

Géoscan Arc, campagne d'exploration géothermique dans le synclinal de l'Arc

CONTEXTE

La géothermie profonde est la valorisation de l'énergie renouvelable contenue dans le sous-sol entre 1 000 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 ou de l'utiliser pour des processus industriels ou agricoles très consommateurs de chaleur. **Le synclinal de l'Arc semble présenter un potentiel prometteur, mais le sous-sol est encore trop peu connu pour le préciser, et à ce jour, aucune installation de ce type n'a été mise en place.**

En Île-de-France, autre territoire qui bénéficie des conditions géologiques favorables, environ un million d'habitants sont chauffés grâce à cette ressource par le biais de 54 installations. Cela permet d'éviter le rejet de plus de 400 000 tonnes de CO₂ par an par rapport à des chaufferies gaz.

Pour envisager le développement de cette énergie renouvelable il est indispensable de mieux connaître notre sous-sol et son potentiel.

Dans le cadre du plan d'action national en faveur de la géothermie, **l'Agence de la transition écologique (ADEME), le service géologique national (BRGM), la Région Sud et la métropole Aix-Marseille-Provence ont donc décidé de mettre en place une campagne d'exploration nommée « Géoscan Arc » pour acquérir les connaissances du sous-sol nécessaires afin de faciliter la mise en place de projets de géothermie profonde sur le territoire.**

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 Arc » est d'acquérir les connaissances géoscientifiques pour identifier les zones les plus favorables au développement de la géothermie profonde dans la zone du synclinal de l'Arc. Sorte d'échographie du sous-sol, ces opérations permettent 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 eu lieu récemment sur plusieurs territoires, en France (Sud et Ouest de l'Île-de-France, Toulouse), en Suisse, au Luxembourg par exemple.

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 à partir du mois de juin 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 à l'automne sur des tracés d'une longueur totale de 260 km terrestres et 60 km sur l'étang de Berre, tels que présentés ci-après, avec un passage unique par tracé.

MÉTHODE À TERRE

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. Si du bruit ou des vibrations peuvent être perçus, ces opérations sont réalisées dans le respect des normes en vigueur de façon à ne pas avoir d'impact sur l'environnement et les bâtiments (consultez [les questions fréquentes](#) au sujet de ce type de campagne d'acquisition).

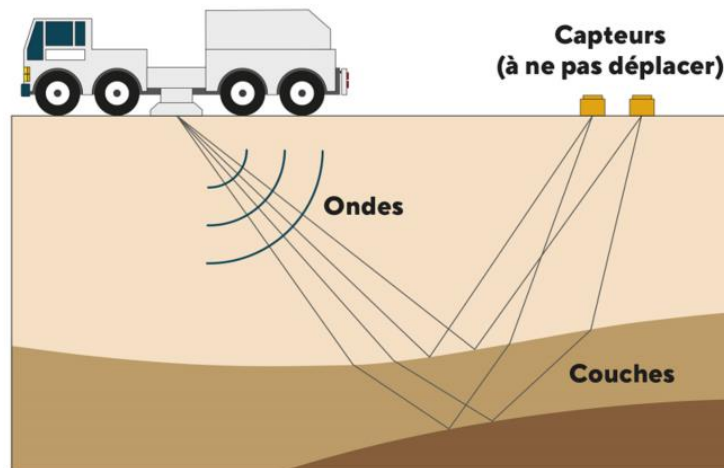


Schéma de fonctionnement @Géoscan

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 20 mètres, le long d'un tracé prédéfini, sous forme de chantier mobile, et générer des vibrations pendant 60 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 4 à 5 semaines pour l'ensemble de la campagne. Les opérations auront lieu de nuit pour limiter les bruits induits en milieu urbain et pour des raisons de prévention et sécurité routières.



Camion-vibreur Thomas T65 en phase d'acquisition en Ile de France @S³



Géophone placé dans différents environnements (largeur ~20 cm) ©S³

Le projet comporte aussi la réalisation d'une acquisition sur l'étang de Berre, dans l'optique non pas de développer des installations dans l'étang, mais de permettre, avec les données récoltées, de mieux comprendre l'architecture globale de la zone.

