

Valorisation géothermique des anciennes mines



**Transformer un
héritage minier
en ressource durable**

Olivier König
21 novembre 2025



Postulat de départ

« L'énergie la plus propre est celle que l'on produit localement, sans polluer, avec ce que nous avons déjà sous nos pieds. »





Qu'est-ce que la géothermie de mine ?



Géothermie

Science qui étudie :

- Phénomènes thermiques internes au globe Terrestre
- Techniques visant à exploiter cette énergie renouvelable



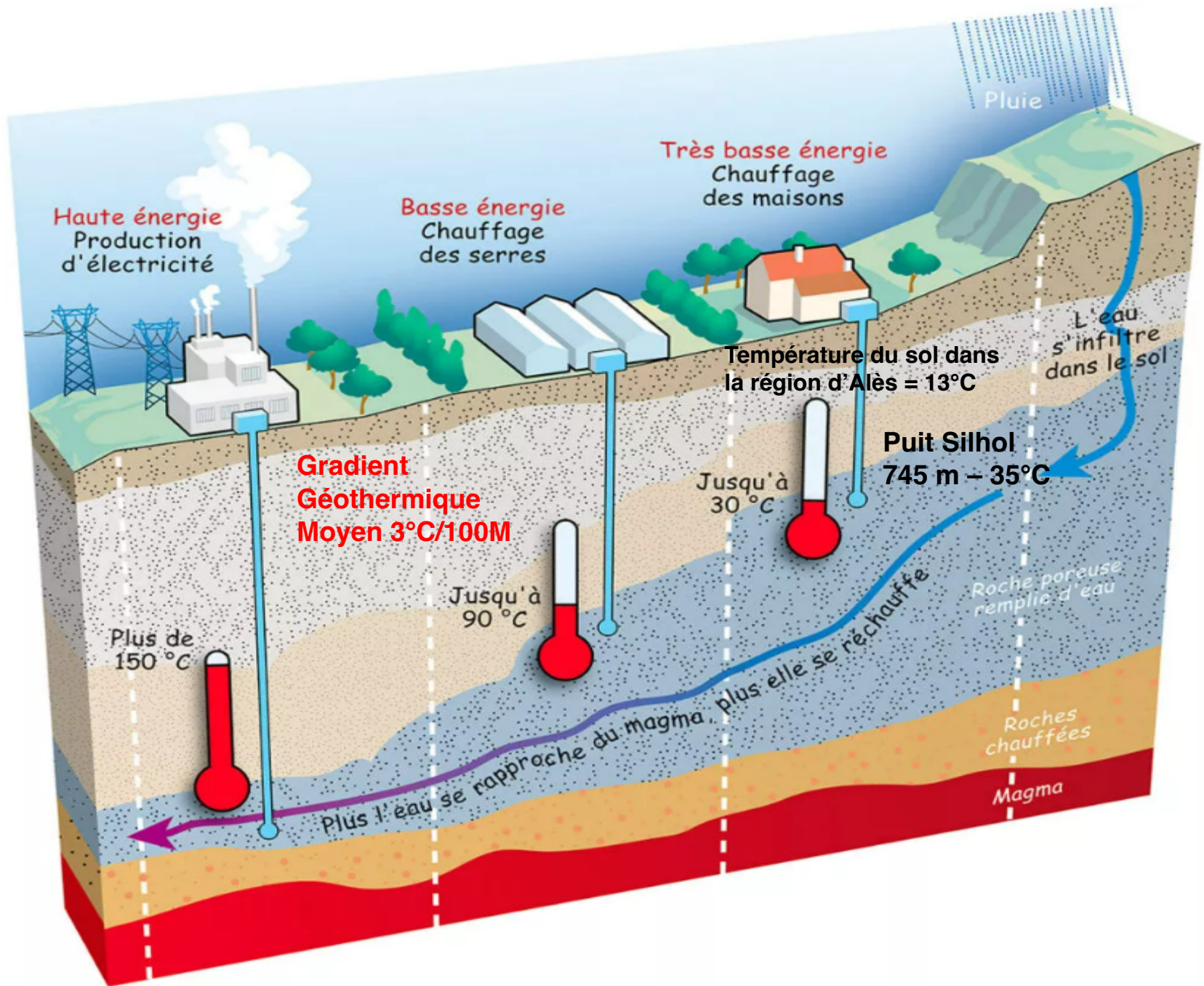
... de mine

Vise à utiliser la chaleur naturelle stockée dans l'eau qui a envahi les anciennes galeries minières.



