

Colloque du SIPPEREC

énergies renouvelables []

COMPTE RENDU

Mardi 8 juin 2010

Relancer la géothermie en Ile-de-France

Les collectivités sont au cœur du débat sur l'énergie et le développement durable. La Loi portant engagement national pour l'environnement du 12 juillet dernier confirme leur rôle central pour atteindre les objectifs du paquet européen climat énergies¹.

Les augmentations récentes des prix de l'électricité et du gaz, incitent également les collectivités à s'interroger sur l'utilisation d'autres formes d'énergie pour leurs besoins propres mais aussi pour aider leurs concitoyens à maîtriser leurs factures.

Tout comme il le fait pour le photovoltaïque, le Sipperec souhaite aider ses villes adhérentes à développer des solutions énergétiques de géothermie.

Dans les années 70 et 80, la géothermie a connu une période faste. Mais le contre-choc pétrolier, avec la baisse des prix de l'énergie, ainsi que des problèmes techniques de corrosion des installations, ont ensuite freiné cet essor. Aussi le potentiel en Ile-de-France reste-t-il encore loin d'être exploité comme il le devrait.

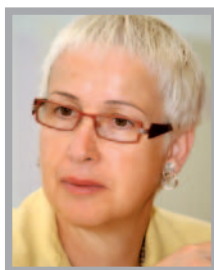
Une trentaine d'installations géothermiques franciliennes fonctionnent aujourd'hui, alimentant l'équivalent de 140.000 logements. Mais il reste encore beaucoup à faire. En Seine-Saint-Denis et en Essonne, principalement, mais aussi dans les départements des Hauts-de-Seine et du Val-de-Marne, des gisements existent, qui méritent d'être étudiés et, pour les plus intéressants, exploités.

Depuis quelques mois, le Sipperec et l'Association des maîtres d'ouvrages en géothermie (Agemo) travaillent ensemble dans ce but. Une première étude détaillée, concernant le département de Seine-Saint-Denis, a été réalisée et ses résultats rendus publics le 8 juin 2010.

Le Sipperec entend aider les villes intéressées par le développement de cette ressource, tout en respectant l'autonomie communale et ses modalités de décision. Un projet de géothermie est d'abord et avant tout un projet communal pour un territoire et des habitants qui veulent bénéficier d'un service de qualité pérenne au meilleur prix.

L'intercommunalité favorisera la mutualisation des expertises technique, juridique et financière pour que les projets soient maîtrisés notamment en terme de coûts et de délais.

Catherine Peyge
Présidente du Sipperec
Maire de Bobigny



P. 2 - 4

Géothermie : quel potentiel
en Seine-Saint-Denis ?

P. 5 - 6

Réaliser une installation
géothermique :
ce qu'il faut savoir

P. 7

Géothermie : cadre
d'intervention
du Sipperec

P. 8

Questions / réponses

1. Réduction de 20% des émissions globales de gaz à effet de serre, augmenter de 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie, accroître l'efficacité énergétique de 20%, le tout d'ici 2020.

**Géothermie :
une énergie
renouvelable,
non polluante,
locale, disponible
24 heures sur 24,
365 jours par an,
indépendante du
coût des énergies
fossiles**



Jean-Jacques Bridey,
Président de l'AGEMO,
Maire de Fresnes
Vice-Président
du Conseil Général
du Val-de-Marne

La géothermie, c'est la valorisation de l'énergie calorifique contenue dans le sous-sol.

Ce formidable réservoir de chaleur installé sous nos pieds offre une énergie renouvelable, non polluante, locale, disponible 24 heures sur 24, 365 jours par an.

Son exploitation ne nécessite ni transformation, ni stockage, ni transport. Elle existe en quantité inépuisable dans le sous-sol et peut alimenter des réseaux de chaleur urbain (logements, équipements publics). De plus la géothermie ne génère aucun rejet. Les eaux extraites du sous-sol sont entièrement réinjectées dans le réservoir d'origine. Aujourd'hui les coûts de la géothermie sont de plus en plus compétitifs par rapport aux autres formes d'énergie et maîtrisés dans le temps. Sa mise en œuvre est rapide et mutualisable car une seule opération permet d'alimenter plusieurs milliers de logements. La géothermie est moins médiatisée que le solaire ou l'éolien, alors qu'elle offre des avantages en terme d'efficacité énergétique, de fiabilité, de protection de l'environnement. Créée en 1986, l'Agemo étudie les problèmes communs aux maîtres d'ouvrage publics en géothermie et développe des actions pour les résoudre. L'association analyse également les problèmes techniques, réglementaires et financiers en matière de géothermie. Les maîtres d'ouvrage en géothermie d'Ile-de-France ont apporté la preuve qu'une nouvelle ère peut s'ouvrir dans laquelle les énergies locales peuvent fournir une contribution essentielle au développement d'une région respectueuse de son environnement.

