



**ENGIE Solutions,  
expert de la géothermie  
au service des territoires  
et industriels durables**







# La géothermie au cœur de la transition énergétique

---

Ressource naturelle, locale et renouvelable, la géothermie permet aux villes de bénéficier d'une énergie à faible impact environnemental.

Conception, exploitation, montage financier, maintenance et intégration auprès des riverains, ENGIE Solutions, leader de la géothermie en Île-de France, accompagne les territoires dans la mise en place de solutions performantes et durables.

ENGIE Solutions développe des projets de géothermie :

- basse énergie et très basse énergie : pour les réseaux de chaud et de froid et à l'échelle d'un bâtiment,
- haute énergie en outre-mer : pour produire de l'électricité.

# Les différents types de géothermie chez ENGIE Solutions

On distingue trois types de géothermie selon le niveau de température disponible à l'exploitation.

## LA GÉOTHERMIE TRÈS BASSE ÉNERGIE

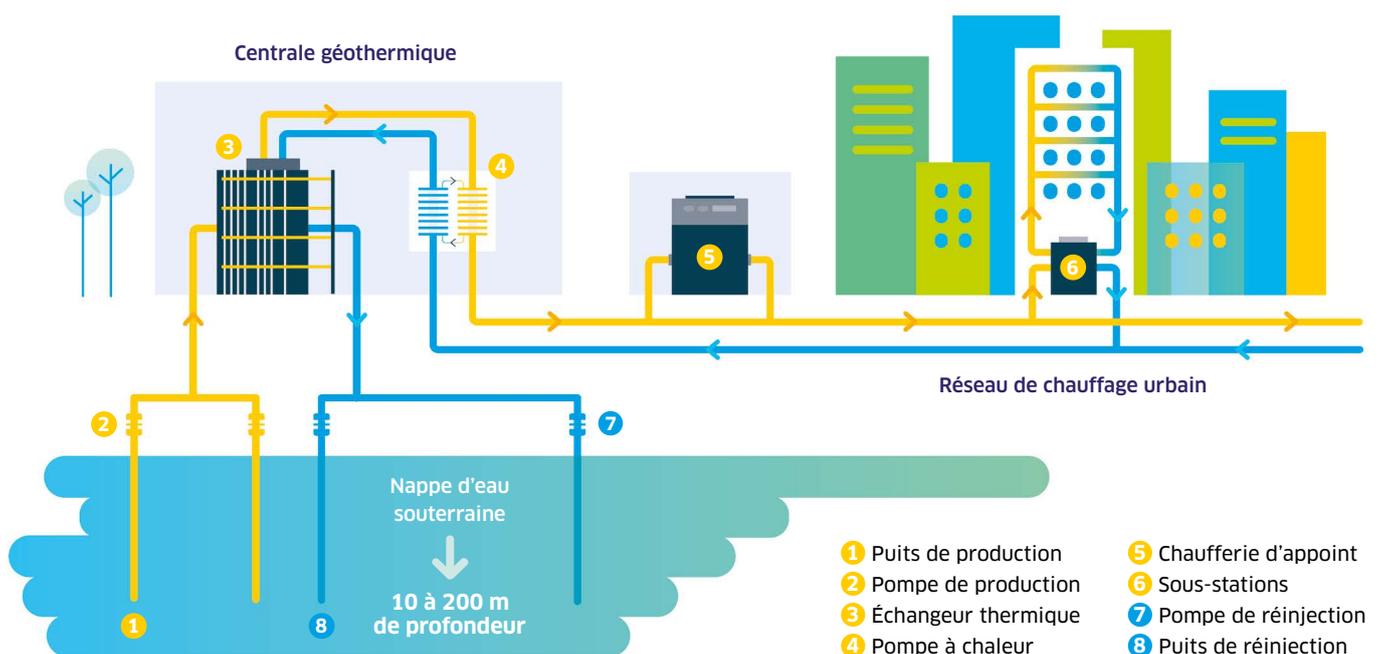
Avec des niveaux de température compris entre 10 et 30°C, la géothermie superficielle (profondeur maximale de 200 m) de très basse énergie est **principalement utilisée pour le chauffage et la climatisation à l'échelle individuelle ou d'un quartier** par des dispositifs qui allient géothermie et pompes à chaleur.

Pour exploiter cette chaleur naturelle, l'une des techniques utilisées, si une nappe d'eau souterraine est présente, est celle du doublet géothermal. Deux puits sont forés : un puits « producteur » extrait l'eau du sous-sol qui est ensuite acheminée dans un échangeur thermique situé en surface. Dans cet échangeur, la chaleur de l'eau géothermale est transmise à l'eau du circuit de chauffage urbain.

Puis, l'eau refroidie retourne dans le sous-sol grâce à un puits « injecteur », qui la renvoie à quelques centaines de mètres de l'endroit où elle a été puisée pour ne pas refroidir la ressource. Elle se réchauffe en chemin à travers les couches géologiques avant de pouvoir être puisée à nouveau.

