

Source : <https://www.sortirdunucleaire.org/Le-stockage-geothermique-refait>

Réseau Sortir du nucléaire > Informez

vous > Revue "Sortir du nucléaire" > Sortir du nucléaire n°38 > **Le stockage géothermique refait surface**

**1er mai 2008**

## Le stockage géothermique refait surface

**Les nappes d'eau souterraines peuvent servir de réservoir thermique aux bâtiments. Plusieurs projets français relancent cette filière technologique.**

La France redécouvre le stockage saisonnier de chaleur. Pas moins de quatre projets de recherche et développement sont actuellement lancés par l'Agence nationale de la recherche et le programme Prebat. Mêmes causes, mêmes effets. Lancée dans les années 1970, à la suite du choc pétrolier, cette technologie refait surface avec l'explosion du prix du pétrole et la menace climatique.

Son principe est simple : utiliser l'inertie thermique du sous-sol pour stocker la chaleur excédentaire. L'énorme énergie que nous envoie le soleil nous parvient aux deux tiers pendant l'été, quand les besoins en chaleur sont minimaux. En l'injectant sous terre, cette énergie peut être conservée les mois suivants et utilisée à ce moment-là. Le stockage peut aussi servir à valoriser des excédents d'énergie industriels, dans les incinérateurs de déchets par exemple.

"C'est le moment de relancer les recherches sur ce sujet", assure Jean-Christophe Hadorn, responsable du programme suisse sur les énergies renouvelables. "Nous travaillons depuis longtemps sur ces techniques en Europe mais avec des budgets dérisoires par rapport aux autres énergies. Les recherches sur la canalisation nucléaire sont mieux dotées", ironise le consultant de l'agence internationale de l'énergie.

### Des réservoirs séduisants à grande profondeur

Depuis trente ans, tous les dispositifs de stockage ont été expérimentés à petite échelle. "Il faut trois conditions pour réussir un tel système. L'énergie doit être gratuite ou excédentaire. La chaleur doit être utilisée à proximité et le potentiel hydrogéologique bien connu", explique Hervé Lesueur, responsable du stockage saisonnier au BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières). Les réservoirs les plus séduisants se trouvent à grande profondeur. Les nappes d'eau non potable (aquifères) offrent de vastes volumes de stockage et possèdent naturellement une température de quelques dizaines de degrés.

Deux forages suffisent pour alimenter la boucle thermique. Un puits prélève de l'eau "froide" dans un point de l'aquifère. Le fluide est réchauffé dans le bâtiment en surface puis réinjecté au fond d'un autre point de l'aquifère. "Un stockage de cinq mois d'été peut être exploité pendant les sept autres

mois”, explique Hervé Lesueur. Les meilleures expérimentations revendiquent 90 % de récupération d'énergie. Les projets de l'ANR vont étudier ce dispositif sur deux cas très différents. Le BRGM avec l'aide du CTIFL (Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes) préparent l'équipement d'une grande serre horticole dans le Languedoc-Roussillon.

Le chauffage des serres en hiver représente de 20 % à 35 % des charges d'exploitation. En été, leur capture d'énergie est si efficace qu'elles doivent être réfrigérées. Ces deux contraintes seront supprimées en utilisant, l'été, l'eau froide d'un aquifère à moins de 50 mètres de profondeur. L'eau à 10 degrés Celsius refroidira la serre en se réchauffant et sera réinjectée sous terre à 28 degrés Celsius. L'hiver, ce sera l'inverse. Les Hollandais ont déjà montré l'intérêt du dispositif, mais avec des aquifères spécifiques.

Le second projet est plus ambitieux encore puisqu'il étudiera le stockage géologique de 25 mégawatts pour un réseau de chaleur d'une agglomération de l'Est francilien de 10 000 à 20 000 logements. Le réseau d'eau à 90 degrés Celsius stockerait ses pics de production dans un aquifère à 1800 mètres de profondeur. L'injection doit porter l'eau de la nappe de 65 degrés Celsius à 85 degrés Celsius. En cas de besoin thermique, le forage remonte alors une eau à 70 degrés Celsius qu'une chaudière d'appoint porte à 90 degrés Celsius.

Les deux projets français n'innoveront pas vraiment vis-à-vis des expérimentations existantes. Le stockage mis en place pour le nouveau Parlement allemand (Reichstag) est par exemple bien plus sophistiqué avec ses deux aquifères de stockage. L'un à 60 mètres sous terre sert de réserve de climatisation, l'autre à 300 mètres stocke la chaleur. Mais le Reichstag reste pour les spécialistes une vitrine de démonstration, son pari d'éviter 80 % de gaz à effet de serre a dominé sur l'objectif économique.

