



DOSSIER DE PRESSE

Le BRGM et l'ADEME : les acteurs du développement de la géothermie

**Géothermie – Journées techniques ADEME
CNIT – Paris La Défense
06 et 07 décembre 2010**

SOMMAIRE

- La France, un leader de la géothermie dans le domaine de la production de chaleur
- Développer et maîtriser le déploiement de la géothermie en France : une dynamique nouvelle grâce au Grenelle de l'environnement et au Comité National de Géothermie
- La géothermie, une énergie multiforme pour différents usages
- Les pompes à chaleur géothermiques : une technologie clé pour l'intégration de la géothermie dans les bâtiments
- L'ADEME et le BRGM, acteurs majeurs de la géothermie en France

La France, un leader de la géothermie dans le domaine de la production de chaleur

La géothermie, une option incontournable du développement durable

Pour maîtriser les émissions de gaz à effet de serre, les énergies renouvelables deviennent un atout majeur pour la constitution du mix énergétique, au sein duquel les différentes filières de géothermie doivent enfin trouver toute leur place.

Locale, renouvelable, propre, sans rejets et non polluante, la géothermie se trouve sur le devant de la scène car elle est par excellence une option du développement durable.

La géothermie peut être utilisée en fonction des contextes géologiques, soit pour la production de chaleur et/ou de froid, soit pour la production d'électricité. Pour la production de chaleur, deux voies sont exploitées : les pompes à chaleur géothermiques et l'utilisation des ressources profondes. La production d'électricité par géothermie nécessite des ressources à plus haute température.

La France, un des premiers marchés de l'Union européenne pour les pompes à chaleur géothermiques

Les pompes à chaleur géothermiques captent les calories du proche sous-sol (0 à quelques centaines de mètres). On parle alors de géothermie superficielle. C'est la forme de la géothermie qui présente les perspectives de croissance les plus importantes. Les pompes à chaleur permettent par ailleurs la production de froid. Elles sont adaptées pour le chauffage de maisons individuelles mais aussi pour le tertiaire et les locaux collectifs. La technique du « puits canadien » est une autre forme d'utilisation de la chaleur du proche sous-sol.

Avec la Suède et l'Allemagne, le marché français des pompes à chaleur géothermiques pour le chauffage des maisons individuelles compte parmi les plus importants d'Europe ; il a progressé de plus de 170% entre 2002 et 2008, passant de 8 000 installations par an à près de 22 000.

L'Ile-de-France, une expérience unique dans l'exploitation des réseaux de chaleur géothermique

La France est en Europe le troisième utilisateur de géothermie à fins d'usages directs. Elle a joué un rôle de pionnier avec la technique utilisée en Ile-de-France : l'utilisation de ressources profondes (via des échangeurs de chaleur) entre 30°C et 90°C (de quelques centaines de mètres à 2 000 mètres), pour alimenter des réseaux de chaleur urbains, des entreprises agricoles ou industrielles, des équipements sportifs,...

Le BRGM est aujourd'hui en première ligne dans la relance de l'exploitation de la géothermie basse énergie. Cette technique représente la plus grande densité d'opérations de géothermie au monde avec près de 150 000 équivalents logements en région parisienne.

Après l'arrêt d'investissements nouveaux pendant presque 20 ans, après 1985, cette forme de géothermie connaît actuellement un regain d'intérêt.

La France agit également dans le domaine de la production d'électricité géothermique.

➤ **La centrale de Bouillante en Guadeloupe, un site majeur de production d'électricité aux perspectives de développement prometteuses**

Le contexte insulaire volcanique rend la production d'électricité par géothermie très prometteuse dans les départements d'outre-mer. La centrale de Bouillante en Guadeloupe, détenue par Géothermie Bouillante, une filiale du BRGM et d'EDF, dispose d'une capacité de production de 15 MW.

La production d'électricité peut se faire à partir de ressources à haute température, entre 100 et 300 degrés, à des profondeurs raisonnables (inférieures à 2 000 mètres). La géothermie est dans les DOM l'énergie renouvelable la plus susceptible de contribuer en base à la production d'électricité, à un prix compétitif avec les autres sources utilisables dans les Antilles ou à la Réunion ; elle pourrait représenter à terme près de la moitié de l'objectif français d'atteindre 50% d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie des DOM.