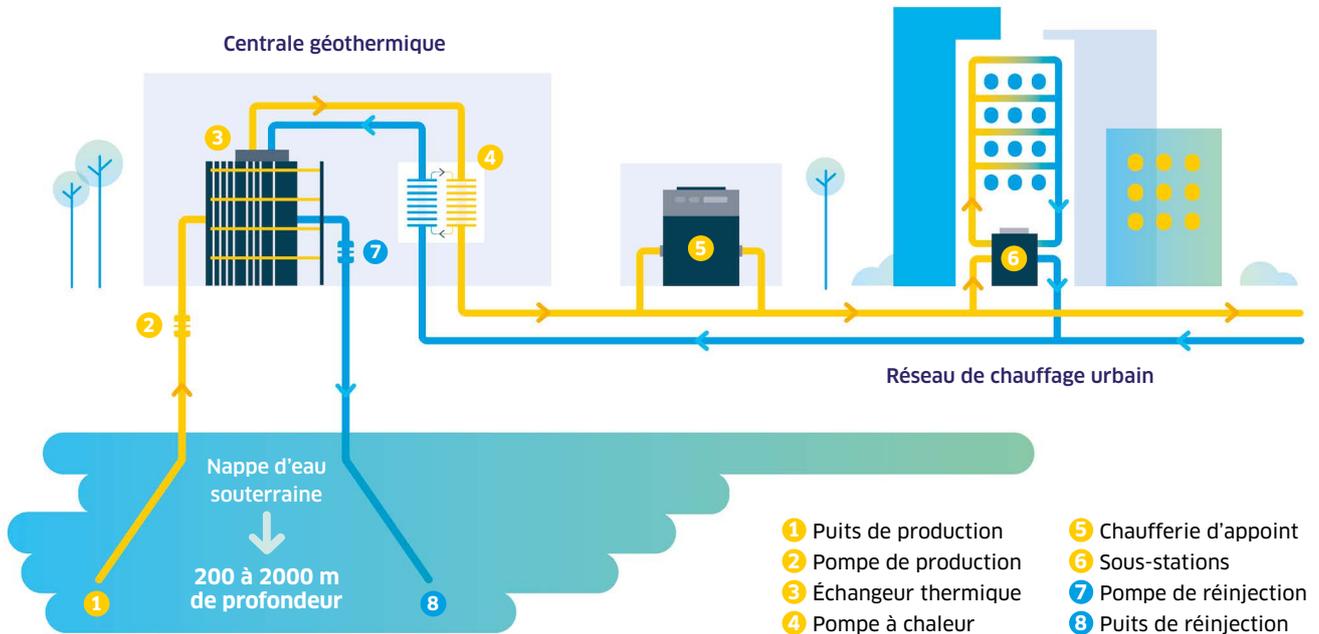
En l'absence de nappe, la géothermie très basse énergie peut également être alimentée grâce à des sondes verticales géothermiques.

Pour plus d'information, voir page 16.



## LA GÉOTHERMIE PROFONDE DE BASSE ÉNERGIE

Suivant le même principe que la géothermie très basse énergie, elle exploite des nappes profondes situées entre 1 000 et 2 000 mètres, à des températures situées entre 50 et 85°C. **Elle est utilisée pour de forts besoins en chaleur comme les réseaux urbains ou les procédés industriels.**

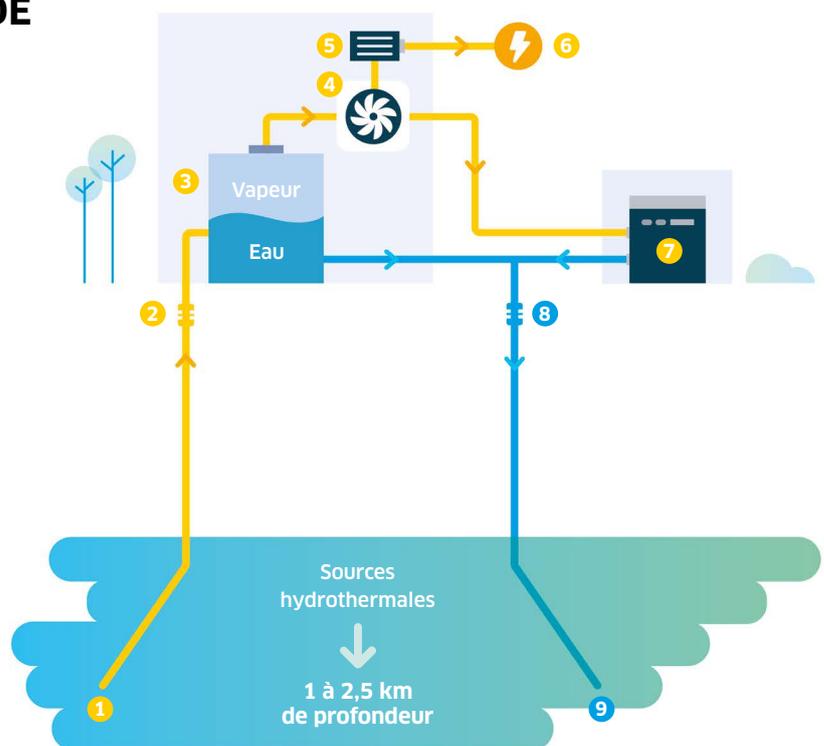


## LA GÉOTHERMIE PROFONDE À HAUTE ÉNERGIE

Elle exploite des sources hydrothermales très chaudes (150°C), situées entre 1000 et 2500 mètres de profondeur en contexte insulaire ou volcanique (outre-mer).

**Elle est surtout utilisée pour produire de l'électricité** grâce à la vapeur qui jaillit à forte pression pour alimenter une turbine.

- 1 Puits de production
- 2 Pompe de production
- 3 Séparateur vapeur/eau
- 4 Turbine
- 5 Alternateur
- 6 Système électrique des villes
- 7 Condensateur barométrique
- 8 Pompe de réinjection
- 9 Puits de réinjection





# Produire une chaleur responsable

## LE SOUS-SOL DE L'HEXAGONE, RÉSERVOIR GÉOTHERMAL PROMETTEUR

La France possède un sous-sol géothermique extrêmement riche et prometteur, particulièrement dans les Bassins aquitain et parisien. Après une phase de développement important dans les années 80, en raison du prix élevé des énergies fossiles, le marché de la géothermie s'est ralenti dans les années 90, avant de connaître un renouveau très dynamique grâce à une politique énergétique en faveur des énergies renouvelables depuis 2010.

La direction Géothermie d'ENGIE Solutions présente des experts régionaux, au plus près de vos projets.



- Aquifères continus et profonds (température > 70°C)
- Aquifères continus et profonds
- Aquifères peu profonds
- Aquifères superficiels discontinus



EN CHIFFRES

**90**  
pays utilisent  
la géothermie

La France,

**1<sup>er</sup>**  
pays européen sur le  
nombre de centrales  
géothermiques en  
fonctionnement

Market Report de l'EGEC 2022

## ENGIE SOLUTIONS INSCRIT SA STRATÉGIE EXPLORATOIRE DANS UNE MÉTHODOLOGIE DE « DÉRISQUAGE »

ENGIE Solutions dérisque ses projets par l'analyse en détails des données existantes locales et régionales (mesures de surface, géophysiques et de puits) mais aussi et surtout en adaptant les technologies les plus modernes venant de l'industrie pétrolière (pré-étude, mesure de surface, forage, diagrapie, complétion...).

