



SERVICE PUBLIC  
DU GAZ, DE L'ÉLECTRICITÉ  
ET DES ÉNERGIES LOCALES  
EN ÎLE-DE-FRANCE



29 MARS 2023

# VISITE DE L'INSTALLATION DE GÉOTHERMIE DE SURFACE DE L'ÉCOLE JULES FERRY À TRAPPES

Le 29 mars 2023, le Sigeif organisait pour les élus et les agents techniques de ses collectivités adhérentes une visite de l'installation de géothermie sur sondes à l'école élémentaire Jules Ferry à Trappes. Cette visite s'inscrit dans le cadre du contrat chaleur renouvelable (anciennement appelé contrat de développement des EnR thermiques) signé entre le Sigeif et l'Ademe Île-de-France. **Le dispositif a pour objectif d'accompagner et de financer le développement d'une vingtaine d'installations d'énergies renouvelables thermiques d'ici 2025 sur le territoire du Syndicat.** Le Sigeif poursuit le cycle de visites d'installation afin de présenter aux collectivités intéressées des réalisations concrètes portées en Île-de-France.

Cours de l'école Jules Ferry, zone d'implantation des sondes.



## La filière de la géothermie de surface

Elle consiste à capter l'énergie du sous-sol et à la valoriser pour des usages de chaleur ou de refroidissement d'un ou de plusieurs bâtiments.

Elle se situe dans les 200 premiers mètres du sous-sol, à cette profondeur la température est stable toute l'année. Pour répondre aux besoins de chauffage des bâtiments, cette chaleur est réhaussée en température via l'utilisation d'une pompe à chaleur géothermique.

Deux types de géothermie de surface se distinguent :

- La **géothermie sur nappe** qui prélève et réinjecte l'eau.
- La **géothermie sur sondes (en système fermé)** qui fait circuler de l'eau glycolée à l'intérieur de tubes enterrés.

## Les chiffres clés de la filière de géothermie de surface en Île-de-France (2021 - estimations non consolidées)

✦ Environ **4 000**  
installations en service

dont environ **40 %**  
dans le tertiaire

✦ Environ **300 GWh**  
de production de chaleur et  
de froid renouvelable,

dont **50 %**  
en usage résidentiel

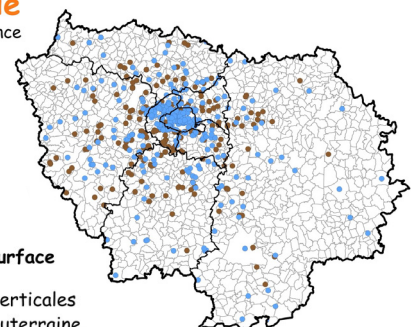
et **50 %**  
en usage tertiaire

✦ Actuellement la croissance de la géothermie de surface est portée par les opérations dans le logement collectif et le tertiaire (à *contrario* du marché résidentiel individuel qui stagne à des valeurs basses)

La  
**géothermie**  
en Île-de-France

Opérations de  
géothermie de surface

- sur sondes verticales
- sur nappe souterraine



## Les avantages de la géothermie de surface

1

**UN POTENTIEL IMMENSE  
ENCORE SOUS-EXPLOITÉ**

Solution techniquement réalisable sur une grande partie du territoire français, elle permet une relocalisation des moyens de production de l'énergie. Néanmoins, elle nécessite du foncier autour du bâtiment.

2

**UNE FILIÈRE MATURE,  
PERFORMANTE ET DURABLE**

Performance énergétique significative, stabilité et maîtrise des coûts de fonctionnement, filière mature, absence de nuisance sonore et visuelle.

3

**UNE RÉPONSE À  
DES USAGES DIVERS**

Production de chaud, de froid, d'eau chaude sanitaire (ECS) dans le résidentiel, le tertiaire et même dans les secteurs industriel et agricole (serres agricoles notamment).

## PRÉSENTATION DE LA CHAUFFERIE DE L'ÉCOLE JULES FERRY

**E**n 2018, la ville de Trappes lance la construction d'une nouvelle école sur un terrain comprenant une ancienne bâtisse. La géothermie sur sondes est retenue lors du concours d'architecte remporté par le cabinet d'architecte A5C et le bureau d'études l'Atelier des fluides.

L'école, qui abrite onze classes (220 élèves) ainsi que le restaurant et le centre de loisirs, représente 2 540 m<sup>2</sup> de surface chauffée. Deux pompes à chaleur de 75 kW chacune, branchées en cascade, alimentent 100 % des besoins de chauffage de l'école via quatorze sondes enterrées sous la cour d'école. Les sondes d'une profondeur de 150 m chacune permettent de valoriser environ 11°C de chaleur ensuite réhaussés jusqu'à 40°C par les pompes à chaleur et envoyés dans le réseau secondaire.

