



Collectif pour la Protection des Paysages
et de la Biodiversité 34-12
Et
Vigilance Patrimoine Paysager et Naturel

17 rue Mazel, 34700 LODEVE
TÉL : 06 33 91 38 33

aigles.escandorgue@gmail.com

FICHE GÉOTHERMIE

Pourquoi promouvoir la géothermie en priorité sur les autres énergies renouvelables?

Le défi mondial est, après la lutte contre le Covid 19, prioritairement celui de la décarbonation ou « stratégie bas carbone », où notre pays cherche à être exemplaire et fer de lance de toute l'Europe, sans en avoir encore pris la mesure effective. L'objectif de la loi énergie et climat du 8 novembre 2019 qui vise à répondre à l'urgence écologique et climatique est de porter les Energies renouvelables (EnR) à 33% du mix énergétique et de baisser de 40% les gaz à effet de serre (GES) d'ici 2030.

Notre « commission énergies », après avoir fait une évaluation comparative de 8 EnR selon 32 indicateurs, plébiscite largement **la géothermie**, source d'énergie renouvelable thermique qui répond totalement à ce défi puisqu'elle permet de remplacer des énergies fossiles très carbonées par cette autre énergie renouvelable bas carbone en priorisant le chauffage - et le rafraîchissement - des bâtiments qui sont responsables de 25% des GES :

En effet, produire de la chaleur renouvelable par cette filière peut permettre d'éradiquer les chaudières à fuel ou à gaz (= 2/3 des chauffages des bâtiments) et de surcroît de réduire notre consommation d'électricité (40% de la consommation d'électricité en France part en chaleur, et la fréquence des vagues de chaleur en été depuis 2016 accélère l'utilisation de la climatisation).

Ceci en 2è temps, après la rénovation nécessaire - isolation thermique- des bâtiments.

Qu'est ce que la géothermie?

La géothermie est une source d'énergie renouvelable capable de fournir du froid, de la chaleur et de produire de l'électricité. Elle permet d'exploiter les thermies contenues dans le sol et le sous-sol, à plus ou moins grande profondeur (la température du sol augmentant avec la profondeur, de 3°C tous les 100m en moyenne).

On distingue ainsi 2 catégories de géothermies: :

- La géothermie de surface, à des profondeurs maximales de quelques centaines de mètres. Elle permet de produire de la chaleur et du froid renouvelables, le plus souvent à l'aide d'un dispositif intermédiaire appelé Pompe à Chaleur géothermique (PAC).

- La géothermie profonde, à des profondeurs allant de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres. Elle peut permettre la production de chaleur à grande envergure (par exemple pour alimenter un quartier de 1000 logements en chauffage), mais également d'électricité (cogénération).

La géothermie dite « de surface », « basse et moyenne température », avec pompes à chaleur (PAC) pour le **chauffage et l'eau chaude** peut être complétée favorablement dans notre région par le **rafraîchissement** (*géo-cooling* ou *free-cooling*), qui consiste à faire fonctionner en été le système géothermique (PAC réversible), ce qui la rend encore plus rentable.

Elle peut être abondamment utilisée par des collectivités locales (bâtiments municipaux, tertiaire-bureaux, éco-quartiers, lycées, hôpitaux etc..) en utilisant des boucles tempérées ou des réseaux de chaleur, ou bien par des particuliers pour leur maison individuelle.

La géothermie est la plus vertueuse et en même temps la moins connue dans les milieux politiques, parce que la filière est restée en retrait et moins visible, sans incitations suffisantes (la géothermie reçoit 10 fois moins de subventions que l'électricité renouvelable : éolien et PV) et qu'elle n'a pas fait connaître les évolutions et les nouvelles potentialités des PAC du 21^e siècle. Cette filière a vendu 7 fois moins de PAC individuelles en 2008 qu'en 2018

Il y a une quinzaine de foreurs en France (70 en 2008), et 150 en Suisse!

Elle est méconnue et a la réputation d'avoir un coût d'investissement élevé par rapport à l'achat d'une chaudière à gaz, cependant elle est rentable en moins de 10 ans pour les particuliers qui disposent de surcroît d'aides de l'Etat et pour le secteur collectif et tertiaire qui bénéficie du fonds chaleur de l'ADEME. (temps de retour sur investissement : entre 7 et 12 ans). C'est le moment de mettre le braquet sur cette énergie pour remplacer les chauffages électriques des bâtiments - conséquence d'une politique du tout électrique des années 60- , à l'heure où on supprime des anciens réacteurs nucléaires.

Les gens confondent souvent l'aérothermie = PAC air-air ou « climatiseur réversible » (COP¹ de 2,5 en moyenne) avec la géothermie basse température (« sol-eau » ou « eau-eau »), indépendante des températures extérieures qui a une bien meilleure efficacité énergétique (COP de 4 à 7).