Ceci est possible en partie grâce à un transfert technologique et méthodologique des filières matures : reproductibilité des bonnes pratiques minières et pétrolières mais aussi grâce à une analyse des retours d'expériences en géothermie.



**L'exploration géothermique comporte une analyse de la ressource en 2 aspects :**

- L'existence et la qualification d'une ressource à court terme (débit - température)
- La durabilité des ressources à long terme sur l'exploitation (percée thermique, hydraulique, filtration).

Bien que l'existence et la qualité de la ressource géothermale à court terme concentre les attentions, il est primordial d'impliquer dès le début du projet les contraintes d'exploitation afin de concevoir et adapter un projet industriel réaliste.

Pour réaliser ces études et dérisquer les projets, ENGIE Solutions s'entoure de bureaux d'études spécialisés en acquisition, traitement et interprétation sismique et de sociétés d'ingénierie et de services spécialisées en géothermie industrielle appliquée à la production d'électricité en France et à l'étranger.

# Réussir la croissance verte

## LES ATOUTS DE LA GÉOTHERMIE

Dans un contexte de raréfaction et d'envolée des prix des énergies fossiles, la géothermie offre de prometteuses perspectives. Renouvelable, locale et respectueuse de l'environnement, associant performance énergétique et économique, son potentiel est considérable pour la production de chaleur.



La géothermie, une ressource :

### Performante et continue

Exploitable 24h/24 et 7j/7, la chaleur issue de la géothermie couvre à elle seule au moins la moitié des besoins en chaleur d'un réseau. Elle ne requiert aucun stockage spécifique, c'est le sous-sol lui-même qui sert d'espace de stockage.

### Naturelle et propre

La chaleur existe naturellement dans le sous-sol et une exploitation géothermique produit très peu de déchets et de rejets de gaz à effet de serre.

### Inépuisable et renouvelable

À l'échelle humaine, et au vu des volumes de l'eau souterraine considérés qui se chiffrent en plusieurs dizaines de milliards de mètres cube, cette ressource naturelle d'eau chaude est considérée comme inépuisable, d'autant que l'eau géothermale produite est ré-injectée dans le même réservoir. Contrairement aux idées reçues il n'y a pas de risque de tarissement de la ressource, car l'eau se réchauffe en continu en cheminant à travers les couches géologiques.

### Locale et non délocalisable

Présente dans le sous-sol au plus près des besoins, l'énergie issue de la géothermie ne nécessite pas de transport. Exploitée dans des contextes très urbains, la géothermie demande une surface d'exploitation peu gourmande en espace, une fois les forages réalisés. Elle s'intègre parfaitement aux autres projets périphériques et représente un réel enjeu pour le territoire.

### Économique

Si les installations de géothermie ont un coût, la source de chaleur est gratuite. Son prix n'est donc pas soumis aux fluctuations des marchés des énergies fossiles habituellement achetées. Elle n'a besoin ni de transport ni de stockage en contexte insulaire ou volcanique (outre-mer). Elle est surtout utilisée pour produire de l'électricité grâce à la vapeur qui jaillit à forte pression pour alimenter une turbine.



## LE TERRITOIRE À ÉNERGIES POSITIVES

Partenaire des collectivités locales, ENGIE Solutions, leader dans les réseaux de chaleur et de froid, accompagne les territoires dans leur réflexion sur la transition énergétique et dans la mise en œuvre de solutions concrètes en faveur de la neutralité carbone, du développement des énergies renouvelables et locales.

### Géothermie et objectifs environnementaux

La Projection Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), prévoit le doublement des énergies géothermiques d'ici 2028.

**ENGIE Solutions a pour objectif de maintenir sa part de marché (30 %) et de développer environ 3 TWh d'ici 2030.**

Des projets sont en cours en Outre-mer sur de la géothermie électrogène en milieu insulaire.

### Loi Transition Énergétique

Porter la part des EnR à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030.



#### Dépôt d'un titre minier pour

**rechercher une ressource** (AR, puis DAOTM puis PEX) et accompagnement lors de toutes les étapes (rédaction, dépôt, enquête publique, mutation, nouveau titre...).



#### Accompagnement du schéma directeur

**sur le volet sous-sol** grâce aux études réalisées au sein du titre minier : définition des paramètres de puits (débit et température) en accompagnant les études avant projet.



#### Demande de subventions et de garanties géologiques

pour les études du sous-sol et pour les travaux.



#### Étude globale de réalisation :

solution clé en main sur production (puits, centrale, pompe à chaleur, échangeurs, appoint gaz..).



#### Respect étude globale d'impact environnemental :

gestions des nuisances, du planning et des engagements HSE.



# Agir partout en France

## ENGIE SOLUTIONS, EXPERT DE LA GÉOTHERMIE DEPUIS 40 ANS

Dans un contexte de raréfaction et d'envolée des prix des énergies fossiles, la géothermie offre de prometteuses perspectives. Renouvelable, locale et respectueuse de l'environnement, associant performance énergétique et économique, son potentiel est considérable pour la production de chaleur.

ENGIE Solutions conçoit, finance, construit et exploite des réseaux qui fournissent de la chaleur notamment géothermique. À ce titre, elle intervient auprès des collectivités pour apporter des solutions sur mesure adaptées aux caractéristiques de leur territoire et des installations existantes, à leurs contraintes économiques et aux enjeux écologiques locaux.