➤ **Soultz-sous-Forêts en Alsace, une expérience de recherche pour développer de nouvelles solutions technologiques**

Le BRGM est un des acteurs de ce projet de géothermie profonde à Soultz-sous-Forêts qui vise à produire de l'électricité grâce au potentiel des roches chaudes fissurées. Les retombées de ce projet sont considérables dans la problématique énergétique mondiale.

Ce projet franco-allemand mené avec le soutien de la Commission européenne a abouti au premier démonstrateur mondial utilisant la géothermie haute énergie. Cette forme de géothermie consiste à exploiter des réservoirs fracturés peu perméables à 5 km de profondeur.

Une évaluation de faisabilité économique reste à conduire, avant le lancement d'une phase de test à l'échelle industrielle. La diffusion de la technologie pourrait intervenir à partir de 2010, le potentiel français étant estimé entre 6 000 et 9 000 MW.

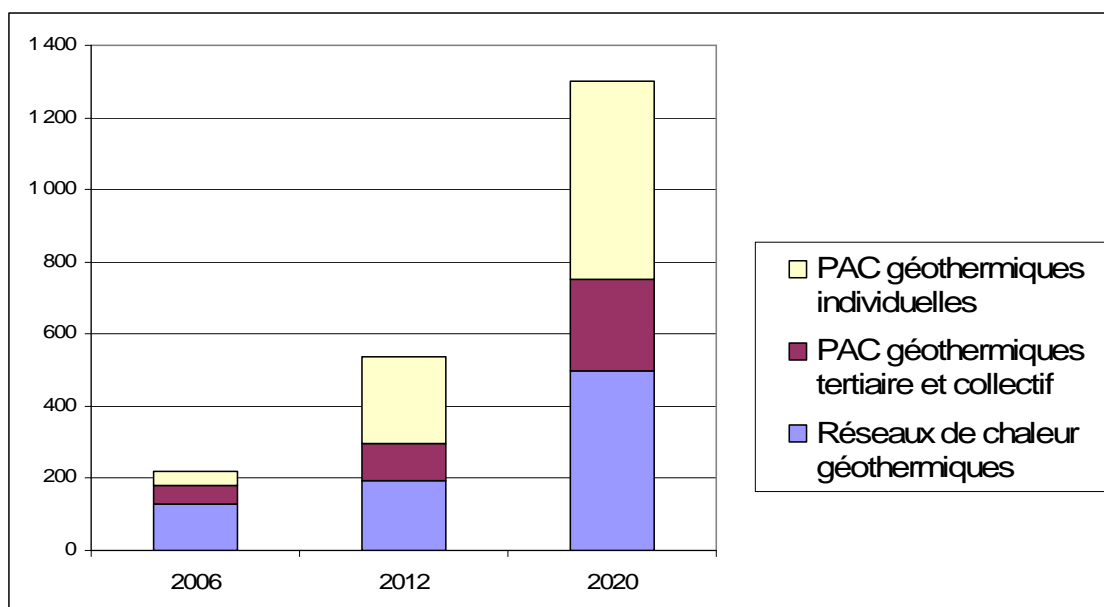
Le recours à cette technologie de stimulation et le passage à un stade pré-industriel nécessite une bonne compréhension des systèmes fracturés, de leur comportement ainsi qu'une maîtrise de la sismicité induite. Ces recherches devraient durer 6 ans.

Développer et maîtriser le déploiement de la géothermie en France : une dynamique nouvelle grâce au Grenelle de l'environnement et au Comité National de la Géothermie

Relever le défi d'un développement accéléré de la géothermie en lien avec les objectifs du Grenelle de l'environnement

Le Grenelle de l'environnement prévoit une contribution notable de la géothermie pour atteindre l'objectif des 20 millions de tonnes équivalent pétrole annuelles supplémentaires d'énergie renouvelable en 2020.

A l'horizon 2020, la géothermie sous forme de chaleur devrait contribuer ainsi pour 1,3 millions de tep (tonnes-équivalent-pétrole) à l'objectif très ambitieux fixé par le Grenelle de l'environnement de produire 20 millions de tep d'énergie renouvelable supplémentaires, comme l'illustre le graphique ci-dessous :



A la même échéance, il est prévu que 20 % de l'électricité produite dans les DOM soit d'origine géothermique.

