

Géoscan Île-de-France, campagne d'exploration géothermique dans l'Ouest et le Sud de l'Île-de-France

CONTEXTE

La géothermie profonde est la valorisation de l'énergie renouvelable contenue dans le sous-sol entre 200 et 3 000 mètres de profondeur. En effet, la température augmente en moyenne de 30°C par kilomètre. Ainsi les températures de l'eau contenue dans les formations géologiques appelées aquifères peuvent atteindre entre 30°C et 90°C.

Valoriser cette ressource locale permet de mettre en place des réseaux de chaleur pour chauffer des quartiers urbains de manière durable. L'Île-de-France accueille d'ailleurs la plus grande concentration européenne d'installations géothermiques de ce type, avec plus de 310 000 équivalents-logements chauffés grâce à cette ressource par le biais 54 installations. Cela permet d'éviter le rejet de plus de 250 000 tonnes de CO₂ par an par rapport à des chaufferies gaz. Afin de poursuivre la dynamique engagée par la Région Île-de-France au travers de la Stratégie Energie Climat pour développer les énergies renouvelables et dans le cadre du plan d'action national en faveur de la géothermie, il est indispensable de mieux connaître notre sous-sol et son potentiel. Les installations de géothermie profonde sont en effet moins répandues dans l'Ouest de la région, en partie parce que le sous-sol est moins connu. **L'Agence de la transition écologique (ADEME), la Région Île-de-France et le service géologique national (BRGM) ont donc décidé de mettre en place une campagne d'exploration nommée « Géoscan Île-de-France » pour acquérir les connaissances du sous-sol nécessaires afin de faciliter la mise en place de nouveaux projets de géothermie profonde sur le territoire francilien.**

Au moment où se conjuguent lutte contre le changement climatique, prix élevé des énergies conventionnelles et besoin de renforcer notre souveraineté énergétique, il s'agit de faciliter le développement de cette solution renouvelable, décarbonée et respectueuse de la qualité de l'air.

OBJECTIFS

L'objectif de la campagne « *Géoscan Île-de-France* » est d'acquérir les connaissances géoscientifiques pour identifier les zones les plus favorables au développement de la géothermie profonde dans l'Ouest et le Sud de l'Île-de-France. Sorte d'échographie du sous-sol, cette démarche permet de créer des images du sous-sol et de définir la structure et les propriétés physiques des couches géologiques présentes. Ce type d'acquisition a été largement réalisé dans les années 70-80, mais l'amélioration des outils permettra de recueillir des informations plus précises.

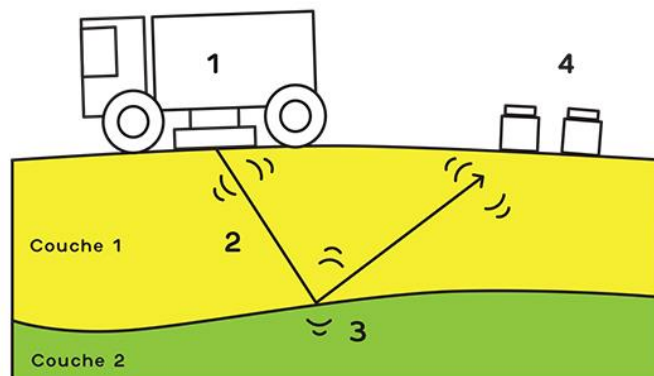
Concrètement, pour mener ce programme scientifique, une campagne d'acquisition de données va avoir lieu, impliquant le déploiement de capteurs en surface appelés géophones et le passage de camions vibreurs pour imager la structure du sous-sol grâce à la propagation d'ondes sonores. **Votre commune est concernée par ce passage. Vous serez contacté par la compagnie Smart Seismic Solutions (S³), la société en charge de cette**

campagne. En accord avec la réglementation en vigueur, S³ s'adressera à vos services pour obtenir des autorisations de passage. Nous vous remercions par avance du bon accueil que vous leur réserverez.