Géothermie : quel

Dans sa majeure partie, le département de Seine-Saint-Denis dispose d'un important potentiel géothermique. De fait, on y distingue déjà sept exploitations existantes avec 9 doublets forés entre 1981 et 1984. Si quatre doublets sont aujourd'hui arrêtés (deux à Aulnay-sous-Bois, un à Bondy et à Sevran), cinq sont toujours exploités.

« Les arrêts observés dans les années 1990 correspondaient à des problèmes de dépôts et de corrosion qui n'étaient pas résolus à l'époque, explique Christian Cannet, Président-directeur général du cabinet d'étude SERMET. Ce n'est plus le cas désormais avec l'arrivée de nouveaux tubages adaptés à une eau corrosive, mis au point par l'industrie métallurgique avec des aciers nobles. Il en est de même pour les colonnes de production qui sont doublées de caoutchouc. La mise en place dès le début des années 90 de tubes de traitement fonds de puits qui permettent depuis la surface d'injecter des produits anti corrosion jusqu'au toit du réservoir ont grandement amélioré la pérennité des forages. Maintenant, certains doublets ont 30 ans d'âge et ils fonctionnent sans problème ».

🕒 Les atouts de la géothermie francilienne

Le contexte géologique favorable du bassin parisien a permis le développement, dès la fin des années 70, de réseaux de chaleur géothermiques, alimentés principalement à partir de la nappe du Dogger (calcaires du Jurassique moyen), indique Sébastien Nicolaon, Directeur de la Société GPC IC.

Cette nappe est exploitée en Ile-de-France, entre 1.500 et 2.000 m de profondeur, à une température comprise entre 65°C et 85°C. Elle a une excellente productivité mais est fortement minéralisée. Elle est utilisée avec la technique du « doublet » : un forage de production et un forage de réinjection, afin d'avoir une boucle fermée.

potentiel en Seine-Saint-Denis ?



Sébastien Nicolaon
Directeur de la Société GPC IC

Un seul doublet peut alimenter entre 3 à 6.000 équivalents logements. Une trentaine d'opérations de chauffage exploitent cette nappe, représentant 140.000 équivalents logements.

La géothermie n'assure que très rarement la totalité des besoins, l'appoint étant réalisé par de la cogénération et des énergies fossiles.

Une exploitation géothermique « basse énergie » comprend un puits de prélèvement, un échangeur de chaleur et un puits injecteur. Une chaufferie d'appoint et, souvent, une installation de cogénération complètent le dispositif.

Les ouvrages existants

Quatre villes ont un réseau de chaleur fonctionnant grâce à la géothermie : Le Blanc-Mesnil, Clichy-sous-Bois, La Courneuve (2) et Tremblay-en-France. D'autres réseaux de chaleur sont alimentés avec des énergies fossiles (Bagnole). La géothermie représente 7,5% de l'énergie distribuée sur ces réseaux, contre 10% pour le charbon et 3% pour le fioul - en écrêtage. Quelques 16.500 logements de Seine-Saint-Denis sont alimentés via la géothermie (sur un total de 100.000 en Ile-de-France).

« Le potentiel des ouvrages existants peut être amélioré, observe Maxime Olliario, Ingénieur au cabinet d'étude SERMET. Lorsque les puits ont été forés en gros diamètres, on peut réinstaller à l'intérieur des tubages neufs de diamètre plus petits sans diminuer les débits d'exploitation. Par contre, lorsque les puits à l'origine ont été forés en petits diamètres limitant leur productivité en cas de chemisage, le recours à un triplet est requis avec construction d'un nouveau forage de production et la réutilisation de l'ancien doublet après chemisage en forages de réinjection. Ces techniques permettent d'allonger pour plusieurs dizaines d'années la durée de vie de la première génération de doublets des années 80.

