



## Commission GÉOTHERMIE



La Commission Géothermie du Syndicat des Energies Renouvelables (SER) rassemble plusieurs dizaines d'entreprises, exerçant une activité dans ce secteur : exploitants, développeurs de projets, fabricants de matériels, foreurs, bureaux d'études, centres de recherche et de formation, etc...

Elle représente la filière auprès des pouvoirs publics et la promeut auprès des professionnels, des élus, des médias et du grand public.

Elle suit notamment les problématiques réglementaires et la mise en place des mécanismes de financement de la filière.

Elle est présidée par Michèle CYNA, Directrice générale de BURGEAP.

## CAHIER D'ACTEUR La géothermie

La géothermie est une énergie renouvelable locale, permanente et totalement décarbonée, qui produit de l'électricité, de la chaleur, du froid et du frais. En géothermie, moins il y a besoin de puissance pour l'usage final, moins la source a besoin d'être chaude. On peut utiliser la chaleur du proche sous-sol à quelques mètres ou dizaines de mètres de profondeur, ainsi que l'eau des nappes d'eaux souterraines. On assure ainsi, au moyen de pompes à chaleur (PAC), le chauffage et le rafraîchissement des bâtiments individuels et collectifs. On parle ici de **géothermie de surface** (très basse énergie). En Ile-de-France, première région géothermique française, la nappe du Dogger affiche une température comprise entre 56°C et 85°C entre 1 500 et 2 000 mètres de profondeur, ce qui est suffisant pour alimenter des dizaines de réseaux de chaleur desservant des quartiers de plusieurs milliers de logements chacun. On parle ici de **géothermie profonde de basse énergie**. Enfin, on réserve la valorisation sous forme d'électricité aux ressources très chaudes (de 130 à 350°C), par exemple à Bouillante, en Guadeloupe, ou à Soultz-sous-Forêts, en Alsace. On parle ici de **géothermie profonde de haute énergie**.

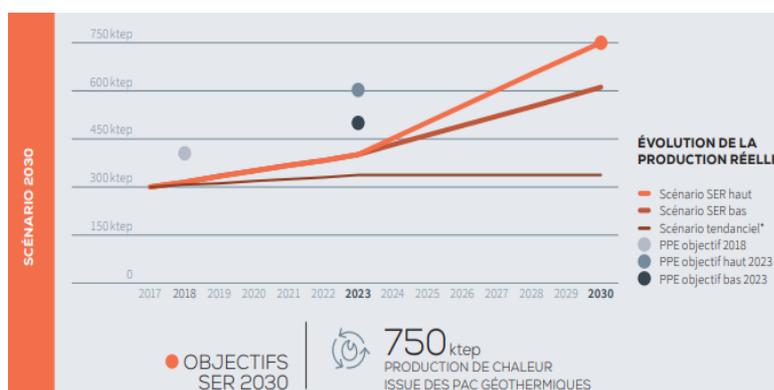
### ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES

La géothermie est, aux côtés des autres sources d'énergie renouvelable, une filière essentielle à l'atteinte des objectifs de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) qui fixe un objectif de 38 % de source d'énergie renouvelable dans la consommation finale de chaleur à horizon 2030, contre 20,4 % à fin 2016. Pour l'atteindre, l'État a alloué, en 2016, dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), des objectifs à chaque filière d'énergie renouvelable pour les horizons 2018 et 2023. La prochaine PPE sera adoptée fin 2018 et fixera de nouveaux objectifs pour les horizons 2023 et 2028. En tant qu'acteur de la transition énergétique et représentant des producteurs d'énergies renouvelables, la Commission Géothermie a produit des scénarios pour chaque filière en s'appuyant sur l'expertise de ses membres, l'analyse des gisements disponibles et sur divers enjeux (compétitivité des technologies, création d'emplois et d'activité économique, gestion des conflits d'usage...).

En 2016, la part de production primaire de chaleur renouvelable en France métropolitaine imputée à la géothermie de surface (très basse énergie : PAC géothermiques) et profonde de basse énergie ont été respectivement 4,6 % et 1,4 %. Au sein du mix énergétique renouvelable total, la part de la géothermie (très basse, basse et haute énergie) dans la production primaire d'énergie renouvelable s'élevait à 0,9 % en 2016.

## GÉOTHERMIE DE SURFACE (PAC géothermiques)

Sans mesure complémentaire prise rapidement, la géothermie sur PAC ne pourra pas atteindre les objectifs fixés par la PPE. Malgré ses atouts forts et les progrès réalisés par la filière, le nombre de nouvelles installations annuelles est en chute libre, passant de 19 000 en 2007 à 2 600 en 2016, et la France accentue son retard sur ses voisins. Des mesures positives ont été prises ces deux dernières années, mais elles ne suffisent pas à redynamiser le secteur. Dans l'hypothèse où les actions nécessaires seraient entreprises pour permettre le maintien du marché de la PAC géothermique à son niveau actuel, puis sa croissance, la Commission Géothermie estime que l'on pourrait atteindre 750 ktep de production de chaleur issue des PAC géothermiques en 2030, contre 293 ktep en 2016.

