



La géothermie en Auvergne

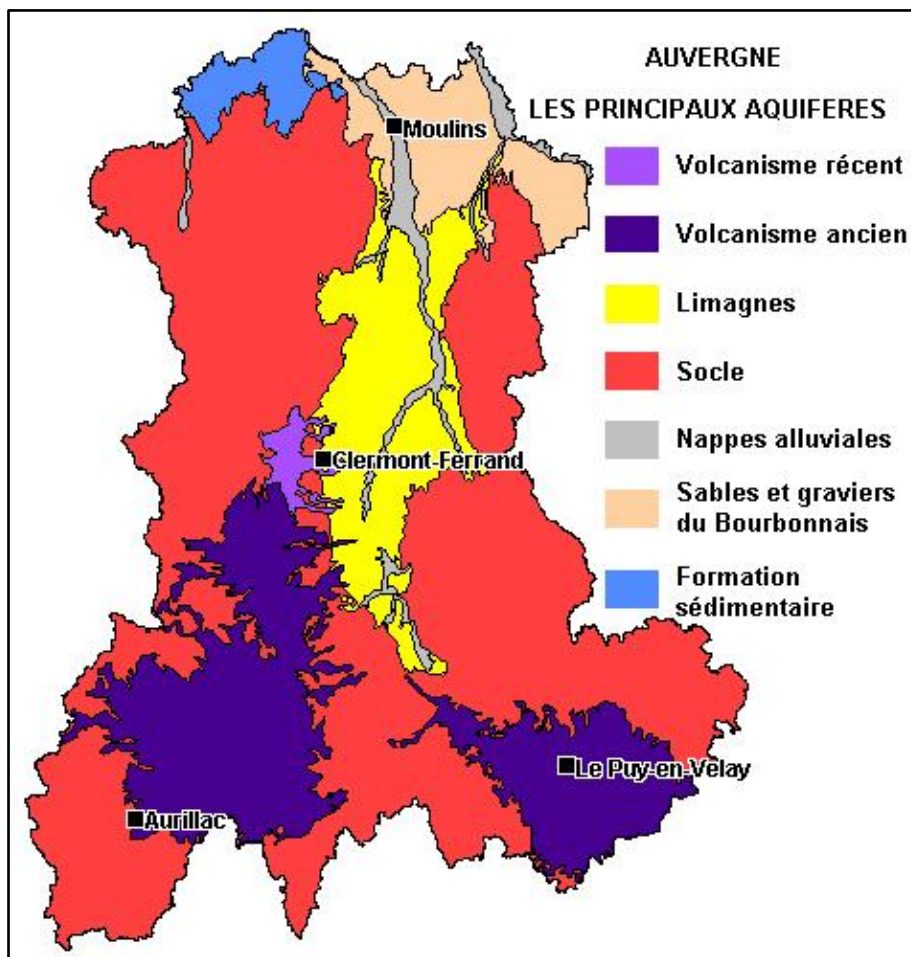
Explications

La géothermie est une énergie primaire, fournie par le sous-sol. Sa température est stable et elle est disponible 24h/24 et indépendante des variations saisonnières. Elle est utilisée directement sur place ou à quelques centaines de mètres dans le cas d'ensemble de consommateurs importants. Son coût est indépendant de la fluctuation du prix des énergies fossiles.

L'amélioration du rendement des pompes à chaleur a permis de développer la géothermie de très basse énergie, en améliorant la rentabilité du surcoût initial de l'installation. Elle peut être envisagée pour une construction neuve ou une réhabilitation.

Le sous-sol régional : géologie et hydrogéologie

Les nappes alluviales et les massifs volcaniques peuvent être le siège de ressources en eau. Le socle, malgré son étendue (60% du territoire) ne renferme que des formations aquifères superficielles et diffuses (sources dans les arènes granitiques). En dehors du grand bassin d'effondrement de la Limagne au remplissage marneux faiblement aquifère, les horizons sédimentaires sont très peu représentés. Les vallées glaciaires du Cantal ainsi que les recouvrements détritiques de la Sologne bourbonnaise peuvent cependant représenter des aquifères localisés et en général peu productifs.



Carte géologique schématique de l'Auvergne (Source BRGM)

Au plan hydrogéologique, on peut distinguer 4 grands types d'aquifères :

- **Les nappes alluviales et les vallées glaciaires (en gris)**

Les principales nappes alluviales sont celles de l'Allier (de Vieille-Brioude au Bec d'Allier), la Loire (en rive gauche de la limite du département de l'Allier et de la Saône et Loire) et le Cher en aval de Montluçon. Ces nappes sont étroitement liées au cours d'eau et soumises à la dynamique fluviale. La qualité de leurs eaux dépend des activités sur les terrains encaissants et de celle de la rivière.

