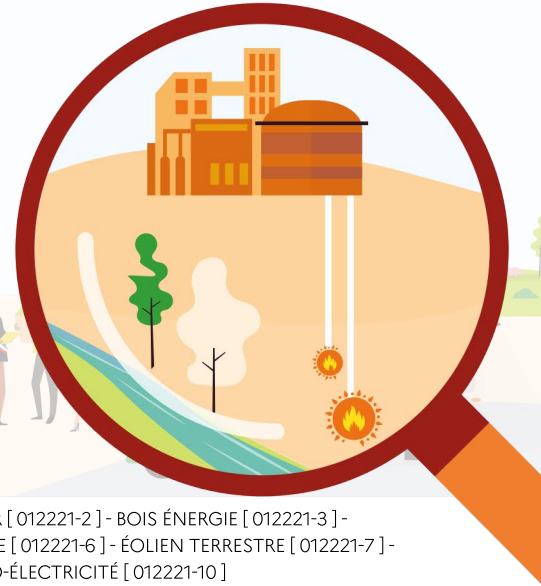




**CLÉS POUR AGIR**

**ÉNERGIES RENOUVELABLES : LA GÉOTHERMIE PROFONDE  
RÉUSSIR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DE MON TERRITOIRE**



ENR&R [ 012221 ] - GÉOTHERMIE DE SURFACE [ 012221-1 ] - RÉCUPÉRATION DE CHALEUR [ 012221-2 ] - BOIS ÉNERGIE [ 012221-3 ] -  
**GÉOTHERMIE PROFONDE [ 012221-4 ]** - SOLAIRE THERMIQUE [ 012221-5 ] - PHOTOVOLTAÏQUE [ 012221-6 ] - ÉOLIEN TERRESTRE [ 012221-7 ] -  
RÉSEAU DE CHALEUR [ 012221-8 ] - MÉTHANISATION [ 012221-9 ] - HYDRO-ÉLECTRICITÉ [ 012221-10 ]

Les communes sont des acteurs essentiels à la mise en œuvre de la loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables. Elles ont un rôle majeur à jouer dans le développement de ces filières nécessaires à la lutte contre le changement climatique et au renforcement de notre souveraineté énergétique. Ce jeu de fiches présente la diversité des énergies renouvelables à développer, leurs intérêts et les enjeux. Elles visent à contribuer aux débats et à la mise en œuvre des objectifs de planification.

**La géothermie profonde,  
comment ça marche ?**

On appelle géothermie profonde l'exploitation de l'énergie contenue dans le sous-sol. Située à des profondeurs comprises entre 200 et 2 500 m de profondeur, l'eau présente dans des aquifères profonds est captée par forages et sert de vecteur pour transférer la chaleur des profondeurs vers la surface.



**Production 2020**

**2 TWh**

soit 0,58 % du mix de production d'énergies d'origines renouvelables.

**Objectifs de consommation** visés par la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie - PPE à l'horizon 2028 (production finale) :

**+100 %** (par rapport à 2022)



**Émissions de CO<sub>2</sub>**  
sur le cycle de vie

**10 g CO<sub>2</sub>/kWhth<sup>1</sup>**

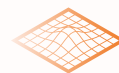


**Coût du MWh produit**

**15 - 55 € ht**  
(coût moyen<sup>2</sup>)



**38 € ht** (coût médian en sortie de centrale de production)



**Emprise au sol**

(surface artificialisée)

**100 à 1 900 ha/MWh.an**



**Emplois**



**2 210 ETP** (fin 2020)<sup>3</sup>

1. ADEME, projet EGS Alsace.

2. Étude ADEME de 2020 relative aux coûts de la chaleur renouvelable en France

3. ADEME : Étude marchés et emplois concourant à la transition énergétique dans le secteur des énergies renouvelables et de récupération - Septembre 2022.



## De quoi parle-t-on ?

La géothermie profonde consiste à utiliser la chaleur de l'eau puisée dans les aquifères entre 500 et 2 500 m de profondeur pour la transférer à des réseaux de chaleur à fin de chauffage. À grande profondeur, l'eau est en effet très chaude, et sa chaleur augmente avec la profondeur. Dans la nappe située sous Paris et une partie de la région parisienne, la température à 1 000 m est de l'ordre de 45 °C. Et sur certains forages plus profonds, cette température peut atteindre 90 °C.