Il est prévu que la campagne d'acquisition se tienne entre la fin février et la mi-avril 2024 sur des tracés d'une longueur totale de 280 km tels que présentés ci-après. Un calendrier plus précis vous sera communiqué ultérieurement.

MÉTHODE

À l'instar d'une échographie, cette méthode de mesure géophysique utilise la propagation de vibrations générées en surface dans le sol pour imager la structure du sous-sol. Grâce à une plaque vibrante appuyée sur le sol à des endroits précisément fixés d'avance, des camions-vibreurs génèrent des ondes vibratoires suivant différentes fréquences. Leurs réflexions sur les couches géologiques en profondeur sont enregistrées par des capteurs appelés géophones. En matière de bruit, c'est comparable au passage d'un camion qui collecte les ordures ménagères.



1. Vibrations provoquées dans le sous-sol
2. Propagation des ondes émises
3. Réflexion d'une partie des ondes (écho)
4. Ondes captées par des géophones

Schéma de fonctionnement @Geothermies.ch

Les géophones sont déployés au sol par des équipes à pied, peu avant le passage des camions vibreurs. Un camion va ensuite s'arrêter tous les 10 à 20 mètres, le long d'un tracé prédéfini, sous forme de chantier mobile, et générer des vibrations pendant 40 à 50 secondes. Les géophones enregistrent et stockent les signaux de ces vibrations et sont récupérés à la fin de la campagne. En tout, une vingtaine de personnes de S³ seront mobilisées sur le terrain durant 3 à 4 semaines pour l'ensemble de la campagne. Le passage dans une commune ne dure pas plus de 3 jours. Les opérations auront lieu majoritairement de nuit pour limiter les bruits induits en milieu urbain et pour des raisons de prévention et sécurité routières.