La géothermie a tous les atouts pour prendre de l'ampleur :

La région Occitanie a des potentialités énormes en géothermie de surface (profondeur < de 200m) notamment sur 97 % de son territoire **sur sondes verticales** et sur 25% de son territoire **sur nappes aquifères** (là où il y a du gros débit à faible profondeur) ², de plus elle dispose en plusieurs endroits d'anomalies géothermiques (ex.: eaux chaudes thermales, gradients thermiques supérieurs à la moyenne nationale). Elle est située sur un bassin sédimentaire doté de nappes aquifères continues à des profondeurs raisonnables, très favorables à l'utilisation de PAC aquathermiques.

En 2019, on a déjà constaté 4 fois plus de réalisations en géothermie que les 3 dernières années, une centaine de projets dans le collectif et le tertiaire, cependant on est bien loin des potentialités, selon l'ADEME. On réalise des boucles d'eau tempérée (température 35°C), des réseaux de chaleur (50°C) avec échangeurs pour l'usage collectif, et très peu la géo-structure (= fluide caloporteur dans les fondations) qui est obligatoire pour toute construction de bâtiment public, en Autriche.

Enfin l'aquathermie des rivières, lacs, étangs, et la thalassothermie (thermies issues de la mer, des quais portuaires), et la géothermie des eaux usées en sont aux balbutiements en France.

¹ COP = Coefficient de performance de la PAC : Il représente l'efficacité énergétique : calcul du nombre de KWh de chaleur produits pour 1 KWh d'électricité consommée. Le rendement de la PAC air-air fluctue en fonction de la température de l'air extérieure et de la saison. Ce rendement baisse en dessous de 7°C. Le SCOP est une autre mesure qui tient compte du climat et de la performance de la PAC air-air. ex: A Montpellier : SCOP entre 1,9 à 5 en f° de la PAC.

² selon l'AFPG (Association Française des Professionnels de la Géothermie)

« L'Hérault, territoire à géothermie positive... »

Le département de l'Hérault doit prendre en considération les potentialités de la géothermie de minime importance qui surpassent les autres EnR thermiques, et dont la technologie est aboutie.

- Les atouts de la géothermie de surface :

- Énergie renouvelable adaptée à la transition énergétique par sa faible émission de GES
- Respectueuse de l'environnement : renouvelable, décarbonée, sans émissions de particules fines
+ Ne pollue pas, non visible, pilotable et réglable, local
- Réalisable presque partout, notamment dans notre département où il existe des gradients de températures particulièrement élevés (plus que la moyenne nationale qui est de + 3°C tous les 100m), et où on a beaucoup de nappes aquifères.
- Polyvalente, multiples applications : chauffage et climatisation, eau chaude, électricité
- Puissante : puissance élevée et constante
- Performante : Pour 1 KW d'électricité consommée par une pompe à chaleur (PAC) eau-eau, on récupère 4 à 6 KW thermiques, et le coût de la maintenance est très faible. Système intelligent, la seule préoccupation est la surpuissance de la PAC: il faut savoir bien dimensionner le système.
- Disponible en continu : 24h/24, 7 j / 7, 365j /an, non fluctuant
- Indépendante des conditions climatiques : presque même température sous terre hiver comme été
- Compétitive dans la durée : cette chaleur coûte moins cher que le gaz en réseau de chaleur
- Au bénéfice des usagers : Divise la facture d'énergie des particuliers par 3 (rénovation) ou 4 (neuf) , par rapport au gaz, dès lors que l'on tient compte de l'ensemble des frais (consommation, mais aussi achat et entretien des équipements).
- indépendante des variations de coût des énergies fossiles : investissements plus chers et retours sur investissement plus longs, mais garantie de fonctionnement sur le long terme.
- Pérenne : forages réalisés pour plusieurs générations, technologie avérée et sûre (recul > 50 ans).
- Attractive : permet de re-localiser et de développer des activités
- Locale : présente sur le territoire
- Créatrice d'emplois locaux directs et indirects au sein du territoire : mobilise les savoir-faire locaux (toutefois professionnels spécialisés difficiles à trouver dans certaines régions)
- Sûre : approvisionnement indépendant de la géopolitique, libère le pays de sa dépendance énergétique, bon pour sa balance commerciale.
- Stable : dans les 10 m sous terre, les différences de températures sont amorties
- Exploitation à très faible impact sur les paysages comme sur le voisinage, pas de bruit, de fumée, (non volatile) , de gêne visuelle, de trafic routier induit, et faible occupation foncière
- Exemplarité environnementale : pas d'impact sur l'avifaune
- Le coût d'installation, pour un particulier, est moins élevé avec des corbeilles que les capteurs horizontaux, et en réseau de chaleur, malgré des investissements élevés des opérateurs, la géothermie génère plus d'économies pour les ménages qu'avec le chauffage à gaz.
 - + faible occupation foncière (ne concurrence pas l'usage du sol)
 - + Pas de combustible à approvisionner : ni à transporter, ni à importer

- Les inconvénients et les pièges :

- le coût à l'investissement bloque souvent le particulier (voir aides 2019, page 12)
- risque hydro-géologique à court terme. Ex: ressource aquifère n'ayant pas un débit suffisant
- A long terme, baisse de température du réservoir de chaleur, s'il a été sous-évalué au départ.
- risque de sur-dimensionnement du système (malfaçon) conduisant à gélification du sol
- manque des aides de l'Etat pour l'habitat individuel neuf.
- professionnels certifiés RGE et foreurs CALIFORAGE difficiles à trouver dans certains territoires.

