

Collectivités et citoyens, acteurs d'un nouveau modèle énergétique

Edito

Charbon, pétrole, gaz naturel, gaz de schistes ... les sources d'énergie extraites du sous-sol sont généralement synonymes de réchauffement climatique. Il en est une pourtant, dont l'utilisation permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre : la géothermie. Contrairement à une idée répandue, cette source d'énergie n'est pas réservée aux régions volcaniques. La géothermie très basse énergie, basée sur l'exploitation de l'énergie thermique accumulée dans les nappes et les terrains, est accessible presque partout. Premières concernées, les collectivités ont une carte à jouer, notamment pour les bâtiments à usage collectif. La commune d'Aiglemont nous donne un bel exemple de réalisation dans ce domaine.

La transition énergétique nécessaire, pour sortir des énergies sales, passe également par l'implication citoyenne et l'organisation collective. Pourquoi ? L'implication citoyenne permet de s'appropriier les questions énergétiques. Elle conduit donc à s'interroger sur les sources d'énergie dont on dispose localement et sur la gestion des stocks. Il en découle en général un souci de maîtriser les consommations et d'éviter le gaspillage pour couvrir ses besoins de façon autonome. L'organisation collective est synonyme de performance sur le plan énergétique, environnementale et économique. L'objectif a été atteint à Clavy-Warby, par la réalisation d'un réseau de chaleur qui a permis de substituer le fioul, le charbon et une partie de l'électricité par le bois, localement produit.

Projet collectif de chaufferie au bois déchiqueté à Clavy-Warby

En 2010, un groupe d'habitants de Clavy-Warby s'est constitué autour d'un objectif commun : créer un réseau de chaleur collectif, alimenté par une chaudière au bois déchiqueté.

En janvier 2012, 7 maisons et une piscine privée étaient raccordées à ce réseau, alimenté par une chaudière à plaquettes d'une puissance de 200 kW.

Le bois est ainsi venu en substitution du fioul ou du charbon pour le chauffage, et de l'électricité pour l'eau chaude sanitaire.

En été, la chaudière fonctionne à bas régime pour les besoins en eau chaude sanitaire et la piscine.

Pour l'investissement, la gestion et la répartition des charges (bois déchiqueté, électricité, loyer, assurance, entretien), les partenaires du projet ont formé une Association Syndical Libre (ASL Acacia).

La mutualisation des investissements et des charges de fonctionnement, a permis de réduire la facture énergétique des bénéficiaires.

Le projet a bénéficié des aides du Fonds Régional Energie Climat (FREC) de l'ADEME et de la Région Champagne-Ardenne ainsi que des aides du programme européen LEADER de la Communauté de Communes des Crêtes Préardennaises.



Chaudière, silo et dessileur.

Le bilan :

- **Puissance chaudière: 200 kW;**
- **Coût: 173 000 € HT;**
- **Subventions : 80 % (ADEME /Région CA et programme leader de la CC des Crêtes Préardennaises);**
- **Consommation de bois : 110 tonnes /an;**
- **Temps de retour < 5 ans.**
- **CO₂ évité : 71 t / an**

Quelles sont les conditions de répliquabilité ?

- Une bonne entente des partenaires ;
- L'absence d'une desserte en gaz naturel sur la commune ou une forte motivation pour sortir des énergies fossiles ;
- Une consommation relativement importante permettant une économie d'échelle ;
- Des subventions conséquentes ;

En outre, le contexte d'augmentation du prix des énergies fossiles et fissiles est favorable à ce type d'opération.

DOSSIER : Géothermie, une ressource à valoriser

La région Champagne-Ardennes dispose d'un potentiel géothermal favorable à la géothermie très basse énergie. Pourtant, cette ressource renouvelable est à ce jour très peu exploitée. Les raisons sont multiples : potentiel mal connu, manque de sensibilisation des maîtres d'ouvrages, absence de filière régionale. Cependant, les lignes sont en train de bouger, le Grenelle de l'environnement ayant fixé pour cette énergie l'objectif d'1,3 millions de tep¹/ an à l'horizon 2020. La part ardennaise de cet objectif, fixée au niveau local par le SDER (Schéma Départemental de Développement des Energies Renouvelables), équivaut à une production de 13,1 ktep, soit la consommation en chaleur de plus de 5 000 foyers.