**Une installation type de géothermie profonde est couplée à un réseau de chaleur. Elle est constituée d'un doublet de forages :**

- Un premier forage producteur puise le fluide géothermique dans l'aquifère ;
- Un second forage de réinjection rejette dans l'aquifère d'origine du fluide géothermique refroidi après exploitation en surface de son contenu énergétique.

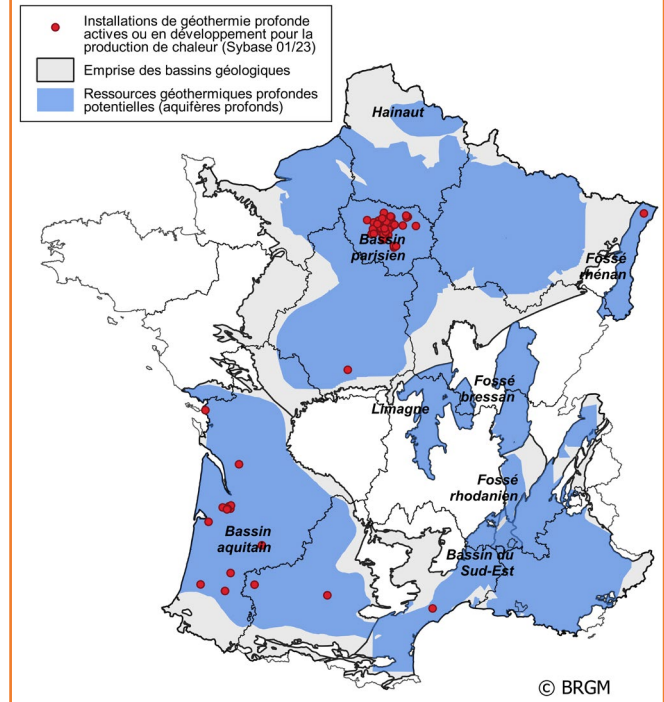
Le doublet est connecté à un échangeur qui transfère la chaleur du fluide géothermique à l'eau du réseau de chaleur qui alimente des unités de chauffage urbain (taille moyenne = 5 000 à 6 000 équivalent-logements), le chauffage de serres, de piscines, d'établissements thermaux, de bâtiments communaux, l'aquaculture ou encore le séchage de produits agricoles.

La géothermie est une énergie qui se consomme localement. Elle ne nécessite pas de transport de combustibles (fossiles ou biomasse) par camions jusqu'au site de production et limite ainsi les nuisances (émissions polluantes, trafic, accidents, etc.). Elle est aussi celle qui mobilise le moins de terrain en surface, rapporté au MW installé. Ses installations (forage, réseau de chaleur) sont en effet toutes enterrées à l'exception de la chaufferie d'appoint.

Les autres nuisances, notamment sonores, sont limitées au chantier de forage dont la durée s'étale sur 3 à 4 mois, 24 h/24 (pour un chantier type de forages profonds en région Île-de-France).

Moyennant un entretien régulier des puits et des équipements, la durée de vie d'une installation est d'une trentaine d'années. À l'issue de cette période, les puits sont rebouchés et, si la ressource géothermique est toujours exploitable, de nouveaux puits peuvent alors être forés.

### Carte des ressources géothermiques profondes en France (source : BRGM)



On estime que 30 % du territoire français pourrait exploiter cette ressource pour le chauffage urbain, en particulier les bassins parisiens, aquitains et sud-est, les fossés Bressan, Rhénan et Rhodanien, ainsi que la Limagne (cf. carte ci-dessus).



## Enjeux et perspectives

La France dispose d'une longue et riche expérience en matière de géothermie profonde, aujourd'hui reconnue à l'international. Pour des raisons historiques, cette énergie renouvelable s'est jusqu'à présent surtout développée en région Île-de-France.