2- Les modes de production en géothermie :

- ✓ SUR NAPPES AQUIFERES = la géothermie est propice en particulier, dans l'ex-Languedoc Roussillon qui est situé sur un bassin sédimentaire (couloir rhodanien) -selon le BRGM. Utilisation d'un doublet = 2 forages, un puits de production, et un de réinjection.
- ✓ PAR AQUATHERMIE utilisant l'eau des lacs, des étangs, des bassins portuaires et la mer (thalassothermie)
- ✓ PARTOUT, plus adapté au collectif, avec des sondes verticales (< 200m de profondeur), ou des capteurs dans les fondations des immeubles.
- ✓ PARTOUT aussi, pour les particuliers, en utilisant des planchers chauffants ou des radiateurs basse consommation (23-35°C) ou en ajoutant des éléments à des radiateurs classiques.
 - avec des capteurs horizontaux (60- 80 cm de profondeur)
 - ou des corbeilles géothermiques (profondeur 3,5 m et diamètre 2 m), ou des échangeurs de systèmes « Slinky » (1,20 m de profondeur)
 - ou l'installation d'échangeurs dans les fondations (la géostructure,)
- ✓ POUR TOUTE NOUVELLE CONSTRUCTION : la géo-structure devrait être obligatoire comme en Autriche: Plus les fondations sont profondes, plus on récupère de thermies.
- ✓ Selon le BRGM : Le potentiel géothermique de moyenne profondeur concerne 9/10^{ème} de l'Hérault

RAPPEL : *La géothermie concerne deux sources de chaleur, celle emmagasinée par le sol venant du soleil (342W/m²), et celle contenue par ce même sol provenant de la chaleur interne de la terre (0,04W/m²) : 95% de la terre est à une température de plus de 1000 °C. Le réservoir de chaleur de la terre est incommensurable : La chaleur de la terre augmente de + 3°C tous les 100m de profondeur en moyenne.*

3 - Des applications variées :

3.1 Géothermie profonde et haute énergie (jusqu'à 5 km de profondeur) :

- > Utilisation industrielle: production électrique (Soulz -les-Forêts) et de chaleur (ou cogénération) surtout, prospections. Exemples : Valence ; Pau-Tarbes / la société Fonroche-Géothermie.

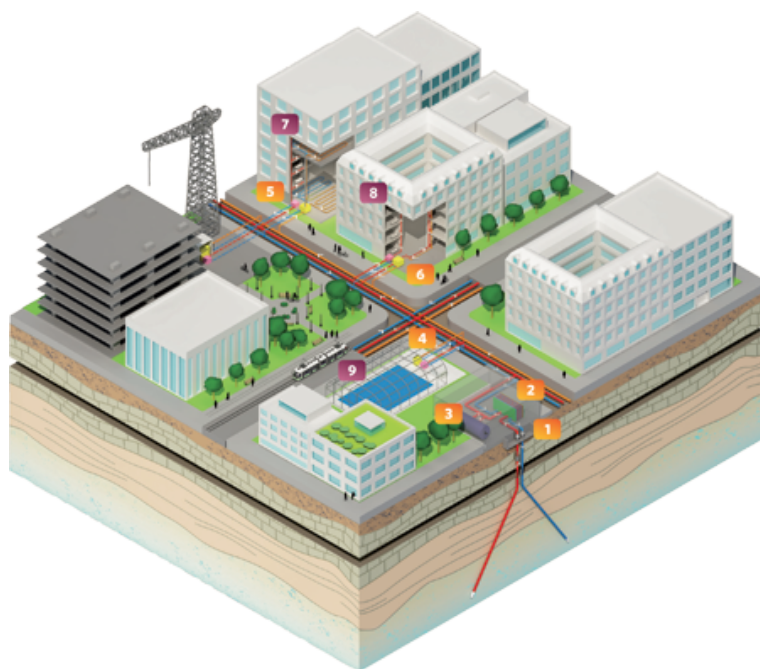
- > 3-2 Géothermie moyenne, basse, très basse énergie
- > Agriculture, tourisme: production de chaleur pour serres, champignonnières, thermes, piscines, musées, bases de loisirs etc...avec ou sans pompe à chaleur (PAC). Exemples : Serres du Lodevois (34), pisciculture de Pézenas, Montagnac (34), centre nautique (76).
- > Bâtiments collectifs et tertiaire: représente 20-50 logements : écoles, bâtiments administratifs, hôpitaux, EHPAD, bureaux, centres commerciaux, logements, etc...
- > Réseaux de chaleur pour des conurbations (ex: Le Dogger, principal aquifère géothermique exploité en région parisienne. 57 à 85°C) en géothermie profonde.
- > Boucles d'eau tempérée pour éco-quartiers: ex: à Blagnac- 31700 et Lattes 34970 : avec des PAC eau-eau décentralisées fournissant du chaud / froid / ECS sur le même réseau, pour plus de 1000 logements.
 - *Il existe 20 installations de ce type en Aquitaine, 4 seulement en Occitanie. Or l'Occitanie est très adaptée, il a manqué une ambition politique et l'articulation avec les agglomérations, les communes, les communautés de communes...*
- > Maisons et bâtiments individuels: Géothermie très basse énergie ou « de minime importance » avec PAC réversible: sur aquifère superficiel par capteurs horizontaux ou corbeilles géothermiques (chauffage, climatisation).