### EN CHIFFRES

**+ de 20**  
réseaux géothermiques  
majeurs

**4**  
nouvelles installations  
en 2020-2021

**100 000**  
équivalents logements  
chauffés par la géothermie  
dès 2025

**130 MW**  
de puissance en géothermie

**25%**  
de la chaleur géothermique  
en France

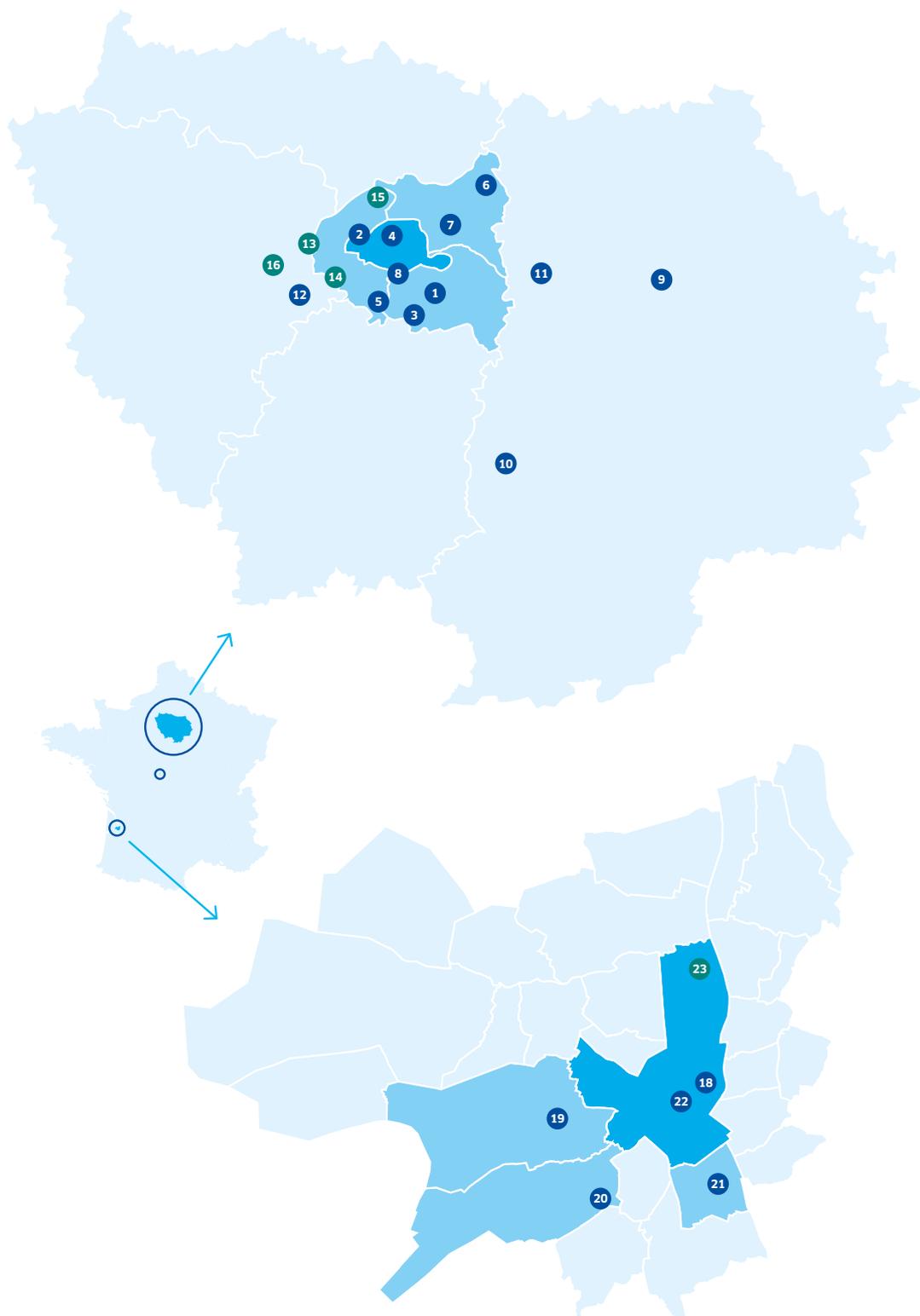
**30%**  
de la chaleur géothermique  
en Île-de-France

**21**  
forages en  
10 ans

**300 M€**  
investis en 10 ans

## ENGIE SOLUTIONS EN FRANCE EN 2023

Nous sommes présents sur tout le territoire métropolitain et nous développons actuellement des projets dans d'autres régions.



### Sites réseaux géothermiques en Ile-de-France

- 1 Sucy-en-Brie
- 2 Clichy-Batignolles
- 3 Thiais
- 4 Paris Nord-Est
- 5 Arcueil-Gentilly
- 6 Villepinte
- 7 Rosny-sous-Bois / Noisy-le-Sec
- 8 Ivry Confluences
- 9 Village Nature
- 10 Dammarie-les-Lys
- 11 Champs-sur-Marne
- 12 Vélizy-Villacoublay

### Projets en cours

- 13 RUEIL-MALMAISON
- 14 MEUDON
- 15 VILLAGE OLYMPIQUE PLEYEL
- 16 GRAND PARC NORD

### Site réseau géothermique en Centre-Val de Loire

- 17 CHÂTEAURoux

### Sites réseaux géothermiques de Bordeaux Métropole

- 18 Plaine Garonne Énergies
- 19 MÉRIGNAC 45<sup>ème</sup> parallèle
- 20 PESSAC FORMANOIR
- 21 CAMPUS NEWTON
- 22 MÉRIADECK

### Projets en cours

- 23 GRAND PARC

# Créer, convertir & réhabiliter

---

## DÉVELOPPER UNE EXPERTISE COMPLÈTE

ENGIE Solutions opère sur trois typologies de projets en matière de géothermie.

Ses interventions relèvent d'une démarche globale impliquant nécessairement des états des lieux des forages sur les géothermies existantes, des audits sur les possibilités d'extension de réseaux et des études permettant d'optimiser la mutation de réseaux historiques vers des réseaux géothermiques.





## Pérenniser ou réhabiliter des géothermies existantes

Des auscultations diagnostiques régulières permettent de contrôler l'état des puits et leur bon fonctionnement. Dans ce cadre, ENGIE Solutions offre des solutions spécifiques à chaque site :

- **Le rechemisage (nouvelle couche de tubage) des puits** pour en garantir la parfaite intégrité en utilisant des matériaux adaptés et innovants (fibre de verre par exemple),
- **L'approfondissement de la chambre de pompage** pour maintenir ou améliorer le débit des puits,
- **La création d'un triplet géothermique :** la rénovation des puits existants et leur conversion en puits d'injection, ainsi que la mise en service d'un nouveau puits de production.