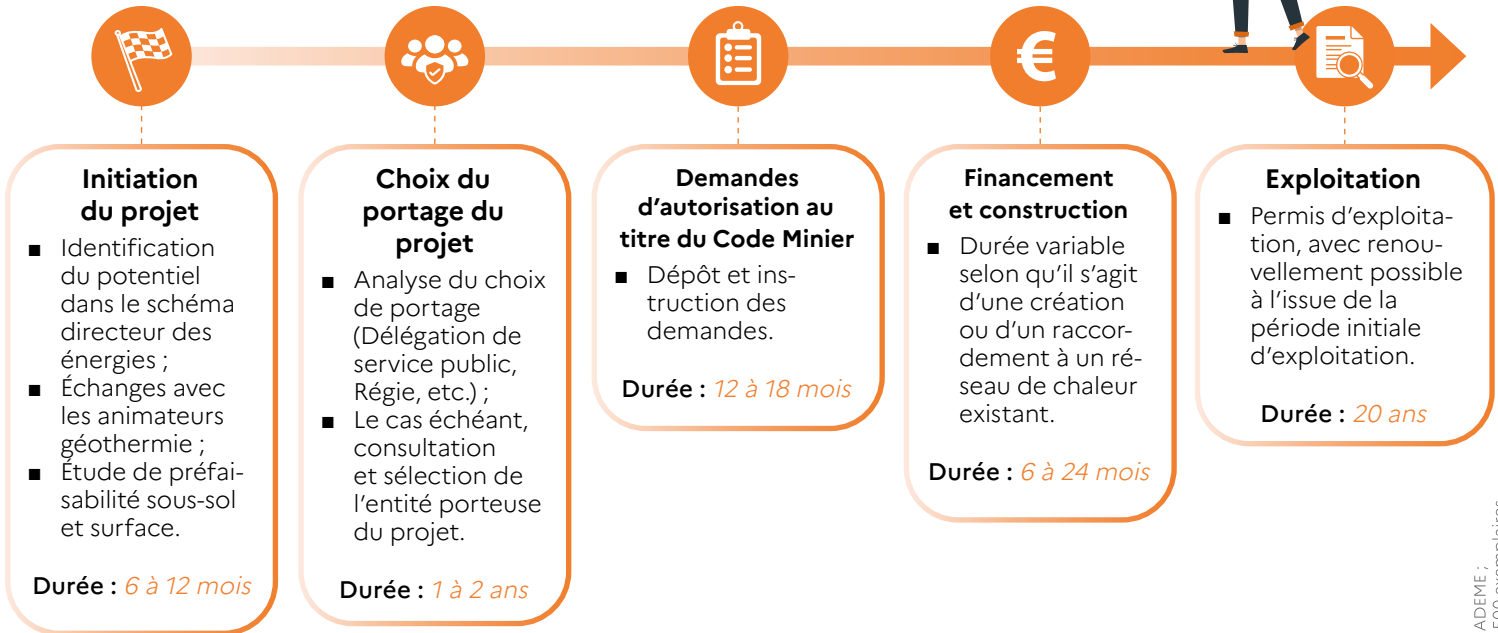
L'enjeu est de poursuivre le déploiement de nouvelles installations dans cette région et d'inciter collectivités locales et opérateurs énergétiques à initier de nouveaux projets dans d'autres régions où cette filière est moins connue et peu développée, malgré ses atouts.

Pour accélérer le développement de la géothermie de surface et profonde, le Gouvernement (avec l'ADEME) a élaboré un plan d'action national concernant des mesures visant à :

- **Améliorer l'accompagnement technique et financier** des porteurs de projet ;
- Améliorer notre connaissance du sous-sol pour aider la prise de décision ;
- **Simplifier la réglementation** pour faciliter et accélérer le montage des projets ;
- Sensibiliser les acteurs locaux notamment par la mise en place d'une animation géothermie régionale ;
- **Structurer la filière** et renforcer sa capacité de production et de forage ;
- Développer l'offre de formations en lien avec la géothermie profonde sur tous les maillons de la chaîne de valeur des opérations.

# Grandes étapes de projet

La réalisation d'un projet de géothermie profonde nécessite de respecter plusieurs étapes, notamment pour répondre aux questions d'ordre technologique, économique ou juridique. Des premières études jusqu'à la mise en service de l'installation, il faut compter plusieurs années pour faire aboutir un projet. Pour la collectivité porteuse de projet, bien s'entourer à chaque étape est essentiel.



Réglementairement, **le code minier encadre la réalisation et l'exploitation d'un projet de géothermie profonde**. L'instruction des dossiers est assurée localement par la DREAL (Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement). Cette réglementation suppose l'octroi par l'administration de différents titres miniers : permis exclusif de recherche, demande d'autorisation d'ouverture de travaux miniers, autorisation d'exploitation. Ils sont accordés sur la base de dossiers que le porteur du projet (la collectivité ou son délégataire) doit constituer.

## Chiffres clés

Installations en services	Nombre de Français chauffés	Coût d'investissement (installation avec 2 puits, hors réseau)	Temps moyen de développement d'un projet	Durée de vie moyenne d'une installation
80	> 1 M	11 à 16 M€	4 à 6 ans	30 ans



### Ressources

Approfondissez votre réflexion et passez à l'action avec des témoignages, méthodes, chiffres clés...



ademe.fr



012221-4