### **Vérifier la compétitivité**

Le BRGM et ses partenaires veulent, eux, vérifier la compétitivité du stockage saisonnier face aux autres sources d'énergies. Si les technologies sont considérées comme mûres, les incertitudes sont de nature locale et géologique. “Nous devons vérifier la capacité de chaque aquifère à supporter la réversibilité du stockage pendant une durée de vie de quarante ans. Si on injecte dans un sens, il faut être sûr que le prélèvement dans l'autre sens se passe bien. Cela dépend notamment de l'équilibre géochimique du réservoir”, précise Hervé Lesueur.

Le chauffage et le pompage d'une eau souterraine peuvent connaître des précipitations calcaires ou des cristallisations par exemple qui endommagent le circuit hydraulique. Les géologues doivent aussi caractériser la mobilité des nappes, et donc leur isolation. Jean-Christophe Hadorn rappelle aussi que certains phénomènes géothermiques sont encore mal maîtrisés. “Certains aquifères se réchauffent mal. Au lieu de rester vertical, le front d'eau chaude autour du puits d'injection s'incline progressivement à un angle de 45 degrés, ce qui finit par refroidir le réservoir.”

Les spécialistes considèrent aujourd'hui que ce stockage profond en aquifère ne convient qu'aux grosses installations. Pour des puissances plus faibles, les géologues proposent depuis une dizaine d'années d'utiliser l'inertie du sous-sol immédiat. La Suisse et l'Allemagne ont construit de nombreux bâtiments tertiaires reliés au sous-sol par des champs de pieux géothermiques de quelques dizaines de mètres de long. A l'intérieur un fluide caloporteur stocke ou prélève la chaleur et la fraîcheur du sol.

Le rôle de ces pieux peut aussi être directement rempli par les piliers de fondation. Les ponts routiers suisses utilisent ce système pour éviter la formation de gel en hiver. Deux projets du programme français Prebat vont évaluer ces techniques. L'un d'eux concernera un petit lotissement, l'autre un bâtiment très excédentaire en énergie.

## Surprenantes promesses de l'énergie géothermique

Un rapport surprenant du MIT (Massachusetts Institute of Technology) publié en 2007 démontre que faire appel à l'énergie géothermique pourrait résoudre, à court terme et à des coûts non supérieurs à ceux imposés par les énergies fossiles, l'ensemble des besoins en énergie des Etats-Unis. La solution est relativement simple. Elle consiste à injecter de l'eau dans les couches chaudes, à une profondeur moyenne de 10 km, et à utiliser la vapeur ainsi produite dans des turbines. Les ressources de chaleur disponibles (l'eau étant récupérée en grande partie) pourraient assurer la consommation énergétique actuelle des Etats-Unis (27 trillions de kWh) pendant 2 millénaires. La technologie nécessaire existe déjà.

Concernant l'Europe et les autres pays en mal d'énergie, on peut penser que la géothermie "lourde" ainsi comprise pourrait aussi offrir des solutions intéressantes. Le feu de la terre n'est pas près de s'éteindre.

Pour en savoir plus :

Présentation du rapport :

<https://web.mit.edu/newsoffice/2007/geothermal.html>

Le rapport de 400 pages :

[https://geothermal.inel.gov/publications/future\\_of\\_geothermal\\_energy.pdf](https://geothermal.inel.gov/publications/future_of_geothermal_energy.pdf)

## Une ville 100% autonome grâce aux énergies renouvelables

La ville de Güssing (environ 4 400 habitants), en Autriche, a mis en place depuis une quinzaine d'années une politique énergétique ambitieuse pour enrayer les difficultés économiques et l'exode rural qui touchait sa région.

Aujourd'hui, la ville est 100 % autonome en énergie et constitue un exemple européen en matière d'énergies renouvelables.

"Il y a une quinzaine d'années, la région était la plus pauvre d'Autriche, et la population, confrontée à des difficultés économiques, était obligée de partir chercher du travail ailleurs. Nous avons donc cherché un moyen à notre portée pour sortir de cette situation" explique Reinhard Koch, directeur du Centre européen des énergies renouvelables basé à Güssing. Les élus locaux ont alors lancé un plan énergétique avant-gardiste (pilote par le Centre européen des énergies renouvelables), mettant à profit les grandes quantités de matières organiques disponibles dans la région pour produire de l'énergie et relancer l'économie locale notamment autour de la biomasse.

Des centrales de production de biogaz pour la production de chaleur et d'électricité à partir de maïs, de trèfle et d'herbe, de biodiesel pour la production de ce carburant à base d'huile de colza, de gazéification du bois pour la cogénération de chaleur et d'électricité, et des installations solaires thermiques (eau chaude et chauffage), et photovoltaïque (électricité) ont ainsi été mises en place.

En tout, plus de 35 installations de production d'énergie, sous forme de sociétés d'économie mixte avec la participation des agriculteurs locaux, ont émergé.

Pour en savoir plus :

Centre européen des énergies renouvelables basé à Güssing :

[www.eee-info.net/](http://www.eee-info.net/)

**Source : Les Echos - 19 décembre**