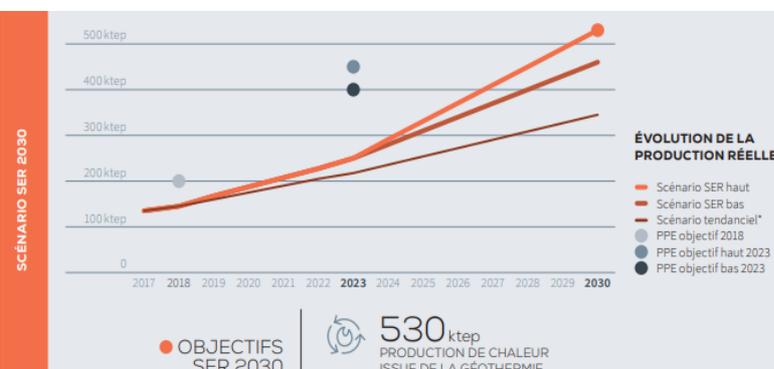


A très court terme, la Commission Géothermie préconise :

- la mise en place d'au moins un animateur spécialiste de la géothermie de surface par région, relais de formation et d'information tant pour les particuliers que pour les institutionnels publics ou privés.
- la mise en place d'un chèque énergie géothermique pour favoriser l'installation de PAC géothermique. Solution testée dans plusieurs pays européens, notamment en Allemagne où elle a montré toute son efficacité, la mise en place d'un chèque énergie géothermique permettrait d'amortir ce surcoût, et créerait une forte incitation pour les particuliers.

## GÉOTHERMIE PROFONDE DE BASSE ÉNERGIE

A l'heure actuelle, sans aucune mesure rapide et efficace, le rythme de développement de la filière géothermie profonde de basse énergie ne permettra pas d'atteindre les objectifs de production de chaleur de l'actuelle PPE. La Commission Géothermie établit son scénario tendanciel en conservant un rythme moyen de 35 MWth/an pour son développement entre 2015 et 2018, 50 MWth/an entre 2018 et 2023

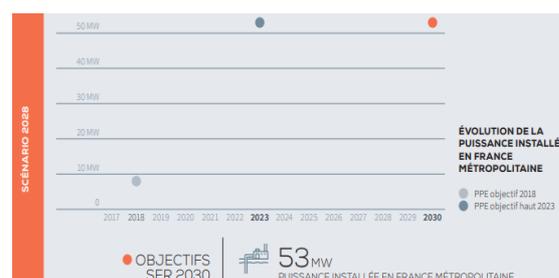


et 65 MWth/an entre 2023 et 2030. Si les mesures nécessaires sont prises pour permettre le maintien du développement de cette filière, puis sa croissance, la Commission Géothermie estime que l'on pourrait atteindre 530 ktep de production de chaleur en 2030, contre 136 ktep en 2017.

Pour dynamiser la filière, la Commission Géothermie propose que les pouvoirs publics se mobilisent en **accompagnant une stratégie d'exploration, géographiquement ciblée en fonction des débouchés potentiels, de nouveaux aquifères profonds avec pour objectif le développement de nouveaux projets**. Ce programme d'envergure, incluant des investigations géophysiques dans les zones à potentiel (ressources & débouchés) doit accroître la connaissance de ces aquifères profonds et donc diminuer le risque géologique pour valoriser des ressources encore trop peu exploitées. Le dispositif assurantiel existant devra être étendu afin de couvrir une part plus importante du risque géologique. En parallèle, la Commission Géothermie du SER préconise le **doublment de l'enveloppe du Fonds Chaleur de l'ADEME et l'accélération du développement des réseaux géothermiques en soutenant la production de froid renouvelable et en l'intégrant dans le Fonds Chaleur de l'ADEME et le Code Minier**.

## GEOOTHERMIE PROFONDE DE HAUTE ENERGIE

Si les mesures nécessaires sont prises pour libérer le potentiel de la filière géothermie haute énergie, la Commission Géothermie estime à 53 MW la puissance installée pour cette filière en France métropolitaine en 2030.



## ASPECTS ECONOMIQUES

En 2015, le marché total de la géothermie représentait 388 M€, contre 282 M€ en 2013 (+38 %). La géothermie est source d'emplois locaux. La totalité de la filière (y compris la géothermie de surface) est passée de 1 740 équivalents temps pleins (ETP) à 2 290 ETP entre 2013 et 2015. Les emplois directs en 2015 pour les usages directs (géothermie profonde), collectifs/tertiaires et réseaux de chaleur s'élèvent à 1 300 ETP. La réalisation des divers objectifs pourrait mener à un peu plus de 5 000 ETP à l'horizon 2030.

La chaleur naturelle étant disponible partout sous nos pieds, les sites géothermiques peuvent être installés sur tout notre territoire. Cette technique est notamment pertinente lorsque la ressource est disponible sous forme d'aquifère et exploitable à un coût raisonnable dans les zones de population dense ou à proximité d'une installation fortement utilisatrice de chaleur. Les coûts d'investissement sont élevés mais les coûts de fonctionnement réduits et stables, ce qui offre une rentabilité à long et moyen termes. Enfin, elle se caractérise par une faible occupation foncière en surface et par une technologie discrète et silencieuse.