4- Un secteur propice à l'innovation où l'Hérault peut jouer un rôle moteur :

- la géo-structure : pieux géothermiques dans les fondations d'immeubles, de maisons individuelles avec installation d'échangeurs au moment de leur construction.
- la thalassothermie : utilise l'eau de mer, exemple: le Palais des Congrès au Havre (76) par le quai Vauban, La Seynes sur Mer, Monaco, projet à la Grande Motte (Hérault),
- l'aquathermie : eau de mer, cours d'eau, lacs...Genève utilise l'eau du lac Léman pour chauffer des immeubles réseaux de chaleur. Les étangs de notre département sont une source inexplorée...
- la géothermie sur eaux usées . Exemple : la piscine olympique de Marseille
- Les boucles d'eau tempérée Plusieurs PAC eau-eau, décentralisées dans un réseau urbain produisant simultanément froid, chaud et eau chaude sanitaire (ECS).
- le géocooling ou free-cooling : la climatisation, très adaptée à notre région. Exemples: l'aéroport de Zurich (6 MW), les locaux d'Airbus... des gares seraient une bonne application . Le rafraîchissement peut être passif grâce au géo-cooling.

Cette dernière application de la géothermie dans notre région peut devenir incontournable avec le réchauffement climatique qui progresse, pour refroidir très économiquement les bâtiments individuels et collectifs, notamment administratifs, EHPAD etc... du sud de la France.

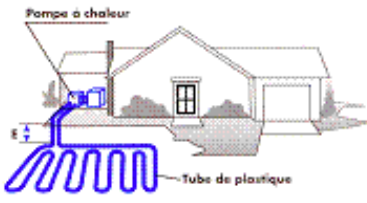
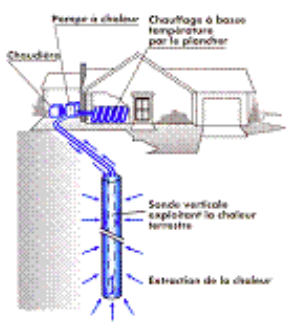

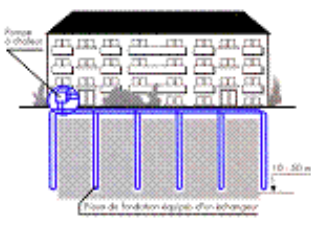
GEOOTHERMIE AVEC RÉSEAU DE CHALEUR (Source: AFPG)



- 1 – Pompe, puits de production (rouge), puits d'injection (bleu), tête de puits- 2 – Centrale géothermique- 3 – Chaufferie d'appoint- 4 – Réseau enterré- 5 – Echangeur pour le chauffage
6 – Echangeur pour la production d'eau chaude sanitaire (ECS)
7 – Bâtiment chauffé pour radiateurs haute température- 8 – Bâtiment chauffé par plancher chauffant basse température- 9 – Piscine chauffée en basse température

La géothermie à usage direct :

**RAPPEL SUR LES DIFFERENTS DISPOSITIFS D'EXPLOITATION :
Hors géothermie profonde (500m à 3 kms)**

| | Profondeur moyenne | Application |
|--|---|---|
|  <p>Capteurs horizontaux</p> | 0,5 à 1,5 m | Individuel uniquement |
|  <p>Sonde géothermale appelé aussi Capteur vertical</p> | 50 à 100 m Peut atteindre plusieurs centaines de mètres Champ de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de sondes | En individuel En collectif |
|  <p>PAC sur Aquifères Avec ou sans forage de réinjection</p> | 10 à 100 m De quelques dizaines de mètres à plusieurs centaines de mètres | En individuel En collectif |
|  <p>Géostructures Pieux de fondation équipés d'échangeurs thermiques</p> | 5 à 20 m | En collectif ou tertiaire |

NB- Profondeur maximale de la géothermie « de minime importance » = 200 m

GÉOTHERMIE INDIVIDUELLE, POUR PARTICULIERS

Quelques explications et schémas:

Les techniques de géothermie ont beaucoup évolué en offres de matériel, en performance et surtout ont appris des erreurs du passé. Ainsi, des logiciels à destination des professionnels ont été développés par les spécialistes de la géothermie française pour fournir avec le plus de justesse possible le chauffage, l'eau chaude sanitaire (ECS) et le rafraîchissement (géo-cooling ou free-cooling) des bâtiments, sans sur-dimensionnement des systèmes³.