Les vallées glaciaires, quant à elles, sont surtout développées dans les vallées rayonnantes des Monts du Cantal. Elles renferment des dépôts d'alluvions importants (de l'ordre de 50 m d'épaisseur), bien protégés en surface, constituant des réserves potentielles caractérisées par une eau d'excellente qualité.

- **Le Volcanisme (en violet)**

Les formations associées au volcanisme fournissent 30 % de la ressource en eau de la région et donnent l'image de marque des aquifères auvergnats (Volvic, le Mont-Dore, La Bourboule...). Parmi les formations volcaniques les plus récentes (volcanisme quaternaire), la Chaîne des Puys est constituée par un alignement de cônes stromboliens et de coulées sur une trentaine de km du Nord au sud. Dans le centre de la Chaîne, les cônes et les projections associés constituent un énorme réservoir aquifère où les précipitations s'infiltrant, circulent très lentement en se purifiant, puis s'écoulent au contact du socle dans les anciennes vallées remblayées sous les coulées qui jouent le rôle de drain (une goutte d'eau qui tombe sur le Puy de la Nugère met de 3 à 5 ans pour arriver à Volvic).

Les sources correspondent à la réapparition en front de coulée des anciens cours d'eau avec des débits importants (de 10 à 400 m³/h). Le débit total de la Chaîne des Puys est d'environ 11 000 m³/h dont 1/3 sont utilisés.

Les autres massifs : le Mont-Dore, le Cézallier, les Monts du Cantal sont des systèmes beaucoup plus complexes, d'âge plus ancien, issus de structures composites ou stratovolcans. Ils forment des systèmes aquifères multicouches, de bonne perméabilité. Les captages exploitent uniquement le recouvrement de la première coulée (La Bourboule, Montagnes de l'Aigle...) et donnent des débits très irréguliers, souvent faibles en étiage. Sur la Chaîne du Devès et le Massif du Mézenc l'individualisation des coulées et la détermination de leur centre d'émission sont difficiles et leur fonctionnement hydrogéologique mal connu. Toutefois en raison de leur étendue et de leur altitude des ressources profondes doivent probablement exister.

- **Le Socle (en rouge)**

Il s'agit de tous les terrains cristallophylliens (micaschistes, gneiss...) et cristallins (granite...) correspondant à 60 % de la superficie de la région. Ces formations sont dotées de ressources en eau faibles à très faibles, mais ponctuellement des débits économiquement intéressants ont pu être obtenus.

Les forages réalisés pour exploiter les ressources profondes de fissures et de cassures ne fournissent que des débits unitaires de 5-10 m³/h en relation avec une recherche coûteuse (profondeur des sondages de reconnaissance de l'ordre de 100 m).

- **Les terrains sédimentaires**

Les formations sédimentaires du Secondaire (calcaires et grès) apparaissant en bleu dans la région de Tronçais correspondent aux franges Sud du grand bassin sédimentaire du Berry et de la Bourgogne. Des ressources exploitables existent en profondeur.

Les grands recouvrements détritiques (en beige) du Tertiaire sont constitués de sables, d'argiles et graviers de la Sologne Bourbonnaise. Ces dépôts sont très variés, la nappe phréatique est discontinue et n'est exploitée que pour des usages très locaux.

Les formations lacustres marno-calcaires ou de calcaire crayeux des Limagnes (en jaune), du bassin du Puy, d'Aurillac, très massives ne sont pas aquifères ou inexploitable pour la production d'eau. Elles ont été explorées par le biais de forages profonds qui ont mis en évidence des températures supérieures à 110°C avec des productivités décevantes (Croix Neyrat-Les Vergnes).

Dans les zones où aucune ressource aquifère n'est disponible, il est possible de réaliser des sondes géothermiques c'est alors plus de 95% de la superficie régionale qui peut bénéficier de cette technologie géothermique maintenant très bien maîtrisée.