Les secteurs où sont attendues les croissances les plus fortes sont les pompes à chaleur géothermiques pour les maisons individuelles (neuf et rénovation) ou pour le tertiaire et le collectif, ainsi que les réseaux de chaleur alimentés par géothermie profonde. Le Grenelle de l'environnement fixe des objectifs ambitieux pour les pompes à chaleur géothermiques : 2 millions de foyers à équiper à l'horizon 2020.

Pour accompagner le développement pérenne de cette géothermie, en application de la mesure 19 du Grenelle de l'environnement, le BRGM et la Région Centre ont mis en place une plate-forme expérimentale pour les pompes à chaleur géothermiques.

Le BRGM et l'ADEME ont signé, le 13 juin 2008, un accord afin d'amplifier leur action conjointe en faveur du développement de toutes les formes de géothermie. L'enjeu étant d'accompagner la croissance en quelques années de filières professionnelles qualifiées et compétentes, qui représenteront plusieurs milliers d'emplois. Les besoins sont forts, tant en recherche et innovation, qu'en matière de sensibilisation et d'information du public, ou de formation et de démarches qualité pour les différentes professions

(installateurs, fabricants, foreurs, bureaux d'études...). L'ADEME et le BRGM se sont engagés à mobiliser leurs compétences et leurs moyens financiers sur l'ensemble de ces champs d'action.

Le Comité National de la Géothermie, pour animer le déploiement de la géothermie sur le territoire

Le Comité National de Géothermie, installé le 4 octobre dernier, a en charge de la diffusion de la géothermie sur le territoire. Ses objectifs sont de multiplier par 6 la production de chaleur par Géothermie, de mobiliser 80 000 emplois et de conforter la place de leader de la France.

Soutenir de manière durable le développement de la filière géothermie implique d'améliorer la visibilité et la perception de la géothermie par les publics intéressés et de renforcer la diffusion de l'information.

Le BRGM, partenaire du Comité, apporte sa caution d'expert technique et scientifique, dans l'animation et la structuration de la filière. Il accompagne le Comité dans ses 3 objectifs :

- proposer des actions opérationnelles pour le développement maîtrisé de chacune des formes de la géothermie (simplification administrative, qualité, connaissance),
- diffuser de l'information adaptée sur la filière aux différentes cibles,
- et former les professionnels pour qu'ils puissent répondre à la croissance du marché qui est visée.

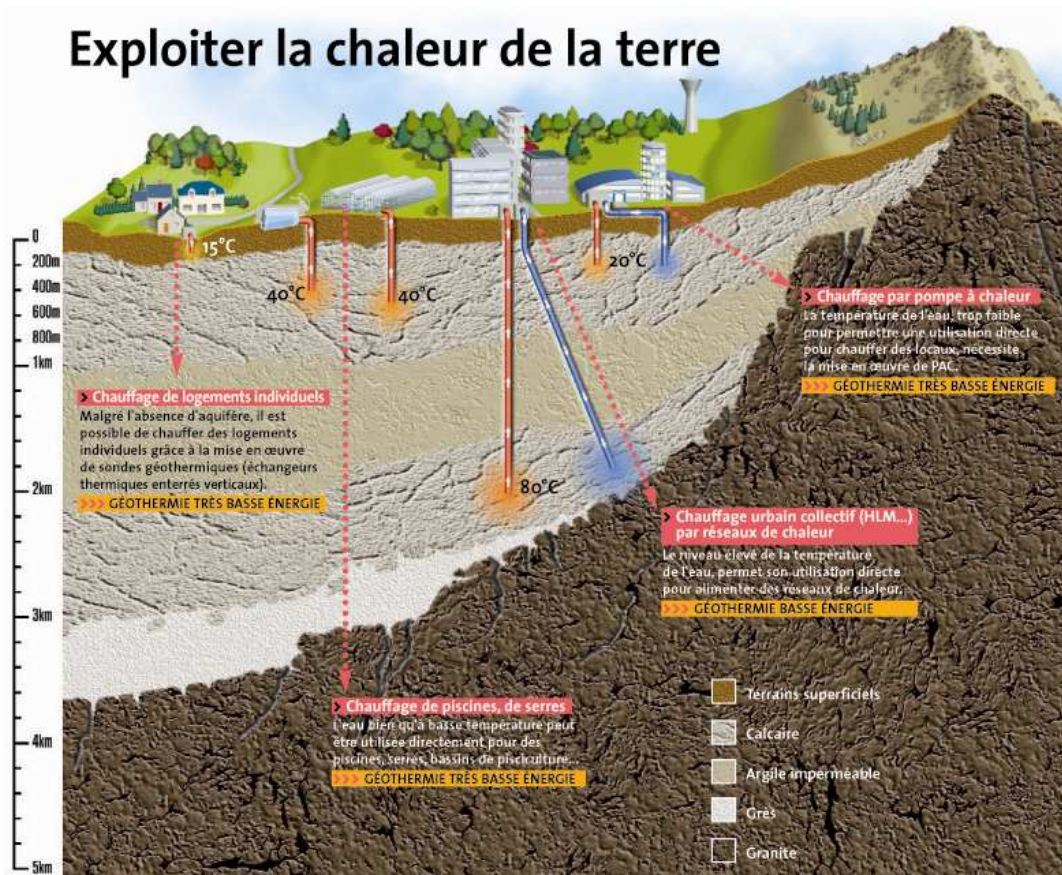
Par ailleurs, une grande partie du développement de la géothermie reposera sur l'utilisation de la géothermie dans les maisons individuelles neuves ou rénovées ce qui implique que le grand public et les professionnels disposent d'une information fiable. Pour cela, il est nécessaire de s'appuyer sur les vecteurs de diffusion de l'information existants tels que les Espaces Info Energie.