Si les capteurs horizontaux sont connus (où on installe, au plus simple : 60 m de capteurs à 60 cm de profondeur : c'est de la « géothermie solaire »), le système SLINKY et les corbeilles méritent des explications :

1- L'ÉCHANGEUR SLINKY

IL s'agit d'une variante du capteur horizontal : le Slinky est constitué d'un tuyau de polyéthylène fixé en spirale au fond d'une tranchée, puis recouvert de la terre de remblayage. Ce qui réduit la taille des tranchées qu'il faudrait faire pour des capteurs horizontaux, ceci pour prélever une même quantité de thermies.

L'espacement minimal entre les tranchées est de 3 m.

Deux tranchées de 30 à 40 m de long pour une maison individuelle de 120m².

12.2 Échangeurs de type Slinky

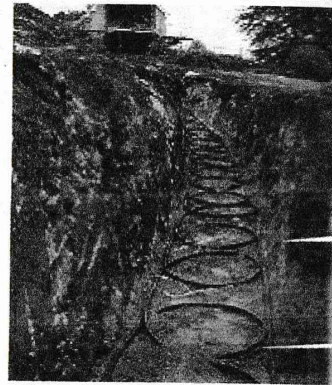
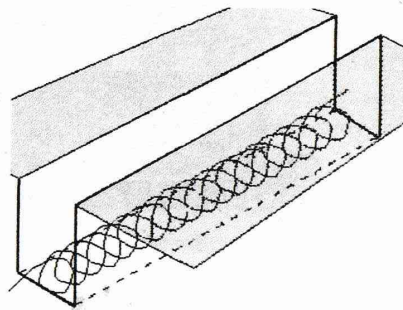


Figure 12.4 – Échangeurs Slinky

³ Les pompes à chaleur sont très puissantes, si on sur-dimensionne le système, on risque de prélever trop de thermies du sol... d'où des exemples de sol gelé, vus dans la littérature)

2- LES CORBEILLES :

Les corbeilles offrent aussi une alternative aux capteurs horizontaux qui occupent plus de place ou aux sondes qui nécessitent de créer des forages. Elles sont plus compactes et d'un coût moins élevé. Les corbeilles géothermiques sont livrées pliées pour optimiser le transport et le stockage, puis montées rapidement sur place, sans outils. Enfin, leur faible poids (21 kg) les rend facile à manipuler.

Constituées par des enroulements de tuyauteries de polyéthylène en spirales, elles peuvent être descendues dans des excavations de quelques mètres de profondeur. Le fluide caloporteur (eau glycolée) circule dans les spirales de l'extérieur de la corbeille afin de capter le maximum de chaleur puis remonte par l'intérieur afin de ne pas se refroidir.

Les corbeilles sont implantées à une profondeur de 3,5 m minimum, permettant de s'affranchir ainsi des variations saisonnières de la température.

L'espacement minimum entre chaque corbeille est de l'ordre de 4 m.

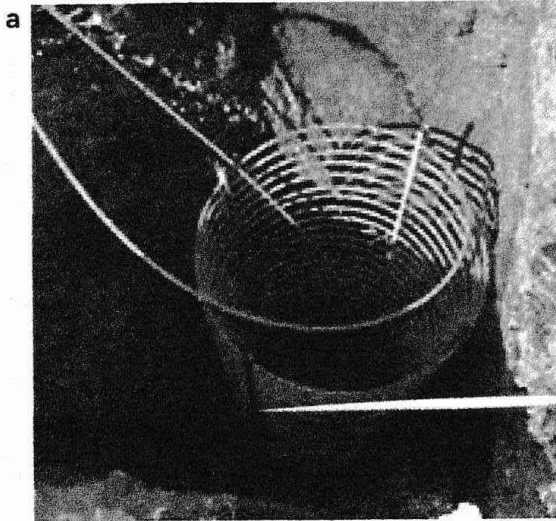
Les tubes assurant la liaison entre les corbeilles et le collecteur (un tube aller et un tube retour) sont déroulés dans la tranchée, à 80 cm de profondeur.

Le collecteur peut être installé à l'extérieur ou à l'intérieur de la maison.

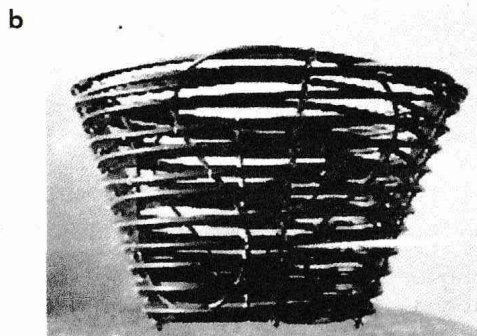
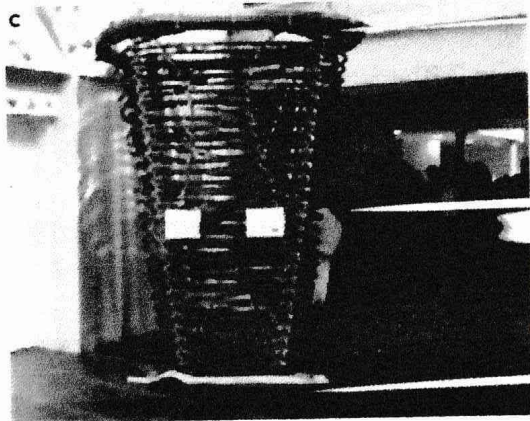
Les corbeilles peuvent être coniques ou cylindriques:

a)- La grande corbeille cylindrique a une hauteur de 2,70 m, pour un diamètre de 1,18 m elle délivre une puissance de 800 à 1300 W.

