

Situation	- 2009 : 38 réseaux, 180000 équivalents-logements, 0,13 Mtep/an - essentiellement en région parisienne (80% de la production)
Objectif	- 2020 : 0,5 Mtep/an de chaleur géothermique distribuée par les réseaux
Points forts	- aucune nuisance, aucun combustible à acheminer et stocker - stabilité du prix de la chaleur produite - mutualisation d'un investissement lourd, grâce au réseau
Points faibles	- géothermie profonde présente uniquement dans 3 régions - investissements importants comportant une part de risque
Pistes	- aide à l'investissement pour la géothermie profonde - exploitation de la géothermie superficielle, dans les quartiers neufs

Principe technique

Puiser la chaleur de la terre

La géothermie consiste à puiser la chaleur contenue dans le sous-sol, afin de l'utiliser pour chauffer des bâtiments ou pour produire de l'électricité. On distingue plusieurs catégories de géothermie, permettant des usages différents :

- **Géothermie haute énergie** (>150°C) : puisée dans des environnements géologiquement actifs, elle permet de produire de l'électricité. Le seul site français se trouve en Guadeloupe.
- **Géothermie basse et moyenne énergie** (entre 30°C et 90°C et entre 90°C et 150°C) : puisée à des profondeurs allant de quelques centaines de mètres à 2000-3000m (géothermie profonde), c'est la principale source de géothermie **exploitable par les réseaux de chaleur**. En France, seule trois régions disposent de cette ressource.
- **Géothermie très basse énergie** (<30°C) : présente jusqu'à quelques dizaines de mètres de profondeur (géothermie superficielle), elle permet de chauffer de petites installations (logements individuels, petits immeubles...), à l'aide de pompes à chaleur. Ce type de géothermie est disponible partout, quelle que soit la géologie locale.

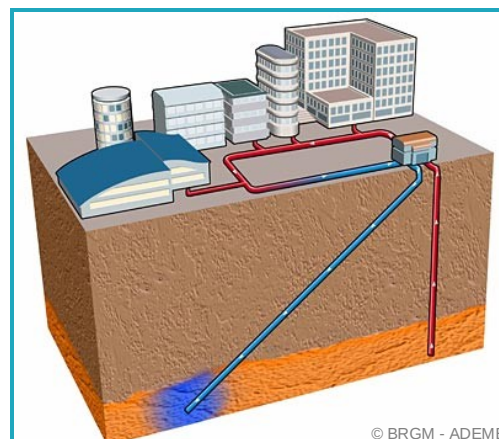


Chantier de forage géothermique
Paris, 1984

Fonctionnement d'un réseau de chaleur géothermique

La chaufferie principale du réseau est en général alimentée par un **doublet géothermique**, consistant en un ensemble de deux puits : un puits de production par lequel l'eau chaude est pompée vers la chaufferie, et un puits de réinjection par lequel l'eau refroidie est renvoyée dans l'aquifère souterrain (voir schéma ci-contre). La chaleur est transférée au fluide caloporteur du réseau via un échangeur thermique, au niveau de la centrale.

La chaufferie principale est renforcée par une chaufferie d'appoint à énergie fossile, utilisée lors des pointes (voir schéma de principe sur la fiche « Réseau de chaleur biomasse »). En moyenne nationale, la géothermie couvre 58% des besoins de chaleur des usagers d'un réseau géothermique sur un an, les 42% supplémentaires étant apportés en général par du fuel ou du gaz, avec ou sans production conjointe d'électricité par cogénération.



Principe du doublet géothermique
Le second puits est incliné afin que le point de réinjection de l'eau refroidie soit éloigné du point de captage de l'eau chaude.

Une énergie propre mais inégalement répartie sur le territoire

La géothermie profonde est une énergie qui ne génère pratiquement aucune émission de gaz à effet de serre. Elle présente par ailleurs l'avantage de ne générer **aucune nuisance** pour les riverains : pas de bruit, pas de fumées, pas de livraisons de combustible. L'énergie géothermique est **renouvelable** tant que la puissance captée reste inférieure à la capacité du gisement à se recharger en chaleur, ce qui est le cas grâce au principe du doublet géothermique et à condition que le nombre de captage installés sur un même aquifère soit limité.