La géothermie, une énergie multiforme pour différents usages

Définition et usages de la géothermie

La géothermie, « énergie sous forme de chaleur sous la surface du sol », suivant la définition qui figure dans le projet de directive sur les énergies renouvelables, peut être utilisée de manières très différentes, suivant les usages énergétiques et les contextes géologiques.

C'est d'abord comme production de chaleur qu'est attendue une contribution de la géothermie.



L'extraction de la chaleur du sous-sol se fait de différentes façons et les usages prennent différentes formes :

- au moyen de capteurs enterrés horizontaux ou verticaux (dans ce dernier cas les capteurs sont aussi appelés sondes géothermiques verticales) pour le chauffage de bâtiments – de la maison individuelle aux bâtiments du petit tertiaire ou du petit collectif. La chaleur prélevée dans le sol est transférée dans le bâtiment à chauffer au moyen d'une pompe à chaleur.
- au moyen de forages d'eau pour capter des aquifères à faible profondeur (< 200 m). La chaleur prélevée dans ces aquifères peut être valorisée au moyen de pompes à chaleur pour le chauffage de bâtiments tertiaires (immeubles de bureau, bâtiments de santé, bâtiments de la grande distribution, ...), pour des usages agricoles comme le chauffage de serres ou pour des usages industriels (chauffage de bassins de pisciculture par exemple).
L'utilisation de la chaleur captée à faible profondeur soit par des capteurs enterrés soit par des forages d'eau est souvent désignée par le terme de géothermie très basse énergie.
- au moyen de forages captant des aquifères profonds (de quelques centaines de mètres jusqu'à environ 2 000 mètres). Dans ce cas, la chaleur prélevée (entre 30 et 90 °C) peut être directement

utilisée pour alimenter des réseaux de chaleur urbains ou pour des usages industriels et agricoles. On parle dans ce cas là de géothermie basse énergie.

La géothermie : une solution pour la rénovation du résidentiel collectif et du tertiaire

Maîtriser les consommations énergétiques en améliorant l'isolation est la première étape à privilégier. Mais une fois les consommations réduites, le recours à la géothermie peut permettre d'aller plus loin en raison de son indépendance aux éléments climatiques extérieurs, sa présence locale et son respect de l'environnement. La géothermie consiste à prélever l'énergie présente dans les aquifères superficiels ou des terrains pour la transmettre à un bâtiment via une pompe à chaleur. Cette technique allie performance énergétique, économique et environnementale. Ainsi, elle peut être une solution adaptée dans le cadre de réhabilitation de bâtiments pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le rafraîchissement.

➤ **La rénovation : un enjeu énergétique majeur**

La rénovation thermique des bâtiments est un sujet d'actualité : Le Grenelle de l'Environnement l'a mis en avant, en proposant un « plan Marshall de la rénovation », avec le chiffre avancé de 400 000 logements rénovés par an ; des mécanismes d'aide pour l'amélioration de la performance thermique sont mis en place ; plus récemment, le plan de relance de l'économie française annoncé début 2009 comporte un bon nombre de chantier de rénovation de bâtiments.