Il en existe de nouvelles plus petites : à 1,40m et 2 m de hauteur, qui peuvent se mettre en place avec une **mini pelle 3,6T** au lieu d'un 8T pour la grande corbeille. Norme RT 2020 mettant l'accent sur le rafraîchissement.



b)- Les corbeille coniques :



- soit petite : hauteur de 1,20 m pour un diamètre de 0,9m à la base et de 1,9 m au sommet (puissance 0,7 à 1 KW) .
-
- Soit grande : 2,60 m de hauteur, pour un diamètre de 1,1 m à la base et un diamètre de 2,1 m au sommet (puissance de 2 KW).

On doit installer plusieurs corbeilles, en fonction des besoins de chauffage.

Par exemple, pour une maison de 120 m², 4 à 6 corbeilles (en fonction du climat) apporteront 100% des besoins de chauffage, d'ECS (eau chaude sanitaire) et permettront de pratiquer le free-cooling en été. Le free-cooling fonctionne sans la PAC, uniquement une pompe de circulation dotée d'un régulateur de température est nécessaire. **En quelque sorte, c'est du rafraîchissement gratuit.**

Le free-cooling seul nécessitera 2 à 3 corbeilles, et peut très bien se relier à une chaudière à gaz (avec un branchement du free-cooling en parallèle avec un bi-pass).

Un peu de théorie :

La puissance est limitée par le débit pouvant circuler dans une corbeille géothermique:

En théorie, on peut atteindre 8 à 10 litres / minutes par corbeille géothermique. En pratique, on se limitera à 4 -5 litres / minutes maximum

En fonction du débit, on trouve la puissance maximale d'une corbeille géothermique:

Avec un débit de l'ordre de 4 litres / minutes, une corbeille géothermique peut délivrer entre 837 et 1395 w en fonction de la différence de température entre l'entrée et la sortie de la corbeille. Cet écart de température est principalement dû à la conductivité de la terre.

NB- La température du sol diverge peu entre l'été et l'hiver, entre 1,50 m et 4 m de profondeur:

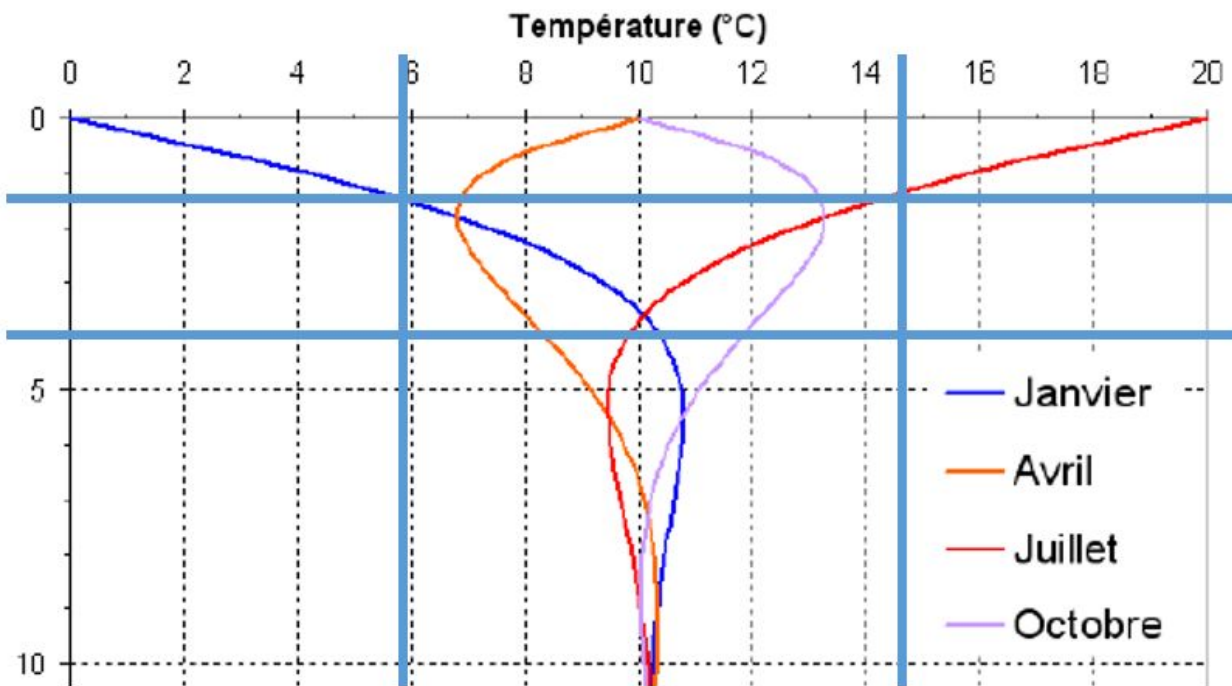
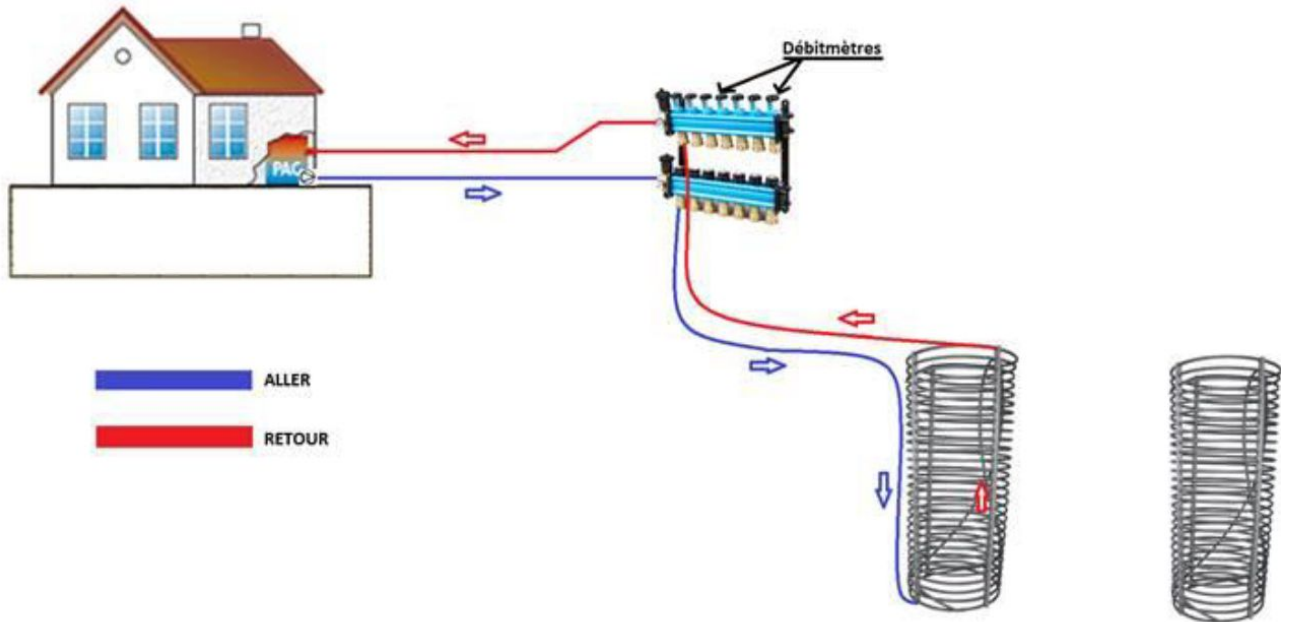


Schéma général pour corbeilles géothermiques avec PAC (puissance en sortie : 7-8 KW) pour une maison individuelle



Plancher chauffant 35°C ou radiateurs basse température

Travaux pour installer 4 corbeilles dans une tranchée



AIDES aux particuliers et collectivités - 2019 (SOURCE AFIG)