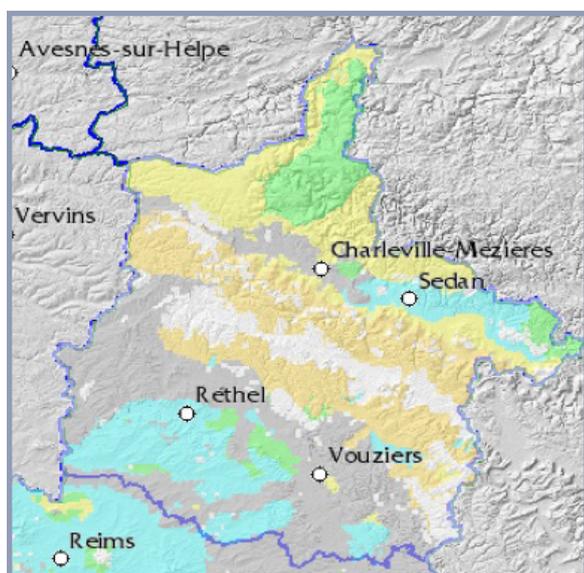
Différents type de capteurs (source BRGM)

Qu'appelle-t-on géothermie ? La géothermie consiste à récupérer la chaleur du sous-sol stockée dans les aquifères² ou les terrains pour son utilisation en surface sous forme de chauffage ou sa conversion en électricité. On distingue la géothermie à très basse énergie (10 à 30 °C), à basse énergie (30 à 90°C), à moyenne énergie (90 à 150°C) et à haute énergie (+ de 150°C). Les deux premières

sont utilisées essentiellement en chauffage dans l'habitat individuel, le résidentiel collectif et le tertiaire, ainsi que pour des usages agro-alimentaires. La moyenne et haute énergie permettent des usages industriels, notamment la production d'électricité. La géothermie très basse énergie, qui concerne les Ardennes, nécessite la plupart du temps l'installation d'une pompe à chaleur (PAC).

Peut-on bénéficier de la géothermie très basse énergie partout ? La géothermie très basse énergie est assez bien répartie. Elle est particulièrement indiquée lorsqu'il existe des nappes aquifères, mais **il est également possible de tirer profit de la chaleur des terrains** grâce à la technologie basée sur des capteurs verticaux (champ de sondes). Dans tous les cas, une étude est nécessaire pour connaître le potentiel réellement exploitable. Un test de réponse thermique sera nécessaire pour évaluer les caractéristiques thermiques des terrains.

A la demande de la Région CA et de l'ADEME, le BRGM a réalisé un **atlas régional des zones aquifères** qui a permis de préciser les zones d'intérêt (<http://www.geothermie-perspectives.fr>). Pour les Ardennes, la ressource est essentiellement localisée au sud de Reithel (aquifère du bassin parisien), dans la vallée de la Meuse (Nord de Charleville-Mézières et Sedanais), dans la vallées de la Chiers (Sedanais), dans les gaizes d'Argonnes près de Vouziers. Ce document est un **outil d'aide à la décision** à la disposition des maîtres d'ouvrage et décideurs.



En bleu et vert, les zones les plus propices à la géothermie sur aquifère.



Chaud et froid. Les équipements géothermiques peuvent servir au rafraîchissement en été et permettre ainsi une économie d'énergie par rapport à une climatisation classique. Le principe est de restituer au sol les calories prélevées dans le local à refroidir. On peut avoir recours à une PAC réversible, qui fonctionne à l'inverse du mode chauffage, ou à un système de refroidissement dit « passif », PAC à l'arrêt. Le couplage chauffage / rafraîchissement est particulièrement indiqué dans les locaux publics tertiaires ou techniques.