L'ensemble du bâtiment est équipé de plancher chauffant qui permet d'obtenir des régimes de température plus bas qu'avec des radiateurs conventionnels et qui participe à la très bonne performance énergétique de l'installation. Pour 1 kWh électrique consommé pour les pompes à chaleur (PAC), la géothermie permet de restituer environ 5 kWh d'énergie au bâtiment.

### Les chiffres clés de la chaufferie

**+ 150 kW**

de puissance installée (2 x 75 kW)

**+ 264 MWh/an**

de consommation d'énergie  
couverts par la géothermie

**+ 4,79**

de coefficient de performance (COP)

**+ 300 000 €**

d'investissement (forages, réseau primaire  
et achat des pompes à chaleur)

**+ 70 000 €**

d'aide de l'Ademe et de la  
Région Île-de-France

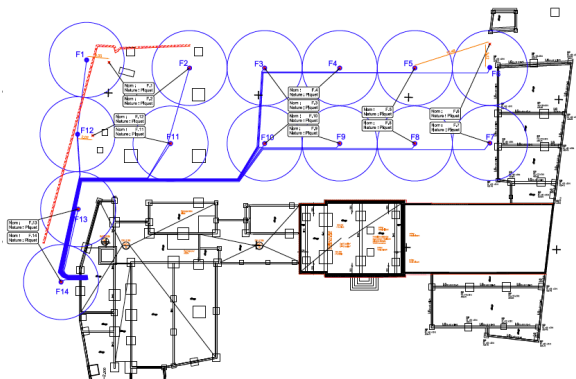
Un temps de retour sur investissement  
estimé à 14 ans lors de la réalisation  
des études

## Les travaux réalisés en sous-sol

Quatorze forages contenant quatorze sondes ont été réalisés dans la cour de l'école. Chacune des sondes sont espacées de 10 m. Elles sont formées par des tubes en polyéthylène dans lesquels circulent l'eau glycolée. Chaque forage représente un diamètre d'environ 16 cm.

Trois semaines de travaux ont été nécessaires pour réaliser quatorze forages. Les tubes, une fois posés dans les forages, sont cimentés et les sondes sont reliées au collecteur dans le local pompe à chaleur (PAC). Une fois les sondes réalisées, le terrain retrouve son usage initial.

Schéma de l'implantation des 14 sondes.



## Le local chaufferie

Le local chaufferie est composé de deux pompes à chaleur, d'un ballon tampon de 1 000 litres, d'un ballon thermodynamique pour les besoins d'eau chaude sanitaire (ECS) et d'une gestion technique du bâtiment (GTB). La production d'ECS par un ballon thermodynamique permet de ne pas avoir à faire fonctionner les PAC en été.



Local chaufferie, arrivée du circuit primaire.



Local chaufferie, pompes à chaleur et ballon tampon.



Local chaufferie, départ du circuit secondaire.

## Le rafraîchissement

La conception de plancher chauffant est favorable à la mise en place d'une solution de rafraîchissement passif du bâtiment. L'été, la géothermie permet d'abaisser la température des salles de 5°C en faisant circuler, par le seul biais des pompes, de l'eau dans les planchers chauffant. Cette solution dénommée géocooling permet de gagner en confort lors des pics de chaleur. La consommation d'énergie est proche de zéro et correspond à la consommation d'électricité nécessaire pour faire fonctionner les pompes.

## La démarche globale de la ville

La ville de Trappes porte une politique ambitieuse d'atteinte de la neutralité carbone qui passe par une stratégie de rénovation de ses bâtiments et un développement des EnR. À ce titre, la commune réfléchit à la mise en place sur son territoire, d'un réseau de chaleur à base de géothermie voire de biomasse. Un schéma directeur immobilier a aussi été lancé sur tous les bâtiments communaux afin de prioriser les investissements et permettre des rénovations et des réhabilitations énergétiques d'envergure.

### CONTACTS

**Sigeif** : Valentine GOETSCHY, chargée de projets  
contrat chaleur renouvelable : valentine.goetschy@sigeif.fr  
**AFPG** : Armand POMART, animateur régional géothermie  
armand.pomart@afpg.asso.fr

**Ville de Trappes** : Thibaut MARTEL, directeur grands  
projets et patrimoine : thibaut.martel@mairie-trappes.fr  
**Atelier des Fluides** : Vincent SCHARWATT, gérant  
vincent.scharwatt@latelierdesfluides.com