Le calendrier est également à examiner de près : « les installations de cogénération installées à la fin des années 90 pour

une durée de 12 ans arrivent à terme. Faut-il les renouveler ? Les redimensionner ? Y associer d'autres énergies (géothermie, biomasse) ? »

Étude détaillée du potentiel géothermique

Le Sipperec a confié à la société SERMET la réalisation d'une étude détaillée du potentiel géothermique en Seine-Saint-Denis. À partir d'un état des lieux de l'existant, le cabinet Sermet a passé au crible les différentes villes, pour mesurer l'intérêt de créer des réseaux de chaleur. Les critères retenus portaient sur le potentiel des équivalents logements (une opération pour être économiquement viable vise un parc de 4.000 à 5.000 logements), au regard des caractéristiques du parc locatif (chauffage au gaz ou au fioul, proportion de logements bénéficiant d'équipements favorables comme des émetteurs de chaleur basse température, eau chaude collective), de l'existence d'un réseau de chaleur et de leur possible conversion... le cabinet SERMET a aussi mesuré la faisabilité administrative, recensé les zones d'aménagement urbain et les zones d'aménagement concerté ainsi que l'espace foncier disponible. À partir de ces différents critères, les 40 villes du département ont été placées dans quatre groupes distincts :

- celles dont le potentiel est favorable,
- celles où la géothermie est envisageable mais où des études complémentaires doivent être menées,
- celles dont le potentiel en nombre d'équipements, logements, surfaces est favorable et démontré par des études détaillées mais dont le sous-sol peut-être qualifié de moyen et qui auront besoin de solutions complémentaires types pompe à chaleur,
- les villes dont le potentiel est insuffisant.



Christian Cannet
Président-directeur général
du cabinet d'étude SERMET



● Drancy : étude de cas détaillée

La ville de Drancy est organisée en quatre grands pôles : le quartier de la Muette, le centre-ville, Paris campagne, le petit Drancy. La commune dispose d'un potentiel de 5.371 logements collectifs chauffés au gaz, dont 2.577 ont un système de production collective d'eau chaude sanitaire. Les radiateurs haute température concernent 70% des logements. Les bâtiments communaux représentent un potentiel supplémentaire de 577 équivalents logements.

Pour les alimenter, un réseau de géothermie devrait courir sur 5,2 km avec 42 sous-stations à créer. La ville a un sous-sol disponible pour réaliser un doublet géothermique qui n'empiéterait pas sur ceux du Blanc-Mesnil et de la Courneuve nord. « En partant de l'hypothèse d'un débit géothermal de 280 m³ par heure et d'une température d'eau sortie du puits à 65°, précise Maxime Olliaro, il est possible de tabler sur des performances énergétiques de production de 69 GWh par an, dont 38 seraient issus de la géothermie, soit un taux de couverture moyen de 55% sur l'année. Ce taux peut être amélioré en optimisant l'architecture du réseau ».

Pour les abonnés, le gain est immédiat : ils bénéficieront du taux de TVA à 5,5% car plus de 50% de la chaleur produite sera issue d'une énergie renouvelable. Un tel réseau conduirait à économiser 9.300 tonnes de CO2 par rapport au gaz.

L'investissement à réaliser est de l'ordre de 26 millions d'euros :

- en sous-sol : 9 millions pour le forage du doublet géothermique, 3,4 millions destinés aux équipements, à l'échangeur, au bâtiment, 1,8 million pour les études et les assurances;
- en surface : les chaufferies et sous-stations d'appoint représentent 4,2 millions, le réseau de distribution 6,7 millions, les études 900.000 euros.

De ce total, il faut déduire les aides du fonds chaleur de l'Ademe (7 millions pour le forage, 3 millions pour le réseau de distribution).

En année pleine, les charges d'exploitation se situeront à 3,5 millions d'euros, comprenant pompage, entretien, conduite du réseau et amortissements. « Pour l'usager, le coût estimé du MWh se situerait entre 57 et 61 euros hors taxes, indique Maxime Olliaro.

Avec une TVA à 5,5%, ce serait donc entre 60 et 64 euros. Un coût à estimer au regard d'une chaufferie gaz collective en pied d'immeuble, qui affiche un prix de 65 à 75 euros TTC le MWh ».

> L'usage d'une pompe à chaleur augmenterait la couverture géothermique (jusqu'à 77% des besoins annuels), moyennant un investissement supplémentaire de 1,6 million d'euros.

● Et dans les autres villes ?

Aubervilliers : avec 6.500 logements potentiels dont 3/4 disposant de planchers chauffants, le réseau serait de 4 km avec 40 sous-stations.