## Convertir des installations à la géothermie

Concernant des réseaux existants alimentés en chaleur d'origine fossile qui demandent à être verdis, optimisés et convertis en réseaux géothermiques, ENGIE Solutions construit différents scénarios technico-économiques pour parvenir à **l'équation la plus satisfaisante entre le prix de la chaleur, le taux de couverture EnR (Énergies Renouvelables) et le coût des travaux à prévoir.**

Elle réalise ensuite l'ensemble de la boucle géothermale et l'améliore tout au long du contrat d'exploitation.

Les réseaux de chaleur ou les installations industrielles doivent être adaptés à cette énergie basse température.

## Créer des réseaux géothermiques ex-nihilo

Dans le cadre d'une construction complète de réseau, ENGIE Solutions réalise en amont l'analyse technico-économique du projet, fore les puits de géothermie, conçoit et construit le réseau de chaleur pour offrir une **solution géothermique totalement adaptée aux contraintes et objectifs locaux**, combinée si nécessaire à l'utilisation d'autres énergies renouvelables ou fossiles.

Ces nouveaux réseaux peuvent aussi combiner la géothermie à plusieurs EnR comme l'incinération, les data centers ou les biomasses.

# Inventer le futur

---

## INNOVER POUR PLUS D'EFFICACITÉ

ENGIE Solutions conçoit des solutions spécifiques qui assurent une optimisation de la production énergétique et qui en font un acteur moteur dans le développement des nouveaux projets de géothermie.

### **La technique du multidrains :**

architecture innovante permettant d'exploiter la ressource sur des territoires inexplorés. Cette innovation a été récompensée du trophée de l'EGEC et du label Solar Impulse.

### **L'usage de pompe à chaleur haute température**

permet de moduler et de relever la température de l'eau géothermale, et d'améliorer le potentiel de géothermie des puits en cas de besoin.

**La production simultanée de chaud et de froid** se réalise grâce à des pompes à chaleur produisant à la fois de l'énergie thermique renouvelable chaude et froide.

**Le montage de cascades de température** permet d'obtenir une utilisation durable et économe de la puissance calorifique. Le réseau va servir prioritairement les bâtiments les plus énergivores puis ensuite les bâtiments de moins en moins consommateurs. Cette architecture peut se compléter par des conseils et des travaux pour améliorer l'état des réseaux secondaires au bénéfice de l'efficacité de l'ensemble du dispositif. Cette avancée a été lauréate du Trophée de l'innovation interne du groupe ENGIE.

### **La conception sur-mesure des boucles géothermales.**

Pompes, traitements géochimiques, vannes, filtres, échangeurs... ENGIE Solutions recherche et noue des partenariats avec des fournisseurs spécialisés sur chaque équipement qui composent l'installation, afin de proposer au final une boucle géothermale la plus justement adaptée au projet.

### **Le stockage thermique intersaisonnier**

consiste à récupérer la chaleur produite et non consommée l'été et à la stocker dans un puits de géothermie pour l'utiliser pendant la saison de chauffe.

### **La veille technologique et réglementaire.**

ENGIE Solutions participe à des clubs utilisateurs au sein du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, à des groupes de travail comme GEODEEP (accompagnement des entreprises dans le développement de la Géothermie) pour développer à l'international le savoir-faire français en géothermie et CT GAP (Comité technique de la géothermie sur aquifères profonds) ENGIE Solutions est également membre de l'Association Française des Professionnels de la Géothermie, du Syndicat des Énergies Renouvelables, du European Geothermal Energy Council.





## FORER EN MILIEU URBAIN DENSE

La particularité du forage géothermique réside dans la proximité des usagers et l'implantation urbaine ou très urbaine du chantier. Installer une machine de forage au cœur des villes nécessite de prendre toutes les mesures de réduction des nuisances environnementales.

La démarche d'ENGIE Solutions passe par des travaux préalables (choix de la parcelle, construction d'un mur antibruit, bâches acoustiques, suivi temps réel du bruit...) assortis d'un plan de communication à destination des autorités publiques et des riverains (réunions publiques, panneaux et lettres d'information...) visant à obtenir l'acceptabilité d'un chantier d'envergure à proximité des habitations tout en valorisant les atouts du réseau géothermique pour la préservation de leur environnement.

La présence d'un médiateur travaux, présent physiquement pendant la durée de ceux-ci, permet d'établir une relation de confiance et un climat plus serein.

# La géothermie de surface

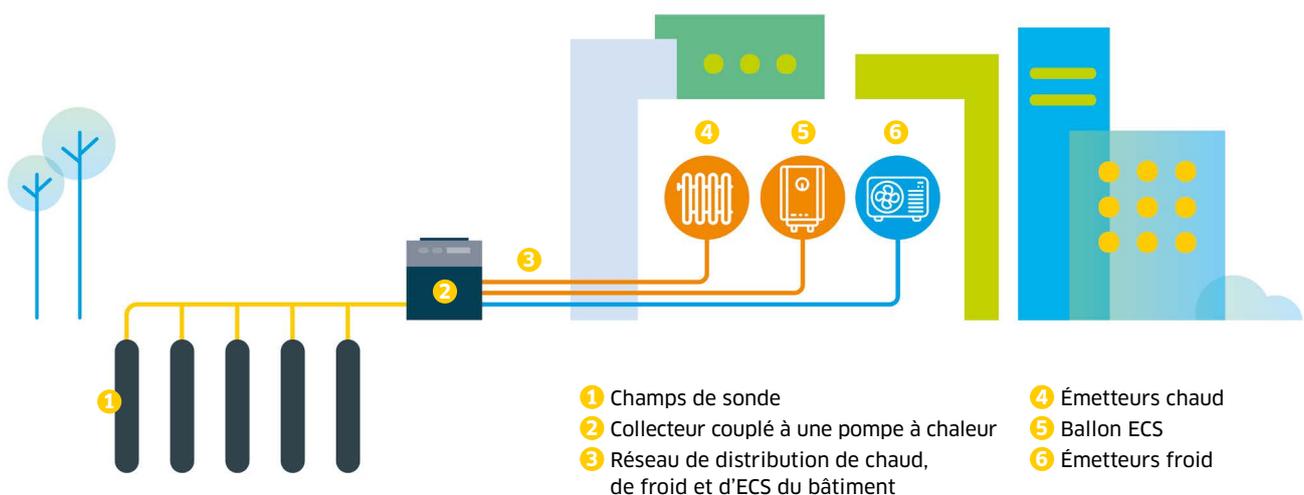
## LA GÉOTHERMIE TRÈS BASSE ÉNERGIE : PLUSIEURS TECHNOLOGIES DE CAPTAGE

Solution modulable, la géothermie très basse énergie peut alimenter un simple bâtiment ou un réseau de chaleur alimentant lui-même plusieurs bâtiments et répondre ainsi à différents usages : chauffage, production d'ECS et rafraîchissement. Deux technologies de géothermie permettent de couvrir les besoins thermiques des bâtiments en valorisant l'énergie située dans les 200 premiers mètres du sous-sol :