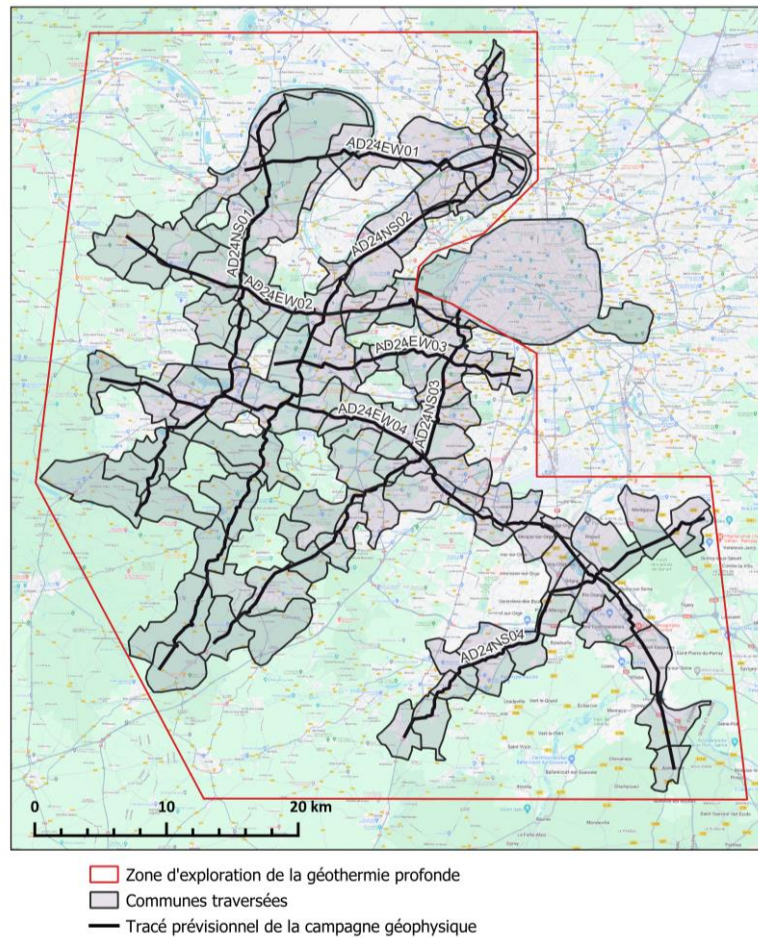
Camion-vibreux Thomas T65 ©S³



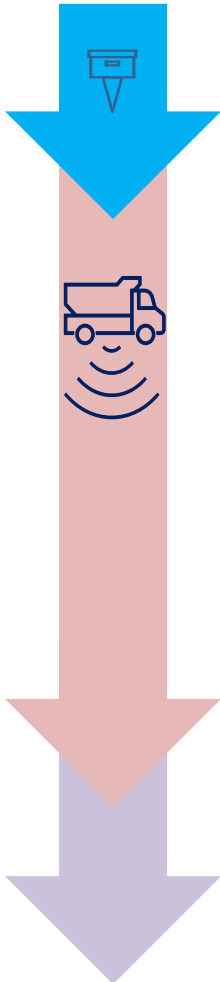
Géophone (largeur ~20 cm) ©S³

TRACÉ

Le tracé prévu pour la campagne d'exploration est défini ci-dessous. Il permet d'imager des zones qui n'étaient pas couvertes par des campagnes géophysiques précédentes et ainsi de lever les inconnues sur les ressources géothermales ciblées.



DÉROULEMENT



Déploiement des géophones (prévision, à partir du 24/02)

Pose de capteurs géophones et boîtiers d'enregistrement par des équipes à pied.

L'expérience montre qu'un géophone tous les 10 à 20 mètres est suffisant.

Passage de camions-vibreurs (prévision du 1/03 au 10/04)

Un seul passage est prévu avec les camions. Le camion se positionne au niveau de chaque géophone et réalise une vibration de moins d'une minute.

Une fois la vibration finie, le camion redémarre jusqu'au prochain point.

Les opérations s'effectueront principalement le long des routes et des voies d'accès, sur une durée d'environ 30 jours (maximum 3 jours par commune), après la mi-février 2023.

L'entreprise d'acquisition géophysique, S³, qui effectuera la campagne de mesures, prendra toutes les précautions nécessaires pour minimiser les désagréments lors de ses passages, dans le respect des normes en vigueur.

Récupération des géophones

Une fois que les camions ont vibré sur l'ensemble des points, les géophones seront récupérés.

Monsieur Pierre Monge - Responsable opérations terrain de la société Smart Seismic Solutions S³ - répond à vos questions au tél. +33 6 03 80 96 27 ou par e-mail à pierre.monge@s3seismic.com

La géothermie profonde en quelques chiffres :

	Installations en service	Energie produite en 2022	Tonnes de CO ₂ évitées ¹	Equivalents logements chauffés ²	Usages
Île-de-France	54	1 692 GWh	406 200	310 000	Réseaux de chaleur (ECS et chauffage)
France entière	80	2 015 GWh	483 800	380 000	Réseaux de chaleur, industrie, centres aquatiques, pisciculture

L'Île-de-France est la région présentant la plus grande densité d'opérations de géothermie profonde au monde. L'ADEME estime le potentiel de la géothermie profonde en Île-de-France à 4 TWh soit plus du double de la production actuelle.

Coût d'investissement (Installation 2 puits, hors réseau)	Temps moyen de développement d'un projet	Durée de vie d'une installation	Coût du MWh produit	Emprise au sol (surface artificialisée)	Emplois
11 à 16 M€	4 à 6 ans	50 ans	15 – 55 € HT (coût moyen) 38 € HT (coût médian en sortie de centrale de production)	0,01 à 0,02 ha/MWh _{th}	2 210 ETP

Références :

- [La géothermie profonde, une opportunité à creuser | Collectivites | Agir pour la transition écologique | ADEME](#)
- [Géothermies | le site d'information sur les géothermies de l'ADEME et du BRGM \(geothermies.fr\)](#)

¹ Estimé en comparaison d'une solution de référence utilisant du gaz naturel sur la base de 240gCO₂/kWh PCI d'après la base Emprunte Carbone de l'ADEME 2022

² Unité de mesure de quantité d'énergie, estimé à partir de la livraison en chaleur par réseau et de la consommation d'un logement collectif en France, corrigé de la rigueur climatique et des besoins énergétiques des logements.