Montreuil : 5.455 logements dont 2.100 avec eau chaude collective plus les bâtiments communaux qui correspondent à 800 équivalents logements. Le réseau serait de 6,5 km.

Noisy-le-Sec : 5.300 logements dont 1.500 avec planchers chauffants et 4.000 disposant d'eau chaude collective. Le réseau serait de 3,5 km.

Rosny-sous-Bois : 6.530 logements dont 2.300 avec planchers chauffants et 3.000 avec eau chaude collective, ainsi que 865 équivalents logements. Le réseau serait de 5,3 km, avec 30 sous-stations.

Au **Pré-Saint-Gervais**, **Les Lilas** et **Romainville**, on note la possibilité de 4.940 logements raccordables au réseau de chaleur.

> La fourchette d'investissements se situe généralement entre 23 et 28 millions d'euros, somme à laquelle il convient de déduire les aides de l'Ademe.



Maxime Olliaro
Ingénieur au cabinet d'études
SERMET

Réaliser une installation géothermique : ce qu'il faut savoir

☉ Les ouvrages existants

Alimenter un réseau de chaleur par la géothermie présente de nombreux avantages financiers et écologiques explique Christian Cannet, Président directeur général du cabinet d'études SERMET et Maxime Olliaro.

☉ Potentiel en sous-sol et surface foncière disponible

Pour réaliser des forages, il faut une plateforme de 5.000 m² environ. Les forages sont effectués par une machine de 50 à 60 mètres de hauteur. « La surface foncière est un point important, à regarder rapidement ». Il faut disposer d'un terrain non bâti, d'un stade ou d'un parking... Les travaux durent entre 4 et 6 mois ». À l'issue de ces forages, l'espace nécessaire à l'installation sera limité à quelque 1.500 m², à réserver autour des têtes de puits.

> En phase d'exploitation, il faut prévoir des changements de pompe immergée tous les 5 à 6 ans ; une inspection des puits par diagraphies tous les 3 à 5 ans environ selon le permis d'exploitation et un nettoyage des puits tous les 10 ans en moyenne.

Il faut aussi installer les sous-stations qui permettent de livrer la chaleur en pied d'immeuble (échangeur, comptage, régulation...). Ces équipements occupent 25 à 35 m². Un local technique relativement simple, implanté en sous-sol, dans une cave ou une chaufferie existante, peut convenir.

Le potentiel du sous-sol doit se doubler d'un autre potentiel en surface : « il faut un minimum de 4.000 à 5.000 équivalents logement, pour lancer une opération. Si possible des abonnés avec de l'eau chaude sanitaire collective, car ça évite toute consommation d'énergie fossile pendant la période estivale ». Il faut également prévoir des installations d'appoint secours car un réseau de géothermie consomme aussi du gaz.

Il en est ainsi à Maisons-Alfort, détaille Maxime Olliaro : « la centrale géothermique est située le long de la voie ferrée et il y a deux têtes de puits enterrées le long du stade. Un lieu qui reste favorable à la maintenance et à l'entretien des installations sans perturber l'utilisation sportive des lieux.

Spécificités techniques

La performance énergétique d'une installation se caractérise par son coefficient de performance (COP). Le COP mesure la quantité de chaleur fournie rapportée à l'énergie consommée par le compresseur et les auxiliaires. Un COP important se situe entre 15 et 28. Il permet d'alimenter un nombre significatif d'équivalents logements (4.000 à 7.000) avec un taux de couverture compris entre 60 et 85%.

On distingue les doublets avec un puits producteur (pompage) et un puits de réinjection des triplets (généralement constituées de 2 puits producteurs et un puits de réinjection). La distance séparant les extrémités des différents puits en sous-sol est calculée de sorte que l'eau « froide » réinjectée ne vienne pas refroidir le puits de production avant plusieurs dizaines d'années (30 à 35 ans).

Un réseau géothermique a une teneur en carbone de 0,050 à 0,080 kg CO₂ par kWh utile.

Un réseau au gaz a une teneur en carbone de 0,235 kg CO₂ par kWh utile.

Une opération géothermique évite 6.000 à 10.000 tonnes de CO₂ par an.

Le taux de couverture mesure la part d'énergie géothermique dans la consommation - le reste étant constitué d'énergie fossile.

« Dans le cas de la géothermie en Ile-de-France, l'objectif assigné par le Grenelle est de doubler la production d'ici 2020, la production actuelle étant de 100.000 tonnes d'équivalent pétrole. Pour cela, il faudra créer de nouveaux doublets, mais aussi réhabiliter des ouvrages existants et étendre les réseaux actuels ».