- **Système géothermique alimenté par une nappe souterraine** [\(Voir page 4\)](#)

- **Système géothermique alimenté par des sondes verticales géothermiques**

Un système géothermique sur sondes est constitué d'un réseau de tube enterrés et encimentés dans lequel circule, en circuit fermé, un fluide caloporteur qui récupère la chaleur du sous-sol par contact direct avant de la restituer au réseau de chaleur ou au bâtiment via une pompe à chaleur. Cette technologie est déployable sur 90% du territoire français et peut même réduire son empreinte au sol grâce à des sondes inclinées.



Une installation de géothermie de surface est généralement couplée à une autre source d'énergie. La géothermie est dimensionnée pour couvrir la plupart des besoins thermiques puis un appoint prend le relais pour couvrir les pics de puissance. Ce fonctionnement hybride permet de trouver le meilleur compromis entre convergence vers la neutralité carbone, maîtrise de l'investissement et maintien du confort des occupants.

# LES INTÉRÊTS DE LA GÉOTHERMIE DE SURFACE (GÉOTHERMIE TRÈS BASSE ÉNERGIE)



## Une énergie économique

Il s'agit d'installations énergétiques compétitives avec des temps de retours d'investissements généralement compris entre 5 à 15 ans. Passé cette période, il ne reste que de faibles coûts d'entretien et de consommation électrique. En effet, on considère en moyenne qu'1 kWh d'électricité permet de produire 4 kWh de chaleur avec les PAC géothermiques. Les trois quarts de la facture énergétique sont ainsi pris en charge par la chaleur de la terre. Ce type d'installation bénéficie d'une durée de vie entre 30 et 100 ans permettant de profiter de ses vertus économiques et environnementales dans le temps.



## Une énergie discrète

L'occupation foncière de la géothermie de surface, fort réduite, lui permet d'être une énergie renouvelable durable et décisive pour l'obtention des labels Bâtiments Bas Carbone (BBCA) et de Haute Qualité Environnementale (HQE), notamment dans des zones urbaines denses. Les travaux de forages peuvent aussi bien se réaliser en réhabilitation de bâtiments que dans des parkings en sous-sol avec des foreuses adaptées. Le local technique nécessaire au fonctionnement des installations est restreint et les trappes d'accès aux puits s'intègrent à leur environnement.



## Une énergie locale décarbonée

La géothermie de surface est une énergie à empreinte carbone très réduite. En moyenne, elle rejette 45 g de CO<sub>2</sub> par kWh de chauffage soit 4 fois moins que l'électricité, 5 fois moins que le gaz naturel et 7 fois moins que le fioul. C'est une énergie ne nécessitant ni transport ni approvisionnement : elle est consommée là où elle est produite, localement.



## Une énergie réversible

Il s'agit d'une des seules énergies renouvelables pouvant produire du chaud l'hiver et du froid l'été à l'aide de pompes à chaleur réversibles ou de thermofrigopompes. Pour réduire les coûts de fonctionnement, il est également possible de faire du géocooling, ou rafraîchissement passif, en faisant simplement circuler de l'eau froide venant du sol l'été pour rafraîchir les bâtiments.



## Une énergie sur-mesure

La géothermie de surface répond aux exigences des villes, des collectivités, des industriels et des bailleurs sociaux car elle est complètement adaptable aux usages (chaud, froid, ECS, process etc.).

## MAIS AUSSI

### Le régime de la géothermie de minime importance (GMI)

Ce schéma administratif simplifié autorise l'installation de systèmes géothermiques de faibles puissances et profondeurs avec une simple télédéclaration (pas de dépôt de titre minier nécessaire). Conditions : puissance échangée avec le sous-sol < 500 kW ; profondeur < 200 m ; respect des cartes règlementaires ; une eau captée à une température < 25°C ; un débit < 80 m<sup>3</sup>/h.

### Une énergie priorisée par l'ADEME

Eligible au financement Fonds Chaleur, la géothermie est la deuxième énergie priorisée dans la stratégie de décarbonation de l'ADEME (EnR'CHOIX).

### Une énergie sécurisée

La Garantie AQUAPAC couvre les risques d'échecs des opérations géothermiques sur nappe comme un débit d'exploitation insuffisant lors de la mise en œuvre du forage ou une non pérennité de la ressource dans la durée.

# LE CONTRAT DE PERFORMANCE ENERGÉTIQUE (CPE) GÉOTHERMIQUE, UNE APPROCHE GLOBALE POUR UNE SOLUTION CLÉ EN MAIN



## La géothermie, une action de performance énergétique

La géothermie, solution de décarbonation et de réduction des consommations énergétiques, est un atout majeur qu'ENGIE Solutions intègre aux contrats de performance énergétique (CPE) de ses clients. Le remplacement d'une chaudière par une installation géothermique, éventuellement combinée à une solution photovoltaïque, permet d'atteindre les résultats cibles de réduction ou de décarbonation des consommations énergétiques et ainsi répondre aux garanties de résultats exigées par ce type de contrat.

## Stratégie énergétique globale

Pour accompagner la stratégie de décarbonation et d'amélioration de la performance énergétique de ses clients, les experts ENGIE Solutions s'appuient sur une analyse globale du site, de ses usages et besoins énergétiques ainsi que des systèmes énergétiques existants pour concevoir un bouquet d'actions de performance énergétique optimisé.