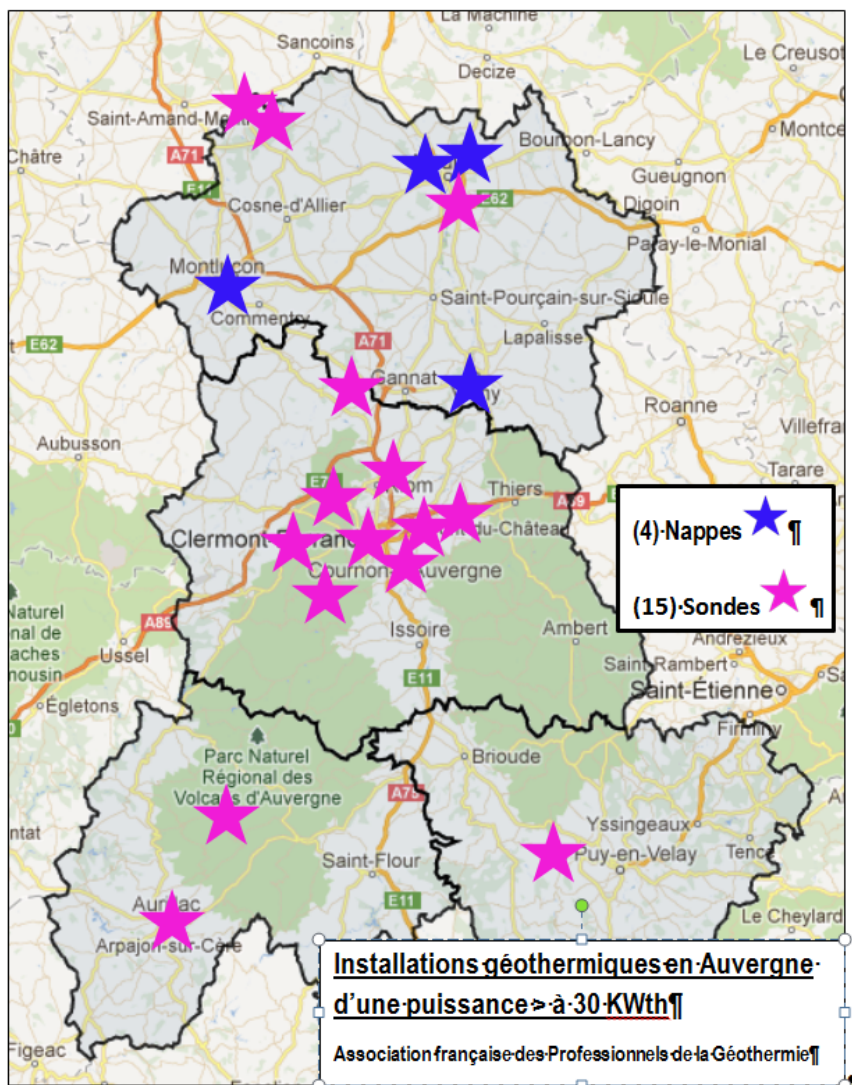
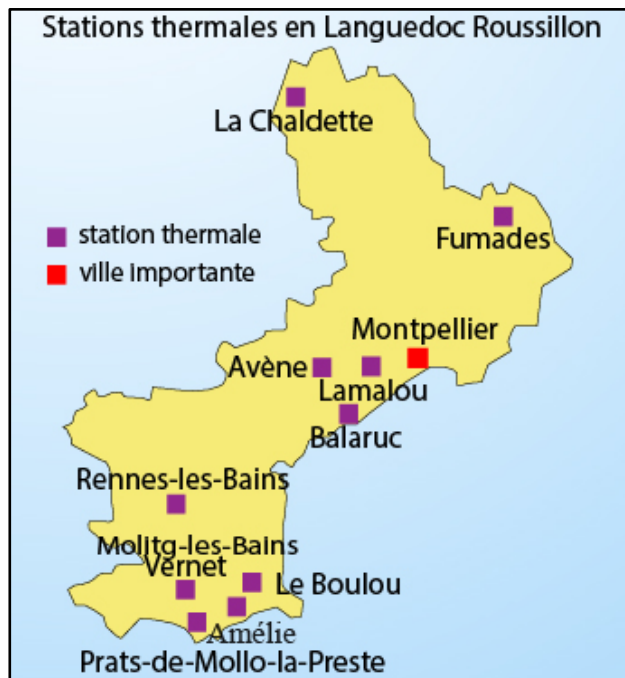
On peut donc confirmer que toute la région peut utiliser l'énergie géothermique lorsque l'analyse économique montre qu'elle est pertinente.

En complément, la géologie a permis l'existence de nombreuses sources thermales qui ont donné naissance à la création de stations thermales renommées, dans certaines localités ce paramètre est important pour la valorisation d'eau tiède en aval d'utilisation en balnéothérapie.