1: tep, tonne équivalent pétrole; 2: aquifère, couche de terrain poreuse et perméable où l'eau circule librement et s'accumule en nappe souterraine.

Pour les bâtiments collectifs ou tertiaires, la géothermie des aquifères superficielles est particulièrement intéressante. Cependant, les capteurs verticaux hors nappe (jusqu'à 100 m de profondeur) peuvent s'avérer également pertinents. L'ADEME et la Région Champagne-Ardennes ont confié à l'ALE, dans le cadre d'un

financement FREC (Fonds Régional Energie Climat), le soin d'accompagner les collectivités. Des réunions d'information seront programmées et les communes qui disposent d'un fort potentiel, seront identifiées et contactées afin de les en informer.

Le pôle de santé d'Aiglemont : un bel exemple de réussite. Il s'agit d'un bâtiment médical regroupant différents praticiens. Ce projet poursuivait un objectif de qualité environnemental intégrant des énergies renouvelables pour le chauffage et le rafraîchissement. La géothermie sur champs de sondes s'est imposée comme solution pertinente. Le pôle de santé de la commune d'Aiglemont peut se visiter dans le cadre du circuit des énergies renouvelables, animé par l'ALE.



Le pôle de santé en chiffres :

- Surface bâtiment : 750 m² ;
- 11 sondes verticales (jusqu'à 80 m) ;
- PAC réversible (chaud/froid) : 37 kW;
- Appoint gaz : 45 kW;
- Plancher chauffant réversible;
- Radiateurs basse température ;
- Taux de couverture chauffage : 90 % ;
- Taux de couverture rafraîchissement : 95 % ;
- COP³ global de 4 (voir page suivante) ;
- Investissement : 195 k€ ;
- Subventions ADEME Région CA : 62 k€ ;
- 120 MWh de gaz substitués / an ;
- 21 tonnes de gaz à effet de serre évités par an;
- Temps de retour : 11 ans (avec subvention).

Bien choisir son foreur. La réalisation d'un forage nécessite l'intervention d'une entreprise spécialisée. Choisir une entreprise engagée dans une démarche « qualité » est la garantie d'une bonne mise en œuvre. Deux labels permettent de les identifier : Qualiforage et la Charte Qualité des Puits et Forage d'eau.

Pour les particuliers, deux technologies peuvent être mises en œuvre selon la configuration : les capteurs horizontaux et les capteurs verticaux (sur aquifère ou terrains). L'Espace Info Energie de l'ALE accompagne ce type de projets. Le tableau suivant présente quelques caractéristiques importantes de ces deux options.

Technologie	Avantages	Inconvénients
Capteurs horizontaux	<ul style="list-style-type: none"> • Moindre coût • Faible profondeur (sol) • Pose facile 	<ul style="list-style-type: none"> • Grande surface de pose (1,5 à 2 fois la surface de chauffe) • Entretien de l'espace • Sensibilité à la variation des températures extérieures (gel du sol, chute du COP) • Grande quantité de fluide frigorigène (impact environnemental lié aux pertes)
Capteurs verticaux	<ul style="list-style-type: none"> • Faible emprise au sol • Meilleur rendement • Pas de liquide frigorigène 	<ul style="list-style-type: none"> • Coût plus élevé • Profondeur jusqu'à 80 m (sous-sol) • Pose délicate nécessitant une entreprise de forage qualifiée • Procédures administratives, contraintes réglementaires

Les particuliers peuvent bénéficier du crédit d'impôt développement durable et de la TVA à taux réduit appliqué par les entreprises qui vendent et posent le matériel, sous certaines conditions. Renseignez-vous auprès de l'Espace Info -> Energie de l'ALE au 03 24 30 90 54.