| Aide | Délivrée par | Description | Destinataire | Montant | Conditions d'éligibilité | Remarques |
|---|--|---|--|---|--|--|
| CITE (Crédit d'Impôt pour la Transition Énergétique) | État | Le CITE s'applique aux dépenses d'isolation du logement ou d'équipements permettant de réduire sa consommation d'énergie. | Particuliers | Crédit d'impôt sur le revenu de 30 % des dépenses réalisées pour certains travaux (après déduction des autres aides perçues par le ménage). | <ul style="list-style-type: none"> Logement principal achevé depuis + de 2 ans. Certains travaux doivent être réalisés par une entreprise certifiée RGE. | <ul style="list-style-type: none"> Taux de 30 % fixe quelle que soit la technologie concernée. Cumulable avec l'éco-PTZ. |
| COUP DE POUCE CHAUFFAGE | État | Cette prime a pour but d'aider les ménages à sortir des énergies fossiles pour leur chauffage. Elle est versée par les entreprises signataires de la charte "Coup de Pouce Chauffage", mise en place dans le cadre des CEE (Certificats d'Économie d'Énergie). | Particuliers | 2500 € pour le remplacement d'une chaudière (charbon, fioul, gaz hors condensation) par une PAC eau/eau (4000 € pour les ménages modestes). | Aide accessible à tous les ménages. | <ul style="list-style-type: none"> Cumulable avec : "Habiter mieux agilité" de l'ANAH. Reste à charge peut bénéficier de : CITE; éco-PTZ. Non cumulable avec : aides ADEME; "Habiter mieux sérénité" de l'ANAH. |
| HABITER MIEUX | ANAH (Agence Nationale pour l'Amélioration de l'Habitat) | <ul style="list-style-type: none"> Habiter Mieux sérénité : accompagnement-conseil et aide financière pour un ensemble de travaux apportant un gain énergétique d'au moins 25 %. Habiter Mieux agilité : aide financière pour l'un des 3 travaux suivants : changement de chaudière, isolation des murs, isolation des combles. | Particuliers | <ul style="list-style-type: none"> Habiter Mieux sérénité : aide aux travaux + prime "Habiter Mieux" + aide forfaitaire pour l'accompagnement. Habiter Mieux agilité : aide aux travaux Il existe 2 catégories pour les aides : "ressources modestes" et "ressources très modestes". | <ul style="list-style-type: none"> Habiter dans un logement dont on est propriétaire. Ne pas dépasser un certain niveau de ressources. Logement de plus de 15 ans. Ne pas avoir bénéficié d'un PTZ depuis 5 ans. | <ul style="list-style-type: none"> Aides cumulables avec le CITE et l'éco-PTZ. Pour l'offre "agilité" : possibilité de revendre les CEE (Certificats d'Économie d'Énergie) obtenus grâce aux travaux. |
| ÉCO-PRÊT À TAUX ZÉRO (éco-PTZ) | Banques ayant signé un contrat avec l'État | Ces prêts alloués aux ménages permettent de financer les travaux lourds de rénovation énergétique en résidence principale. | Particuliers (individuel ou copropriété) | Jusqu'à 30 000 €. | <ul style="list-style-type: none"> Concerne la mise en œuvre d'un "bouquet de travaux" ou des travaux permettant d'atteindre un niveau de performance énergétique minimal. Travaux réalisés par un professionnel certifié RGE. Résidence principale achevée avant 1990. | <ul style="list-style-type: none"> Pas de critère sur les ressources ni sur les montants des travaux Cumulable avec les aides de l'ANAH, les CEE et le CITE. |
| FONDS CHALEUR | ADEME | Aider au financement des installations produisant de la chaleur renouvelable, des réseaux de chaleur liés à ces installations et dans certaines conditions la production de froid renouvelable. | Collectivités, entreprises et associations | <ul style="list-style-type: none"> PAC sur nappes et sondes : Selon la taille, aide forfaitaire ou analyse du coût de revient à partir de la production d'énergie renouvelable de l'installation (en MWh EnR/an) + aide forfaitaire complémentaire pour le geocooling. TFP et BETEG : analyse économique. | <ul style="list-style-type: none"> Production minimum de MWh ENR/an. Nombre d'heures équivalentes de fonctionnement à puissance nominale minimum. Performances minimum des PAC. Travaux réalisés par des entreprises qualifiées. | Non cumulable avec : CEE (délivrés pour le même objet que le Fonds Chaleur) ; projets domestiques; CITE. |
| GARANTIE AQUAPAC | SAF - Environnement | Assurance qui couvre les risques hydrogéologiques liés à la possibilité d'exploitation énergétique d'une ressource aquifère, puis au maintien de ses capacités dans le temps (garantie de recherche et garantie de pérennité). | Maîtres d'ouvrages ou leurs mandataires bureaux d'études, entreprises, prestataires de services, exploitants | <ul style="list-style-type: none"> Garantie de recherche : égale au coût prévisionnel des études préalables et de la réalisation des travaux de sous-sol. Garantie de pérennité : égale au coût de l'ensemble des ouvrages. | <ul style="list-style-type: none"> Aquifère situé à moins de 200 m de profondeur. Puissance thermique de PAC supérieure à 30 kW. | Le montant des garanties est calculé après déduction des subventions. |

QUELQUES SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Les pompes à chaleur/ Jean Lemale.- Dunod : Paris, 2014.- 239 p

AFPG.asso.fr

www.brgm.fr > site-web > [geothermie-perspectives](http://www.brgm.fr/geothermie-perspectives)

www.geothermie-perspectives.fr

geothermies.fr

<https://www.geothermies.fr/sites/default/files/inline-files/10.a-geothermie-en-languedoc-roussillon.pdf>

<https://www.brgm.fr/regions/reseau-regional/occitanie>

<https://www.plancher-chauffant-caleosol.fr/geothermie/corbeille-geothermique-puissance>

INFORMATION :

UNE RENCONTRE SUR LA GEOTHERMIE DE SURFACE

Organisée par L'ASSOCIATION VPPN du collectif 34-12 AURA LIEU:

Espace Marie-Christine Bousquet

1 Place Capitaine Francis Morand - 34700 LODEVE:

VENDREDI 11 SEPTEMBRE 2020, de 14h à 18h30

Géothermie collective: pour les collectivités locales

ET SAMEDI 12 SEPTEMBRE, de 9h30 à 12h30

Géothermie individuelle : pour les particuliers

Elle sera destinée aux élus des collectivités locales, aux agriculteurs et industriels, aux associations, aux maîtres d'ouvrage et acteurs institutionnels des secteurs public et privé, aux aménageurs et promoteurs, aux architectes, aux bureaux d'études thermiques, aux énergéticiens ainsi qu'aux professionnels et aux passionnés de la géothermie.

Entrée libre

Contact de la commission Energies renouvelables : vppn.geothermie@gmail.com