Depuis 2007, une nouvelle réglementation thermique a été mise en place pour la rénovation des bâtiments existants. Elle fixe des exigences pour diminuer les besoins énergétiques, améliorer l'efficacité de certains équipements et utiliser des énergies renouvelables.

La rénovation représente donc un enjeu énergétique majeur, et une figure imposée pour atteindre l'objectif fixé par le Grenelle de l'Environnement d'une réduction de la consommation énergétique du bâti existant de 38% d'ici 2020.

La rénovation des bâtiments est un levier pour améliorer le confort des habitants, lutter contre la précarité énergétique et créer des emplois.

➤ **La rénovation : la géothermie s'adapte au contexte urbain**

La géothermie peut s'adapter aux contraintes de la rénovation en milieu urbain de bâtiments résidentiels collectifs et tertiaires. Les interventions en milieu urbain peuvent dans certains cas être difficiles (exiguïté des projets, contraintes d'intervention pour les forages, ...), mais des exemples prouvent que les technologies de forage peuvent s'adapter.

Citons, par exemple, la réalisation d'un forage de réinjection à partir du sous-sol pour l'immeuble Le Renan à Issy-Les-Moulineaux (92), ou encore le passage par la porte de la machine de forage pour accéder à la cour de la Maison des Energies à Bruxelles pour réaliser quatre sondes géothermiques. Certaines rénovations de bâtiments classés Monuments Historiques témoignent aussi de la discrétion que peut prendre la géothermie.

➤ **La rénovation : un marché où la géothermie est déjà présente**

La géothermie a déjà pénétré le marché de la rénovation du tertiaire et du résidentiel collectif. Des solutions géothermiques se développent depuis plusieurs années. Moins médiatisées que les solutions pour maisons individuelles, elles allient pourtant performance énergétique et rentabilité économique surtout lorsqu'il y a des besoins de chaud ou de rafraîchissement. Les pompes à chaleur connaissent un développement ancien et de nouvelles techniques se développent comme des opérations sur champs de sondes verticales en Allemagne et en Suisse.

Dans le cas de la rénovation, si l'amélioration de l'isolation permet de diminuer les besoins de chauffage, les besoins de rafraîchissement ont, quant à eux, tendance à augmenter et le confort d'été peut devenir un enjeu important. Dans ce cas, la température de l'eau des aquifères superficiels étant de l'ordre de 12 à 15°C, il est possible de rafraîchir directement les locaux sans pompe à chaleur. L'énergie géothermique apparaît alors comme une solution adéquate pour chauffer mais aussi rafraîchir notamment par *géocooling* tout en préservant l'environnement.

Aucune statistique sur ce secteur n'est disponible mais les exemples ci-contre sont quelques témoignages d'opérations de rénovation réussies par pompe à chaleur sur aquifère superficiel.

Opération	Surface rafraîchie	Surface Chauffée
Théâtre des Célestins (Lyon)	3 500 m ²	1 500 m ²
Ancien Collège des Bernardins (Paris)	5 000 m ²	3 000 m ²
Ecole de musique du Château (Fontainebleau)	4 700 m ²	1 700 m ²
Immeuble de 15 logements (Angoulême)	~ 1 000 m ²	/

➤ Dans quels cas la solution géothermique peut-elle être envisagée?

La principale contrainte est la possibilité de réaliser des ouvrages souterrains permettant de prélever l'énergie géothermale. Cependant certains éléments du bâtiment existant favoriseront le fonctionnement d'un chauffage par géothermie :

- l'isolation ; on peut diminuer la puissance thermique nécessaire et donc le dimensionnement de l'installation à réaliser grâce à une bonne isolation des parois, combles, fenêtres. L'isolation permet bien souvent de conserver les émetteurs existants, en diminuant leur température de fonctionnement.

- la surface des émetteurs ; lorsque cela est possible, il est souhaitable d'installer des émetteurs de chaleur avec une large surface de diffusion comme des planchers ou plafonds chauffants, des radiateurs basse température ou des gaines d'air par exemple. En effet, à température ambiante équivalente, plus la surface d'émission de chaleur sera importante plus la température du fluide de circulation dans les émetteurs pourra être basse.

- le chauffage pré-existant, celui-ci peut être conservé comme chauffage d'appoint mais, suivant le type de chauffage, les travaux seront plus ou moins importants :

- Chauffage central pré-existant :

Un système de chauffage par géothermie est possible. Il est important de choisir la pompe à chaleur (haute ou basse température) en fonction de la surface d'émission des radiateurs et autres émetteurs de chaleur.