Les aides financières de l'Ademe et de la région Île-de-France

« L'Ademe intervient en soutien des diverses filières d'énergies renouvelables, indique Norbert Bomensatt, ingénieur énergie à l'Ademe. Elle apporte notamment des aides financières aux études de faisabilité et aux travaux de réalisation ».

Dans le cas de la géothermie, les études de faisabilité peuvent être subventionnées à hauteur maximale de 50%, voire 65% si elles bénéficient d'une aide du conseil régional.

L'assistance à maîtrise d'ouvrage est aidée à hauteur de 30%.

Les travaux peuvent être aidés à la fois par l'Ademe, dans le cadre de son Fonds chaleur, par la Région Ile-de-France et le Feder. Le niveau d'aide est variable; il dépend de l'économie des projets présentés. Ainsi, les montants d'aide sont déterminés au cas par cas, après analyse économique du dossier. Les montants d'aide (région et Ademe) sont calculés sur la base du montant hors taxes des dépenses éligibles. S'y ajoute l'inscription dans un schéma directeur des réseaux de chaleur, ce qui ouvre une perspective d'extension et de valorisation des énergies renouvelables.

- L'aide est conditionnée à la diffusion d'une chaleur renouvelable dont le coût livré à l'utilisateur est inférieur de 5% à celui de la chaleur produite à partir d'énergie conventionnelle.
- Les aides peuvent aller jusqu'à 60% pour les opérations nouvelles et 40% pour des opérations utilisant des ouvrages déjà existants (réhabilitation, réinjection...).

Les projets de valorisation thermique des ressources géothermales profondes sont tous éligibles :

- réalisation d'un doublet (voire triplet) et création d'un réseau de chaleur associé,
- réalisation d'un doublet et adaptation d'un réseau de chaleur associé,
- réinjection en aquifère sur une installation existante.

En savoir plus : <http://www.ile-de-france.ademe.fr>
Rubrique «Énergie»

Hélène Gassin

Vice-présidente du conseil régional d'Ile-de-France



Géothermie : « on ne peut passer à côté de ce potentiel »

En Ile-de-France, la géothermie est une spécialité locale avec 29 réseaux alimentés en géothermie. Elle a subi un coup d'arrêt avec le contre-choc pétrolier mais retrouve de la vigueur depuis quelques années. En 2001, il y a eu un nouveau volet d'aide pour le raccordement des logements, suivi en 2006, du financement des études de faisabilité sur la réhabilitation puis, en 2008, du plan de relance de la géothermie profonde. Le conseil régional apporte ainsi son soutien aux forages. En outre, le dispositif de fonds de garantie « géologique » a permis d'asseoir les projets en levant les incertitudes notamment auprès des banquiers.

Le bilan est plutôt bon avec un peu plus de 10 millions d'euros investis. Les installations d'Orly, de Clichy et de la Courneuve sont en cours. Pour la Région, c'est clair : on ne peut passer à côté de ce potentiel. Après 2013, il y aura un soutien du Conseil Régional à la géothermie.

Dans cadre du plan Climat, le conseil régional initie une réflexion sur de nouveaux soutiens. Il s'agit de tenir compte du contexte qui a évolué (avec les lois Grenelle 1 et 2) et de mettre en place des dispositifs avec un fort effet de levier pour éviter des subventions dans tous les sens. La Région réfléchit à la possibilité de créer un opérateur public de type SEM ou EPL qui serait acteur de la rénovation du bâtiment et pourrait agir en termes de soutien aux énergies renouvelables.

Norbert Bomensatt
Ingénieur Énergie ADEME



Une opération de géothermie ne peut se faire sans les aides de l'Ademe. Quelle est leur pérennité ? Y a-t-il un délai ? Les dossiers seront-ils tous aidés ?

Norbert Bomensatt : « Le fonds chaleur a été créé jusque fin 2011. L'Ademe prévoit la continuité de cette action à partir de 2012, avec un fonds de l'ordre de 800 millions d'euros par an. On pourrait d'ailleurs passer à 5 ou 6 opérations par an contre 2 à 3 aujourd'hui ».

Cadre d'intervention du Sipperec pour le compte des communes

Pour mener un projet de géothermie avec le Sipperec, une ville doit adhérer à la compétence optionnelle « développement des énergies renouvelables ».