Par rapport à un système de chauffage classique, un système géothermique de surface :

- demande un investissement plus important : entre 70 et 185 € par m<sup>2</sup> suivant la solution choisie (échangeurs horizontaux et compacts, et verticaux sur nappe et sur sonde) et les options attendues (chauffage, rafraîchissement, eau chaude sanitaire),
- possède des coûts de fonctionnement très limités, entre 2,3 et 3,5 € par m<sup>2</sup> suivant la solution choisie et les options attendues. Ces faibles coûts rendent la géothermie particulièrement adaptée pour alimenter en chaleur des ménages en situation de précarité énergétique.



Pour l'installation d'un particulier, la durée de vie d'une pompe à chaleur est de l'ordre de 50 ans (comme pour une chaudière classique) et de 100 ans pour des sondes enterrées. Pour un réseau de chaleur, la durée de vie s'élève à 30 ans. Les forages associés ont une durée de vie beaucoup plus longue. Le coût du renouvellement ne portant que sur les pompes est faible par rapport à une nouvelle installation.

Quant à la géothermie profonde de haute énergie, elle se développera à condition d'engager des investissements à la hauteur de son potentiel. Plus d'une vingtaine de projets bénéficient de permis exclusifs de recherche en France et plusieurs forages profonds devraient se réaliser dans les trois prochaines années. En métropole, les projets envisagés permettent de viser des capacités installées de près de 60 MW électriques soit 480 GWh/an et plus de 200 MW thermiques soit 1600 GWh/an de chaleur. Ces projets en cours de développement représentent un investissement industriel de l'ordre d'un milliard d'euros sur dix ans et plus de 1 000 emplois en phase construction et exploitation. Les utilisations en réseau urbain, conjointes à la production d'électricité, permettront de générer de nouveaux réseaux de chaleur structurants pour les territoires ou d'assurer la transition énergétique d'anciens réseaux utilisant encore des énergies fossiles. Les secteurs industriels et agricoles sont également concernés par cette forme de production d'énergie. Elle peut alimenter par exemple des serres agricoles en milieu péri-urbain, une centrale géothermique pouvant chauffer jusqu'à 70 hectares de serres.

## ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

**Les forages géothermiques sur aquifères respectent la qualité de l'eau souterraine**, pour la simple raison qu'ils la réinjectent immédiatement après en avoir prélevé les

calories, en circuit fermé. L'eau envoyée dans les bâtiments à chauffer circule dans un circuit secondaire, qui communique avec le circuit primaire au moyen d'échangeurs de chaleur. Le forage de prélèvement est suffisamment distant du forage de réinjection pour que la température de l'eau à prélever ne soit pas impactée par l'eau réinjectée. Les deux forages forment ce qu'on appelle un doublet géothermique. Comme pour tout forage, une vigilance est apportée pour ne pas mettre en communication la nappe exploitée avec d'autres nappes, ce qui passe par la mise en place de tubages appropriés et d'une cimentation.

**Les pompes à chaleur géothermiques sont silencieuses.**

Elles peuvent tout au plus émettre un léger bruit lorsque le compresseur se déclenche. Comme pour le rendement énergétique, un label de qualité atteste des performances acoustiques du matériel. Ainsi, la marque NF PAC de l'AFAQ-AFNOR indique la conformité des pompes à chaleur aux différentes normes en vigueur ainsi que le respect des performances minimales fixées dans le référentiel n°414 d'AFNOR Certification, dont le niveau acoustique.

**Afin d'encadrer le développement des opérations géothermiques et de valoriser les bonnes pratiques, les professionnels ont lancé une démarche qualité, pour les installations et les forages.** Les foreurs QualiForage s'engagent à respecter l'environnement et les normes en vigueur. Cet engagement assure la réalisation d'ouvrages dans les règles de l'art et donne ainsi une image de marque optimale de la géothermie de surface.

**La géothermie améliore la qualité de l'air.** C'est une énergie faiblement émettrice de CO<sub>2</sub>. Les centrales géothermiques émettent en moyenne 55g de CO<sub>2</sub> par kWh, soit environ 10 fois moins qu'une centrale thermique fonctionnant au gaz naturel.

## EN CONCLUSION

La géothermie se caractérise par un potentiel de développement considérable sur l'ensemble du territoire. La géothermie de surface peut être utilisée aussi bien en construction neuve qu'en rénovation. Cette énergie est adaptée à tout type de dynamique urbaine et à tout projet d'aménagement. Elle est une énergie renouvelable locale, permanente et totalement décarbonée, qui produit à la fois de la chaleur, du froid et du frais. La Commission Géothermie du SER souhaite que des objectifs réalistes et ambitieux soient fixés au sein de la nouvelle PPE pour cette filière. Pour les atteindre, la mise en place d'un plan d'actions portant aussi bien sur la connaissance de la ressource, la structuration de la filière, l'information et les aides financières est absolument nécessaire.