- Chauffage électrique pré-existant :

La géothermie est possible à condition de réaliser une rénovation lourde incluant le remplacement des émetteurs de chaleur.

- A qui s'adresser ?

Il est indispensable de travailler avec un bureau d'études thermiques pour déterminer les besoins énergétiques après d'éventuels travaux d'isolation du bâtiment. L'énergie géothermale peut couvrir une grande partie de ces besoins. La solution la plus adaptée pour le projet mérite d'être déterminée par un bureau d'études «sous-sol» qui va orienter vers le captage d'un aquifère ou vers la mise en œuvre de capteurs enterrés.

Les pompes à chaleur géothermiques : une technologie clé pour l'intégration de la géothermie dans les bâtiments

L'installation de pompes à chaleur géothermiques est une solution d'avenir pour le chauffage des bâtiments. Encore peu développée en France, cette solution pourrait rapidement constituer une alternative au chauffage traditionnel à combustibles fossiles.

Les différentes technologies

Les pompes à chaleur géothermiques captent l'énergie du sous-sol pour le chauffage ou le refroidissement des bâtiments. Elles peuvent équiper des maisons individuelles comme des bâtiments de taille beaucoup plus importante de plusieurs milliers de mètres carrés (immeubles résidentiels ou bâtiments tertiaires...). Elles sont particulièrement adaptées aux bâtiments neufs car elles se marient bien avec l'installation d'émetteurs de chaleur à basse température (planchers chauffant/rafraîchissant, plafonds froids, ventilo-convecteurs, radiateurs basse température). Elles peuvent aussi être installées dans des bâtiments existants. Dans ce cas, il est toujours nécessaire de veiller à renforcer l'isolation thermique existante pour diminuer les besoins thermiques à satisfaire.

Evolution du marché

La cible du collectif et du tertiaire représente un gisement insuffisamment exploité. Les maîtres d'ouvrage (collectivités, bailleurs sociaux...) manquent encore d'information sur les possibilités techniques offertes et, les prescripteurs de solutions énergétiques (architectes, bureaux d'études, installateurs, exploitants) ne sont pas suffisamment sensibilisés. Pourtant, les pompes à chaleur géothermiques, sur aquifère ou sur champ de sondes, sont des solutions tout à fait pertinentes pour ces bâtiments. Les dispositifs issus du Grenelle de l'Environnement (loi Grenelle 1, Fonds Chaleur) devraient permettre de développer le marché.

Les enjeux

La situation est telle qu'une utilisation plus systématique des pompes à chaleur géothermiques pourrait faire de la France le premier marché européen, ce qui ne manquerait pas de modifier la géographie industrielle de ce secteur, et de créer plusieurs milliers d'emplois chez les installateurs.

En termes de recherche et de développement, les efforts doivent porter sur l'amélioration des performances (qui reste malgré tout perceptible et constante depuis plusieurs années) et sur une diminution des coûts.

L'ADEME et le BRGM, acteurs majeurs de la géothermie en France

L'ADEME et la promotion de la géothermie

Acteur majeur du développement durable et du Grenelle de l'environnement, l'ADEME participe à la mise en œuvre des politiques publiques en matière d'énergie et de protection de l'environnement. Ses domaines d'intervention sont nombreux : prévention de la pollution de l'air, limitation de la production des déchets, maîtrise de l'énergie, promotion des énergies renouvelables, traitement des sols pollués, etc.

Dans le domaine spécifique de la géothermie, son rôle est de susciter, animer, coordonner, faciliter la réalisation d'opérations de géothermie sous toutes ses formes et contribuer ainsi à faire émerger cette énergie renouvelable encore mal connue.

Elle s'appuie pour cela sur un réseau de partenaires scientifiques et techniques comme le BRGM, le CSTB, l'École des Mines de Paris, ...mais aussi sur les organisations professionnelles et associations intéressées par le développement des énergies renouvelables.

Création du département de géothermie au BRGM

Pionnier dans le développement de la géothermie dans les années soixante-dix, au moment de la création d'importants réseaux de chaleur en Ile-de-France, le BRGM n'a jamais cessé de s'intéresser à cette source d'énergie.

Les enjeux du développement durable l'ont conduit à renforcer ses moyens en tirant les leçons des difficultés rencontrées en 1985-1995. Pour accompagner et sécuriser le redémarrage des géothermies en France, le BRGM a créé, le 1^{er} janvier 2007, un département spécifiquement dédié à la géothermie.