L'adhésion est ouverte aux communes franciliennes, notamment dans les départements de l'Essonne, des Hauts-de-Seine, de Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne, où le potentiel est le plus intéressant.

Pour les collectivités intéressées, deux cas de figure se présentent :

- si elles disposent d'un solide potentiel, des études de faisabilité pourront être lancées. En parallèle, après l'adhésion, une convention sera signée avec le Sipperec (responsabilités réciproques, cadre financier pour le paiement des études),
- si le potentiel est moindre, des études complémentaires seront lancées, visant par exemple : un réseau plus petit ou une nappe plus superficielle.

Lorsqu'une ville lance une opération géothermique avec le Sipperec, il y a création d'un comité de suivi par opération. Chaque collectivité reste maîtresse de ses décisions.



Arnaud Brunel
Responsable du pôle
Maîtrise de l'énergie et énergies
renouvelables du Sipperec

🕒 Calendrier de mise en œuvre d'un projet

Parallèlement à l'adhésion à la compétence, le Sipperec diligente les demandes de subventions (Ademe, région Ile-de-France), ce qui prend environ 3 à 4 mois. Puis le choix du bureau d'études se fait en partenariat avec la collectivité, pour une étude de faisabilité d'une durée d'un an environ.

> cette pré-étude inclut l'obtention du permis minier, l'accord du fonds chaleur, les pré-accords de raccordements (la rentabilité en dépend).

En parallèle, le Sipperec demande des subventions pour les travaux, ce qui prend 4 mois à un an (si la subvention est supérieure à 7 millions d'euros, l'accord de la Commission européenne est nécessaire).

La commission de suivi décide ensuite du choix de création ou non du réseau géothermique.

> Une délégation de service public, permet de faire porter le risque à une entreprise.

Le forage et les travaux durent environ 8 mois. Pour le réseau de distribution, il faut compter 12 à 18 mois en plus.

Le Sipperec et la collectivité étudieront le meilleur mode de gestion et la collectivité fera son choix en conséquence.

Le Sipperec diligentera la délégation de service public et son suivi. Son expérience (avec quelque 20 contrats de Délégations de Service Public en cours) permettra de contrôler dans la durée le concessionnaire, d'un point de vue technique et financier.



QUESTIONS/RÉPONSES



La pompe à chaleur (PAC) donne des résultats très intéressants. Quand intervient-elle ? Quel est le prix du MWh avec une PAC installée ?

- ▶ En Seine-Saint-Denis, les températures sont de l'ordre de 59 à 65°. En fonction des abonnés potentiels et des taux de couverture, l'installation d'une PAC peut être ou non envisagée, en complément de la géothermie profonde. La PAC permet d'exploiter un aquifère moins profond avec des températures plus faibles. Si elle améliore sensiblement la couverture énergétique renouvelable, elle a un impact limité sur le prix à la sortie. Elle diminue un peu le prix pour l'utilisateur mais il faut un investissement supplémentaire. En réalité, on achète moins de gaz et on améliore le contenu CO2 du réseau. Il est difficile d'estimer un prix du MWh installé pour une PAC car cela dépend de plusieurs paramètres (si son utilisation est couplée avec de la géothermie profonde, le nombre d'abonnés desservis...).



L'étude prend-elle en compte l'évolution de l'amélioration du bâti, l'isolation thermique ? Intègre-t-elle les diminutions de puissance et de consommation...

- ▶ Une étude de faisabilité plus précise, permettra de prendre connaissance au cas par cas des évolutions (isolation, remplacement des ouvrants...). Il y aura alors des ajustements et chaque sous-station sera redéfinie selon les besoins des abonnés et de leurs installations secondaires. Les diminutions de consommation vont dans le bon sens de la géothermie puisqu'elles permettent de réduire les températures de fonctionnement des émetteurs secondaires, donc des quantités d'appoint.

Quel est le prix du baril pris en compte pour mener les simulations ?

- ▶ Pour le gaz et le pétrole, les prix de référence sont ceux d'avril 2010. L'étude est donc partie d'une approche pessimiste. La géothermie est assez indépendante du prix du gaz. Cependant, si celui-ci progresse, l'avantage concurrentiel s'accroît. « Mais dès aujourd'hui, précise Maxime Olliaro, la géothermie doit être rentable ».

Pour en savoir plus :

**Arnaud Brunel : 01 44 74 83 95 - abrunel@sipperec.fr
Erwan Cornen : 01 44 74 85 68 - ecornen@sipperec.fr**