augmentation de la température de quelques degrés et surtout son maintien à un niveau constant produit un accroissement du métabolisme chez les poissons et les crustacés. De plus, pour les animaux de nos climats qui passent durant l'hiver par un stade de repos physiologique, le maintien dans une eau chaude aura pour conséquence de prolonger toute l'année leur possibilité de croissance. A titre d'exemple, le maintien d'un bassin d'élevage de saumons à 15°C permet leur mise sur le marché dans un délai de 6 à 12 mois. A titre d'exemple, il faut 18 mois minimum dans le cas d'un élevage biologique irlandais.

L'installation la plus importante est celle de Mios le Teich près du Bassin d'Arcachon où sont élevés des esturgeons à la fois pour la consommation de leur chair et pour la fabrication de caviar.

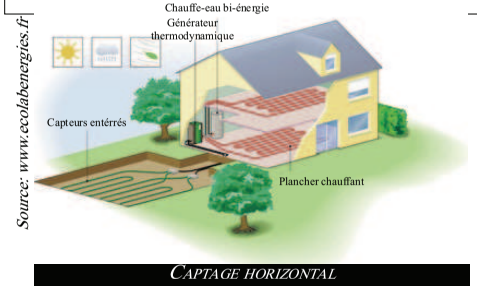
ZOOM SUR .....

..Les pompes à chaleur

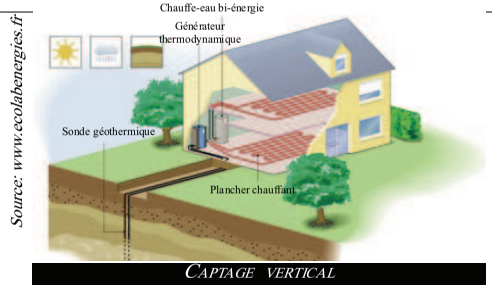
Les pompes à chaleur géothermiques récupèrent les calories du sol au moyen d'un réseau de tubes enterrés (capteur) dans le jardin et les restituent par exemple à un plancher chauffant. Le capteur peut être disposé **soit horizontalement soit verticalement.** Dans les deux cas le captage est parfaitement invisible et silencieux. Ce principe permet de rivaliser avec les moyens de chauffage «traditionnels» et se développe en France (35000 PAC en 2000).

• **Les capteurs horizontaux** doivent être enterrés environ à 60 cm de profondeur et la surface extérieure nécessaire est comprise entre 100 % et 150 % de la surface à chauffer.
La présence de ces capteurs enterrés implique quelques précautions. Si des arbres sont présents lors de l'installation, la pose des capteurs s'effectue en tenant compte de leur implantation. Des distances minimales doivent ainsi être respectées entre les capteurs et les autres éléments du site : 2 mètres pour les arbres, 1,5 mètre pour les réseaux enterrés non hydrauliques, et 3 mètres pour les fondations, puits, fosses septiques, évacuations etc. Par ailleurs cette surface ne doit pas être recouverte d'un revêtement en dur (terrasse, construction…) qui empêcherait le ruissellement des eaux, ni traversée par des arrivées ou des évacuations d'eau, pour éviter les problèmes de gel. Ainsi, la zone peut être engazonnée ou recouverte d'un massif de fleurs ou de buissons.

• **Les capteurs verticaux** (ou sonde géothermique verticale : SVG) sont souvent utilisés lorsque la mise en place de capteurs horizontaux est impossible. Les SGV sont des échangeurs de chaleur installés verticalement dans des forages de 80 à 120 m et peuvent être installées dans presque tous les types de formation rocheuse. Un ou deux forages d'un diamètre de 10-15 cm sont réalisés à très proche distance du bâtiment à chauffer. La profondeur du forage est déterminée d'après le volume des locaux à chauffer et du type de terrain. En fonction de la législation sur la protection des eaux souterraines, une demande d'autorisation doit être délivrée par les autorités. La chaleur peut être récupérée en forant jusqu'à une couche d'eau souterraine (l'eau présente, étant réchauffée au contact de la terre, permet de fournir de la chaleur).
Le forage terminé, on insère généralement un tube de polyéthylène en forme de U jusqu'au fond. L'espace vide restant est rempli d'un mélange de bentonite et de ciment, pour assurer un bon contact thermique entre les tubes et la paroi du forage. Ensuite, un circuit fermé est établi entre le forage et le sous-sol du bâtiment, et de l'eau additionnée de 15-20% d'antigel est pompée dans l'échangeur de chaleur ainsi créé.