TRACÉ

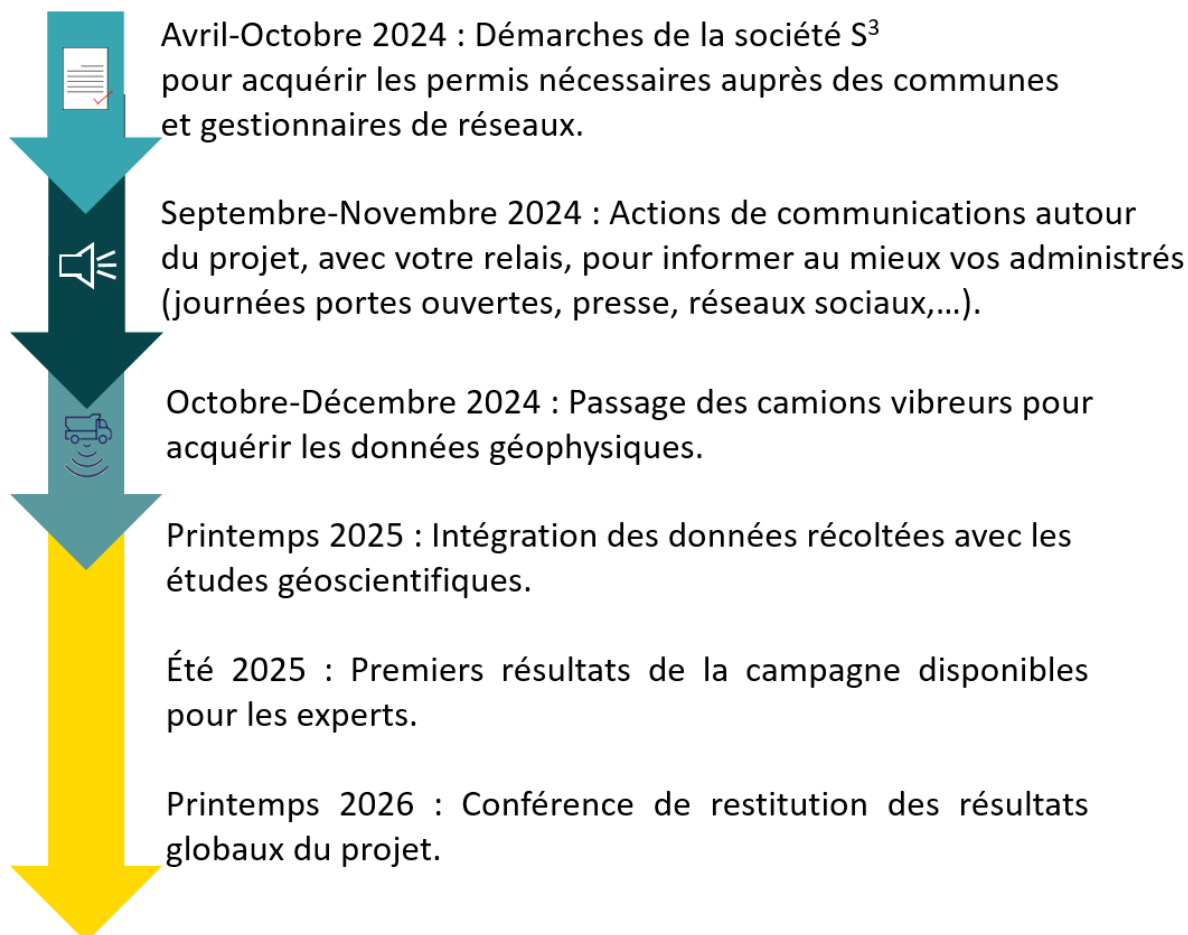
Le tracé prévu pour la campagne d'exploration est défini ci-dessous. Il permet d'imager des zones qui n'étaient pas couvertes par des campagnes géophysiques précédentes et ainsi de lever les inconnues sur les ressources géothermales ciblées.



Zone d'étude (périmètre noir) du projet Géoscan Arc. Les lignes jaunes correspondent au tracé prévisionnel de l'acquisition géophysique.

Les communes situées sur le tracé de la campagne ne sont pas nécessairement des lieux où il existerait un potentiel pour envisager la création d'installations de géothermie. Le tracé a été déterminé pour pouvoir comprendre, de façon globale, l'architecture du sous-sol du périmètre étudié.

CALENDRIER PREVISIONNEL



La géothermie profonde, une énergie d'avenir pour le territoire

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la chaleur représente environ 75% des consommations d'énergie (dont les transports et l'industrie) et 52% dans le seul secteur du bâtiment. C'est donc un gisement de décarbonation.

Dans le cadre de la trajectoire de neutralité carbone déclinée dans le SRADDET (en cours de révision), les objectifs fixés concernant la production de chaleur renouvelable par énergie renouvelable et de récupération (géothermie, thalassothermie, chaleur fatale) pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur sont de :

2019 (actuel)	2030 (objectif)	2050 (objectif)
1900 MW installés	4300 MW installés	6546 MW installés

À ce jour, ils ne comportent pas de géothermie profonde à proprement parler.

La géothermie profonde en quelques chiffres :

	Installations en service	Energie produite en 2022	Tonnes de CO ₂ évitées ¹	Equivalents logements chauffés ²	Usages
Ile-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

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 :

- [Les pages géoscan du site géothermies](#)
- [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.