En revanche, contrairement à la biomasse, la géothermie profonde **n'est pas disponible partout en France**. Les gisements se trouvent essentiellement dans le bassin parisien, en Aquitaine et en Alsace. La géothermie très basse énergie est disponible partout, mais son exploitation par les réseaux de chaleur se limite aux petits réseaux alimentant des quartiers neufs, faiblement consommateurs de chaleur.

La géothermie profonde n'est pas exploitable sans réseau

La réalisation d'un site de captage de géothermie profonde représente un **très lourd investissement**, de l'ordre de 10 millions d'euros. Une telle installation ne peut donc être réalisée que si elle est **mutualisée entre de nombreux utilisateurs** ; on estime ainsi qu'un minimum de 5000 équivalents-logements raccordés est nécessaire pour qu'un projet soit viable. Le réseau de chaleur est donc l'**unique moyen** d'exploiter la géothermie profonde pour la production de chaleur.

Un réseau de chaleur géothermique peut par ailleurs servir de **réseau de froid**, en prélevant de la chaleur dans les bâtiments en été et en la stockant dans le sous-sol, afin de l'utiliser en hiver.

Des réseaux anciens, concentrés en région parisienne

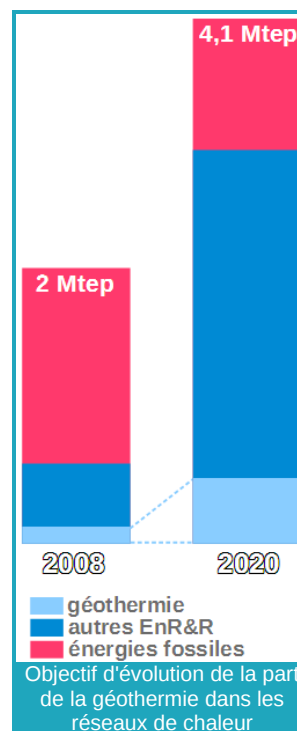
En France, les réseaux de chaleur géothermique se sont développés essentiellement dans les années 80, suite aux chocs pétroliers. Suite à différents problèmes techniques (corrosion, dépôts) aujourd'hui maîtrisés, ainsi qu'à un contexte économique défavorable (contre-choc pétrolier), la fin des années 80 a vu un net ralentissement, puis certains réseaux ont été abandonnés. Une soixantaine de réseaux étaient en service en France à la fin des années 80 ; il y en a **aujourd'hui 38, distribuant chaque année environ 130 ktep**. Les 29 réseaux de chaleur du bassin parisien concentrent à eux seuls 80% de la production géothermique nationale, chauffant 145 000 équivalents-logements.

Multiplier par 4 l'énergie produite chaque année

Le Grenelle de l'environnement fixe à **500 ktep** l'objectif quantitatif de chaleur produite chaque année à partir de géothermie et distribuée par les réseaux de chaleur, à l'horizon 2020, soit une **multiplication par 4** en volume. A terme, la géothermie devra apporter environ 12% de l'énergie des réseaux, contre 5% aujourd'hui.

Ces objectifs nécessitent de lever certains freins, en particulier au niveau de l'investissement qui comporte une part de risque, qui peut être diminuée par une amélioration de la connaissance de la ressource et surtout le renforcement du mécanisme de garantie des risques géologiques. En dehors de la géothermie profonde, la géothermie superficielle constitue une piste à explorer ; jusqu'à présent, elle n'était pas utilisée par les réseaux car ne fournissait pas suffisamment de chaleur, mais grâce à la diminution de la consommation des logements neufs et à l'aménagement de nouveaux quartiers permettant d'envisager une construction de réseau *ex nihilo* (donc moins coûteuse), cette voie pourrait se développer.

Des **aides financières** (notamment le fonds chaleur et la TVA réduite) permettent de soutenir les projets de réseaux de chaleur géothermique, dès lors que le réseau est alimenté à 50% minimum par des énergies renouvelables et de récupération.



Sources des chiffres cités : BRGM - MEEDDM/DGEC