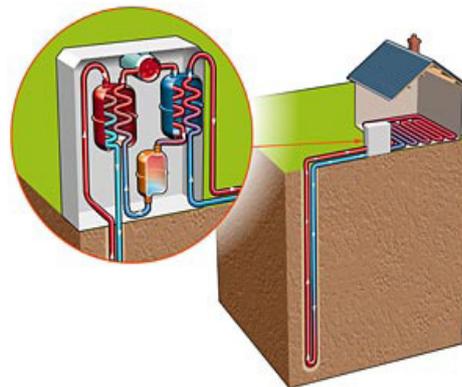
3: COP, coefficient de performance (voir page suivante).



Souscrire à une assurance risque géologique. L'exploitation de la ressource géothermique comporte une part d'incertitude liée notamment aux caractéristiques géologiques locales et à l'évolution de cette ressource dans le temps. Il est donc nécessaire de souscrire à une assurance pour garantir la recherche mais également la pérennité de l'exploitation. La garantie AQUAPAC, créée par l'ADEME, le BRGM, et EDF, prend en charge la couverture financière de ce risque géologique, dans le cas des projets sur nappe aquifère de moins de 100 m de profondeur utilisant une PAC de puissance thermique supérieure à 30 kW.

Importance du Coefficient de Performance (COP) de la PAC.

Le COP, rapport entre la chaleur fournie et l'énergie consommée, rend compte de la performance énergétique de l'installation. Les COP vont de 1,5 à 4,5, soit pour 1 kWh consommé, on récupère de 1,5 à 4,5 kWh de chaleur. Mais attention à la signification du COP. Il existe plusieurs façons de le calculer et les données « constructeur » correspondent à des conditions normalisées de laboratoire. C'est le COP moyen sur la saison de chauffe ou le COP annuel (si production d'eau chaude sanitaire) qui est le plus intéressant à connaître. Différents paramètres tels que la puissance et le cycle de fonctionnement du compresseur de la PAC, la température des sources froides et chaudes, ont un impact sur le COP.



L'utilisation d'une électricité verte pour le fonctionnement de la PAC renforce le bilan environnemental d'une installation géothermique.

Les aides ADEME/Région (FREC) pour la Géothermie :

- **Collectivités: géothermie sur aquifère superficielle et champ de sondes**
 - **Etude de faisabilité:** taux maximal de 70 % (HT ou TTC selon fiscalité), aide plafonnée à 50 k€;
 - **Investissement éligibles:** surcoût par rapport à un système conventionnel équivalent en termes de production effective d'énergie; taux maximal de 80 %;
- **Entreprises: géothermie profonde et semi profonde sur aquifère et sur champ de sondes**
 - **Etudes de faisabilité :** taux maximal 70 %, aide plafonnée à 100 ou 300 k€ selon le type de géothermie;
 - **Investissements éligibles:** surcoût par rapport à un système conventionnel équivalent en termes de production effective d'énergie; taux maximal 65 %, 55 % et 45 % respectivement pour les petites, moyennes et grandes entreprises;
- **Agriculteurs:**
 - **Etude de faisabilité:** taux maximal 50 % HT, aide plafonnée à 100 k€;
 - **Investissements éligibles:** de 20 à 60 % ;

Plus d'info sur <http://www.ale08.org> et <http://cr-champagne-ardenne.fr>

ALE 08: Benoit Caby 03 24 32 12 29

ADEME: Axel Whyckuyse 03 26 69 20 96

Région CA: 03 26 70 31 31

Pour suivre l'actualité de la géothermie (conférences, formations, publications ...):

- Association Française des Professionnels de la Géothermie : <http://www.afpg.asso.fr/>
- Comité Scientifique et Technique des Industries Climatiques : <http://www.costic.com>
- Géothermie perspectives (site ADEME / BRGM) : <http://www.geothermie-perspectives.fr>
- ALE des Ardennes, <http://www.ale08.org>



Agence Locale de l'Énergie et du Climat
Association loi 1901 à but non lucratif, pour les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables
17, rue Irénée Carré, 08000 Charleville-Mézières
23A, rue André Dhôtel, Pôle des Vieux Moulins, 08130 Attigny
tél : 03 24 32 12 29 - mél : infos@ale08.org - www.ale08.org

Avec le soutien de :