La géothermie très basse énergie

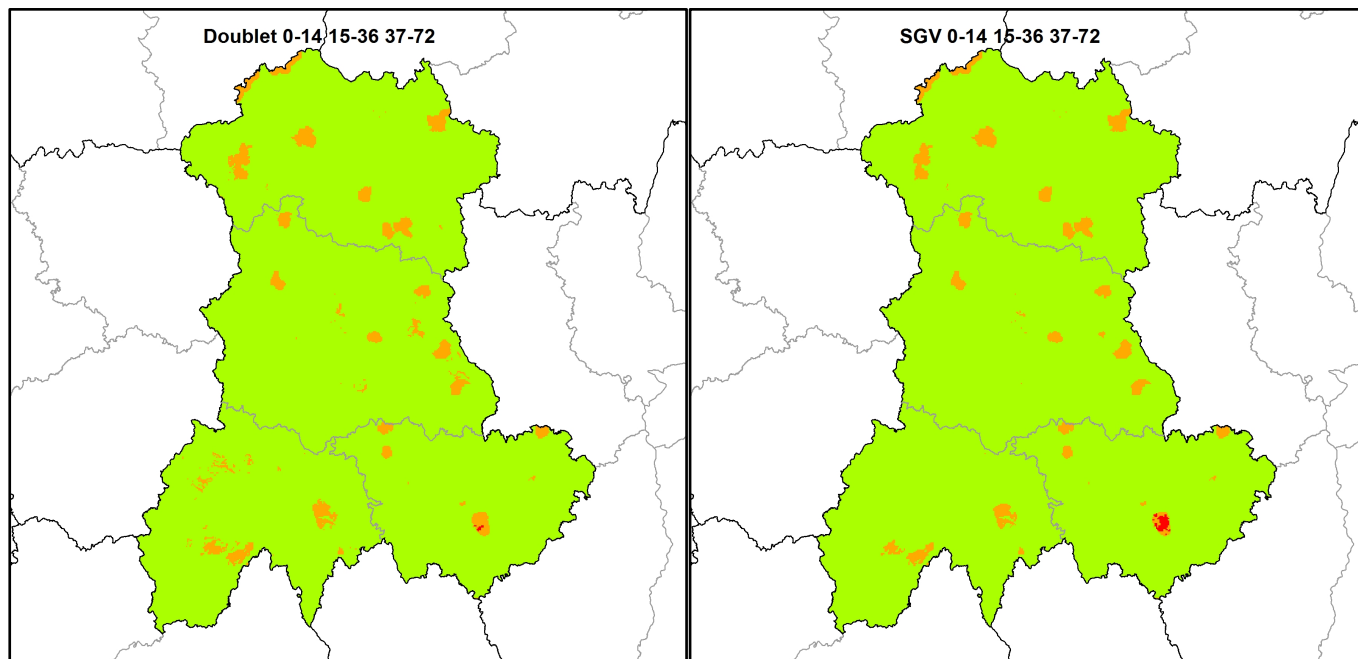
Une analyse du potentiel géothermique de la région Midi-Pyrénées a été réalisée en 2007, elle est accessible librement sur le site <http://www.geothermie-perspectives.fr/>. Elle est indicative et la réalisation d'une opération géothermique nécessite néanmoins l'intervention d'un Bureau d'études sous-sol et d'un bureau d'études thermiques.

La carte suivante présente les opérations géothermiques recensées par l'AFPG pour une puissance supérieure à 30 kW. La plupart y compris les plus anciennes ont bénéficié d'une aide de l'ADEME.



Accès à la ressource et démarches réglementaire

La cartographie réglementaire Nationale qui accompagne le nouveau décret n° 2015-15 du 8 janvier 2015 et qui est entrée en application le 1^{er} Juillet 2015 montre que la plus grande partie du territoire de la région pourra bénéficier de procédures réglementaires simplifiées.



Extrait de la Cartographie Nationale des zones réglementaires relative à la Géothermie de « minime importance »

Cette cartographie des zones réglementaires s'appuie sur 9 phénomènes (présence de cavités, présence d'évaporites, nappe sensibles et superposées...) pouvant perturber les projets de géothermie. Une carte a été réalisée à l'échelle nationale. Celle-ci prend en compte l'ensemble des phénomènes sur les 200 premiers mètres du sous-sol.

Pour aller plus loin

Géothermie Perspectives
www.geothermie-perspectives.fr
Association Française des Professionnels de la géothermie
www.afpg.asso.fr
ADEME Direction Auvergne-Rhône-Alpes
www.rhone-alpes.ademe.fr

Ressources

« Les pompes à chaleur géothermiques à partir de forage sur aquifère », ADEME / BRGM Editions
« Les pompes à chaleur géothermiques sur champ de sondes », ADEME / BRGM Editions
Le guichet unique de certification du génie climatique www.certita.fr
Le code minier
<http://codes.droit.org/cod/minier.pdf>
http://www.mineralinfo.fr/sites/default/files/upload/documents/textes_reglementaires_code_minier_v0_5_08_2014.pdf

Fiches

1. Principes de base
2. Quels acteurs à quelle étape ?
3. Questions préalables
4. Phases APD et DCE
5. Suivi des travaux et réception
6. Suivi d'exploitation
7. Dispositifs d'accompagnement disponibles
8. Données économiques
9. Réglementations et certifications
10. Le potentiel géothermique régional

Conception, réalisation : ADEME Champagne-Ardenne - Mars 2015

Adaptation : AFPG dans le cadre de Rencontres techniques Géothermie sur PAC en région