CAPTAGE HORIZONTAL



CAPTAGE VERTICAL

◊ Aides et subventions

Crédit d'impôt

Il est possible de bénéficier du crédit d'impôt à hauteur de 40% pour les équipements de production d'énergies renouvelables concernant la résidence principale (plafonné à 16 000€ pour un couple marié, 8000€ pour une personne seule avec des majorations possible par personne à charge (400 € pour la première personne, 500 € pour la seconde et 600€ à partir de la troisième).
Il faut envisager une augmentation du crédit d'impôt à partir du 1er janvier 2006, à 50%.
Toutes les personnes bénéficient de cette subvention (même les personnes non imposables).

Les autres types d'aides financières.

EDF soutient les pompes à chaleur, géothermales ou non. Les pompes à chaleur (PAC) donnent accès au label Promotélec. Une prime de l'ordre de 450 € est octroyée pour l'installation d'une PAC dans une maison neuve dont l'isolation surpasse les normes RT2000. De plus, EDF propose un prêt à taux réduit (entre 3 et 4 %) pour financer l'installation d'une PAC.
Dans le cas d'un remplacement, le taux réduit à 5,5 % de la TVA est appliqué pour les dépenses réalisées dans l'habitation principale achevée depuis plus de deux ans.

◊ Coûts

Pour une pompe à chaleur récupérant l'énergie dans le sol ou l'eau et alimentant un plancher chauffant, les prix sont compris en moyenne, selon les caractéristiques techniques entre 100 et 150 € TTC/m2 de surface chauffée. Une telle installation demande donc en moyenne de 10 000 à 15 000 euros d'investissement pour une surface habitable de 100 m2.

En coût d'exploitation cette solution reste cependant très économique. Une grande partie de l'énergie nécessaire au fonctionnement de la pompe à chaleur est puisée dans l'environnement (l'eau ou le sol). Ainsi pour 1 kWh consommé, les pompes à chaleur restituent 2 à 4 kWh de chaleur. Les systèmes de chauffage traditionnels ont une efficacité moindre car pour 1 kWh consommé, ils restituent moins de 1 kWh de chaleur.

L'entretien de ce système est limité (vérification annuelle) et sa rentabilité dépend de l'investissement

◊ Législation

Les installations géothermiques sont soumises aux réglementations prévues par :

•Le décret relatif aux titres de recherches et d'exploitation de géothermie n°78-498 du 28 mars 1978 (Version consolidée au 28 décembre 2003)
•Le code minier : Titre V, Gîtes géothermiques à basse température

Selon ces textes, les gîtes géothermiques à basse température ne peuvent être exploités qu'en vertu d'un permis d'exploitation accordé par le préfet.
Mais cette mesure ne s'applique pas pour des installations individuelles ou agricoles de petite envergure, suivant la mention suivante : « Sont considérées comme exploitations géothermiques à basse température de minime importance et dispensées de l'autorisation de recherches et du permis d'exploitation prévus aux articles 98 et 99 du code minier, les prélèvements de chaleur souterraine dont le débit calorifique maximal possible calculé par référence à une température de 20 degrés Celsius est inférieur à 200 thermies par heure et dont la profondeur est inférieure à 100 mètres. » (art. 17).

◊ Avantages et inconvénients

Technique	Avantages	Inconvénients
Géothermie très basse énergie Pompes à chaleur	• mode de diffusion de la chaleur par plancher chauffant basse température • énergie dite « gratuite » • adaptée aux régions où l'hiver est rigoureux • bénéficie du soutien d'EDF • durée de vie de 30 ans environ pour les équipements de surface	• risque de gel précoce si l'étude thermique et l'étude de l'installation n'ont pas été correctement faîtes • anciens fluides frigorigènes nuisibles pour la couche d'ozone, mais nouveaux fluides (sans chlore, HFC) avec effet de serre limité • compresseurs intégrés dans les Pompes à Chaleur parfois bruyants (niveau sonore d'un réfrigérateur) • renforcement obligatoire en bout de ligne électrique (appel de puissance)
Capteurs horizontaux	• captage parfaitement invisible et silencieux	• configuration du terrain (contraintes)
Sondes Géothermiques Verticales	• installation propre, en accord avec les normes sur la qualité de l'air • taille réduite • durée de vie de plus de 50 ans pour la SGV	• coût important • importance de la localisation