## Accompagnement dans la durée

ENGIE Solutions accompagne ses clients dans la durée en assurant la conduite et le pilotage des installations et des systèmes énergétiques mis en place. ENGIE Solutions garantit ainsi dans la durée l'atteinte des objectifs contractuels du CPE avec l'assurance de la continuité de service, de la sécurité et du confort grâce à ses experts et techniciens de proximité et à ses centres de supervision et pilotage.

Choisir la géothermie de surface dans le cadre d'un CPE avec ENGIE Solutions, c'est jusqu'à **70%** des consommations de chauffage alimentées directement par la chaleur de la terre :

Jusqu'à  
**85%**  
de réduction des  
émissions de CO<sub>2</sub>  
liées au chauffage.

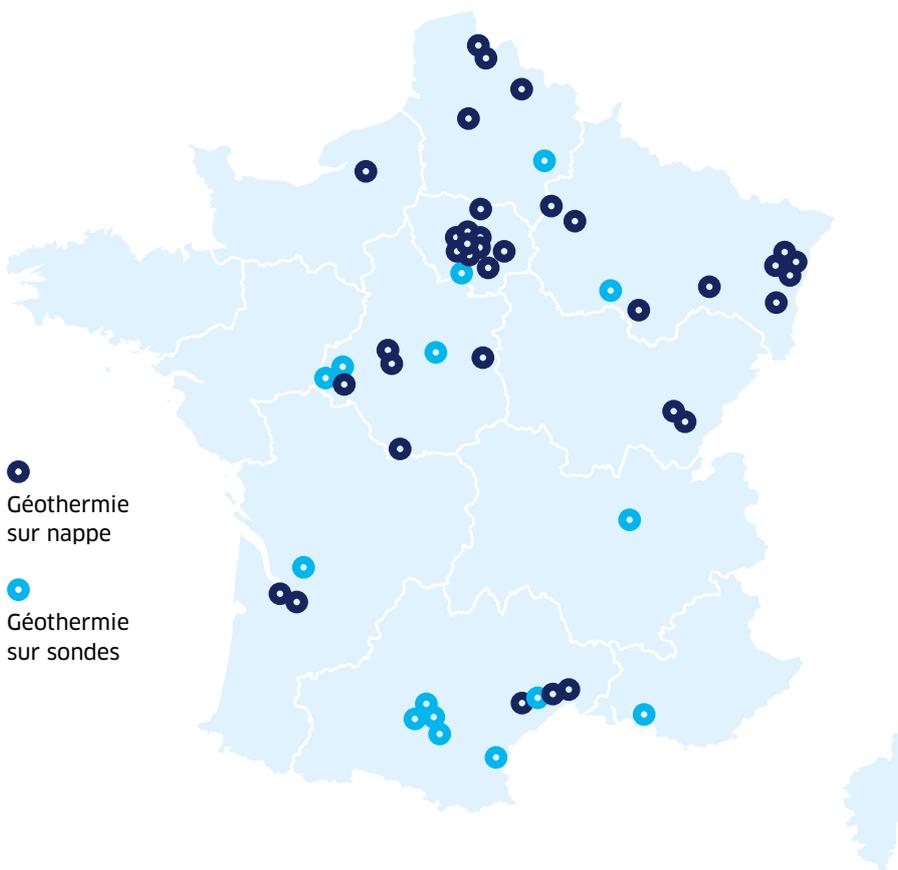
Jusqu'à  
**75%**  
de réduction des  
consommations  
de chauffage.

C'est une indépendance énergétique vis-à-vis des prix de l'énergie et de l'approvisionnement de la ressource et valorisation des ENR&R dans un mix énergétique qui implique jusqu'à **70%** de l'énergie de chauffage renouvelable.



## LES INSTALLATIONS GÉOTHERMIQUES DE SURFACE CHEZ ENGIE SOLUTIONS

Des sites sur tout le territoire adaptés aux ressources locales.



● Géothermie sur nappe

● Géothermie sur sondes

### EN CHIFFRES

**+ de 70**  
installations géothermiques  
alimentant des bâtiments,  
écoquartiers ou réseaux  
de chaleur et de froid

Puissances comprises entre  
**100 kW**  
et **5 MW**

**30 MW**  
de puissance totale installée

**ENGIE Solutions conçoit et propose à tous ses clients la solution la plus adaptée** à la ressource et aux besoins énergétiques. Cette solution peut être :

- une installation captant l'énergie stockée dans les **nappes phréatiques** (forage d'eau),
- une installation captant l'énergie stockée dans les **roches du sous-sol** (sondes géothermiques).

Aujourd'hui, ENGIE Solutions intègre ces solutions dans de **nombreuses typologies de bâtiments** : historiques, scolaires, médicales, industriels et résidentiels... mais aussi pour des quartiers via des réseaux de chaleurs vertueuses ou des boucles d'eau tempérée géothermiques.

# RELEVER DE NOUVEAUX DÉFIS

Concevoir et construire des réseaux de chaleur et/ou de froid géothermiques pour des villes, des quartiers ou des éco-quartiers : ENGIE Solutions s'illustre à travers 9 projets d'envergure.

## Paris 19<sup>ème</sup>

2012-2014

Production simultanée de chaud et de froid pour un éco-quartier : GéoMétropole.

Le Prix de l'Innovation a été attribué à ENGIE Solutions en novembre 2012 pour ce premier projet de centrale géothermique capable de produire du chaud et du froid. Située dans le nouvel éco-quartier du 19<sup>e</sup> arrondissement de Paris, la centrale se distingue par ses performances et sa complexité. Le réseau alimente des logements, des bureaux, des locaux d'activités et des équipements et espaces ouverts au public dont la Philharmonie (salle de concert de 2 400 places). La centrale géothermique est enterrée sur 3 niveaux et invisible de l'extérieur. Cette intégration réussie laisse une empreinte urbaine minimale.



Vue d'ensemble de la Promenade du lac et de l'Aqualagon à Villages Nature Paris © T.Huau/Interscène - Jean de Castines Architectes - Jacques Ferrier Architectures (JFA) - Kreaction

## Marne-la-Vallée

2015-2016

Réalisation de la 1<sup>ère</sup> géothermie privée pour Villages Nature® Paris une destination éco-touristique d'envergure.