Cette décision traduit la volonté du BRGM de participer à la promotion de cette source d'énergie, tant en France et en Europe qu'à l'international, pour le développement de son utilisation sous toutes ses formes, dans toutes les situations où il y a aujourd'hui une réponse efficace.

Le BRGM entend développer son action suivant deux axes :

- proposer la chaleur géothermique comme solution énergétique et faciliter les décisions des maîtres d'ouvrages, des maîtres d'œuvre et des différents professionnels en apportant avec l'ADEME des données fiables aux différents acteurs de l'énergie et du bâtiment ;
- développer la connaissance de la ressource géothermique : que ce soit pour l'électricité ou la chaleur, qu'il s'agisse des bassins sédimentaires comme le Bassin parisien, des champs conventionnels en contexte volcanique comme ceux des DOM, ou des ressources très profondes comme à Soultz-sous-Forêts où un grand projet de recherche est mené depuis 20 ans sans toutefois prétendre atteindre une compétitivité économique pour l'instant.

Le partenariat ADEME et du BRGM en géothermie

Qualifier la ressource, structurer l'offre, développer la demande, favoriser l'innovation... Fort de son expertise et de nouveaux moyens dédiés, le BRGM est aujourd'hui un pivot essentiel de la relance de la géothermie en France et s'affirme comme l'un des acteurs majeurs du développement de cette énergie en apportant, en partenariat étroit avec l'ADEME, un appui aux pouvoirs publics et aux différents acteurs.

Quelques actions portées par l'ADEME et le BRGM :

➤ **Communiquer et promouvoir**

La géothermie souffre d'un manque de connaissance des utilisateurs potentiels. Pour y remédier, l'ADEME et le BRGM s'attachent à informer les différents publics ; ainsi, le site internet www.geothermie-perspectives.fr reçoit actuellement plus de 900 visites par jour. D'autres supports sont développés (bulletins, ouvrages de référence ou présence dans les salons, les manifestations, organisation de journées techniques,...).

➤ **Inventorier les ressources des aquifères**

Le développement des PAC sur aquifère, particulièrement dans le tertiaire et le collectif, implique de mettre largement à disposition les données sur la ressource. Plusieurs systèmes d'informations géographiques réalisés par le BRGM sont d'ores et déjà accessibles sur www.geothermie-perspectives.fr (Région Centre, Ile-de-France, Lorraine). Ces atlas devraient avec le soutien de l'ADEME, des Régions, des Départements, d'EDF,..., couvrir rapidement l'ensemble du territoire national.

➤ **Clarifier les référentiels techniques**

Pour contribuer à la pérennité du développement des professions impliquées dans les pompes à chaleur géothermiques, l'ADEME et le BRGM soutiennent l'élaboration de standards techniques : rédaction d'une norme sur les forages de géothermie, mise en place de QUALIFORAGE, démarche qualité pour les foreurs de sondes participation à l'animation des organisations collectives (Syndicat des Energies Renouvelables, Association Française des Pompes à chaleur,...).

➤ **Assister les maîtres d'ouvrage et les exploitants des réseaux de chaleur**

L'ADEME et le BRGM ont mis en place un centre de ressources pour accompagner le renouveau des réseaux de chaleur géothermiques : gestion durable de la ressource, optimisation des performances, gestion des fluides (corrosion, dépôts...), problèmes technico-économiques et juridiques.

Contacts et informations pratiques

BRGM

Laurence Guillemain – Attachée de presse,
Tél. : 02 38 64 39 76, courriel : l.guillemain@brgm.fr

Alain Desplan – Adjoint au directeur du Département Géothermie,
Tél. : 02 38 64 38 28, courriel : a.desplan@brgm.fr

ADEME

TBWA Corporate – Mélanie Hôpital
Tél. : 01 49 09 27 47 courriel : melanie.hopital@tbwa-corporate.com

Sites internet

- sur la géothermie : <http://www.geothermie-perspectives.fr>
- sur les actions du BRGM : <http://www.brgm.fr/brgm//geothermie/accueil.htm>
- sur le Fonds Chaleur : www.ademe.fr/fondschaleur
- sur le réseau national pour l'information et le conseil de proximité de l'ADEME (Espace Info Energie) : <http://www.ademe.fr/particuliers/PIE/InfoEnergie.html>