ENGIE Solutions réalise la conception, la construction et l'exploitation du doublet géothermal et du réseau de distribution de Villages Nature® Paris, destination éco-touristique inédite à deux pas de Paris et de Disneyland® Paris. La géothermie couvre 100% des besoins en chaleur (hors aléas) de cette destination développée sur 120 hectares. Une boucle géothermale optimisée permet une utilisation ajustée de la puissance calorifique du réseau : extraite à 79°C, la chaleur répond d'abord aux besoins de l'ensemble des équipements et des 916 hébergements. Redescendue en température, elle chauffe le parc aquatique couvert de 9 000 m<sup>2</sup> et ses lagons extérieurs de 2 500 m<sup>2</sup>, afin de permettre aux visiteurs de se baigner toute l'année à 30°C.

GÉOTHERMIE TRÈS BASSE ÉNERGIE

## Strasbourg

1986

La géothermie au service de l'Europe.

Les 4 forages à 45 mètres de profondeur atteignent la nappe alluviale rhénane, pour un débit d'exploitation d'environ 2000 m<sup>3</sup>/h. Cette géothermie, couplée à 14 PAC permet le chauffage et rafraîchissement de 5 bâtiments (Établissements Recevant du Public) et 1 immeuble de grand hauteur représentant une surface totale d'environ 350 000 m<sup>2</sup>.



## Issy-les-Moulineaux

2021-2022

Un quartier connecté, alimenté par de la géothermie de surface.

Cette géothermie sur nappe de la Craie, grâce à 4 forages de 30 mètres avec un débit d'exploitation de 200 m<sup>3</sup>/h, permet la production innovante simultanée de chaud (2,5 GWh) et de froid (2,6 GWh) pour 607 logements, 40 000 m<sup>2</sup> de bureaux, 12 000 m<sup>2</sup> de commerces et salles de cinéma.



## Arcueil et Gentilly

2014-2015

Construction ex-nihilo du réseau de chaleur géothermique ArGéo.

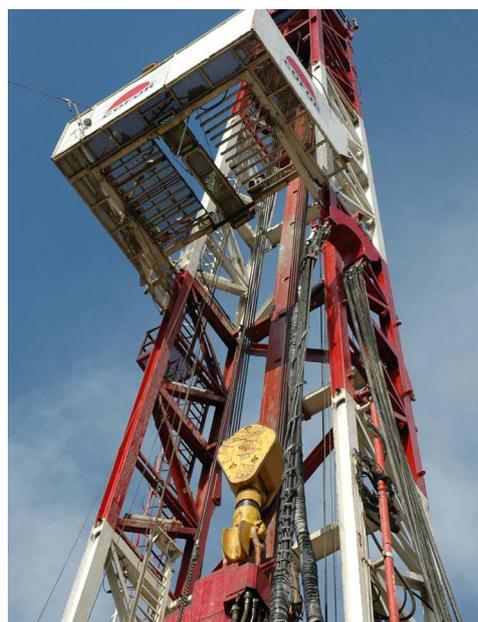
ArGéo constitue le 1<sup>er</sup> réseau géothermique ex-nihilo réalisé en Île-de-France depuis plus de 30 ans. Depuis 2015, la centrale géothermique fournit plus de 60% des besoins en énergie du réseau, évitant ainsi le rejet dans l'atmosphère de 14 600 tonnes de CO<sub>2</sub> par an, soit l'équivalent des émissions annuelles de 8 000 véhicules. D'une puissance totale de 50 MW, le réseau ArGéo alimente en chauffage et en eau chaude l'équivalent de 10 000 logements (équipements publics, immeubles collectifs et entreprises) sur un réseau de 15 km.

## Sucy-en-Brie

2007

Création du premier triplet géothermal d'Île-de-France et rénovation d'une des plus anciennes géothermies d'Île-de-France : SOGESUB.

SOGESUB fut l'un des premiers réseaux géothermiques d'Île-de-France dès 1984. Constitué à l'origine d'un doublet géothermal, un troisième puits est foré en 2007 pour l'extraction de la chaleur du Dogger. Les puits existants deviennent tous deux des puits d'injection pour élaborer ainsi le premier triplet géothermal d'Île-de-France. D'une longueur de 3,3 km et d'une puissance totale de 29 MW, le réseau alimente aujourd'hui en chauffage et en eau chaude l'équivalent de près de 3 000 logements.



## Bordeaux

2020-2021

Reprise du développement de la géothermie de chauffage urbain en Aquitaine.

Ce doublet exploitant la Cénomanién, a relancé les forages profonds (1000 mètres) dans cette région, après une dizaine de réalisations dans les années 80. Couplé à une biomasse, il permettra à terme de fournir de la chaleur à 28 000 équivalents logements sur les 25 km de réseau pour plus de 80% d'EnR.



## Vélizy - Villacoublay

2020-2021

Réalisation du 1<sup>er</sup> multidrains géothermique de France.

La conception et mise en œuvre de 2 puits multidrains a permis d'exploiter le Dogger dans cette zone jusqu'ici inexploitée par sa moindre qualité. La preuve de ce concept permet de développer des zones frontalières en Île-de-France et sur tout le territoire. Ce projet représente la concrétisation de la première SAS LTE géothermique de France, qui alimente un réseau de 19 km pour 12 000 équivalents logements.

## Rueil-Malmaison

2021-2022

Couplage d'un SAS LTE et d'un nouveau réseau.

Ce doublet géothermique a été réalisé au cœur de la ville avec des moyens humains et techniques innovants pour gérer ce contexte et ses nuisances :

- un mur anti-bruit entourant le chantier,
- des bâches acoustiques au niveau des sources de bruit,
- un médiateur de chantier présent sur site.

L'entreprise de production, la SAS LTE GéoRueil, alimentera le nouveau réseau de chaleur de 24,5 km de la ville de Rueil-Malmaison, dont ENGIE Solutions est délégataire.



**Rendez-vous sur [engie-solutions.com](https://engie-solutions.com)**



L'énergie est notre avenir, économisons-la !