Paramètres pour définir la ressource Géothermale

- L'emprise des travaux miniers
- La profondeur maximale du houiller exploité
- L'ennoyage des travaux miniers
- La température des eaux souterraines





Comment ça marche ?



Pompage

Remontée de l'eau tempérée à la surface



Valorisation

Echangeur Thermique et pompe à chaleur



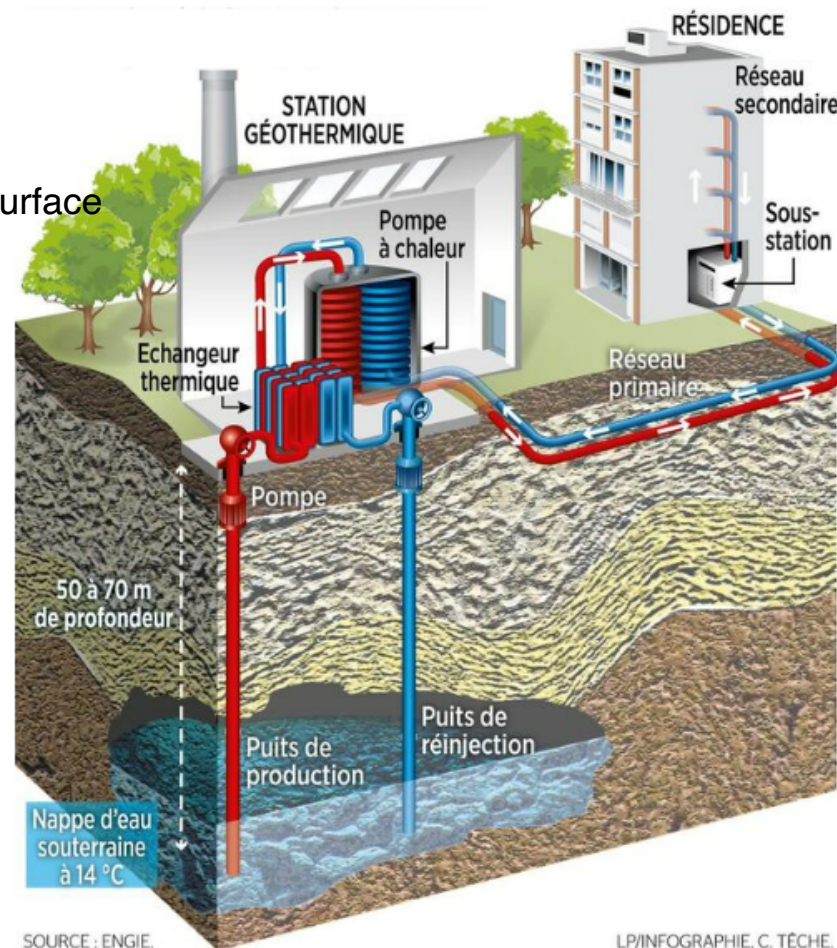
Distribution

Réseau de chaleur



Réinjection

Retour de l'eau dans la mine



SOURCE : ENGIE.

LP/Infographie Groupement CDC

LP/INFOGRAPHIE, C. TÊCHE.



Pourquoi les mines sont elles intéressantes ?

Infrastructure existante

Puits déjà forés, accès à la ressource simplifiée

Ressource stable

Température constante toute l'année

Énergie propre

Locale, renouvelable et décarbonée

Autonomie énergétique

Limite la dépendance aux énergies fossiles



Quel intérêt pour la collectivité



Économiques

Réduction des factures énergétiques pour les écoles, gymnases, bâtiments administratifs, commerces et logements.
Stabilité et maîtrise des coûts.



Environnementaux

Production d'énergie locale, renouvelable et décarbonée.
Contribution à la stratégie environnementale globale/régionale .



Sociaux

Création d'emplois.
Valorisation du patrimoine minier.
Lien entre passé industriel et futur durable.



Résilience

Autonomie énergétique locale.
Réduction de la dépendance aux énergies fossiles.
Transition énergétique maîtrisée

Valorisation de l'identité minière locale autour d'un projet innovant.



De multiples projets existent déjà en France et à l'international

Projet VALGEOMIN

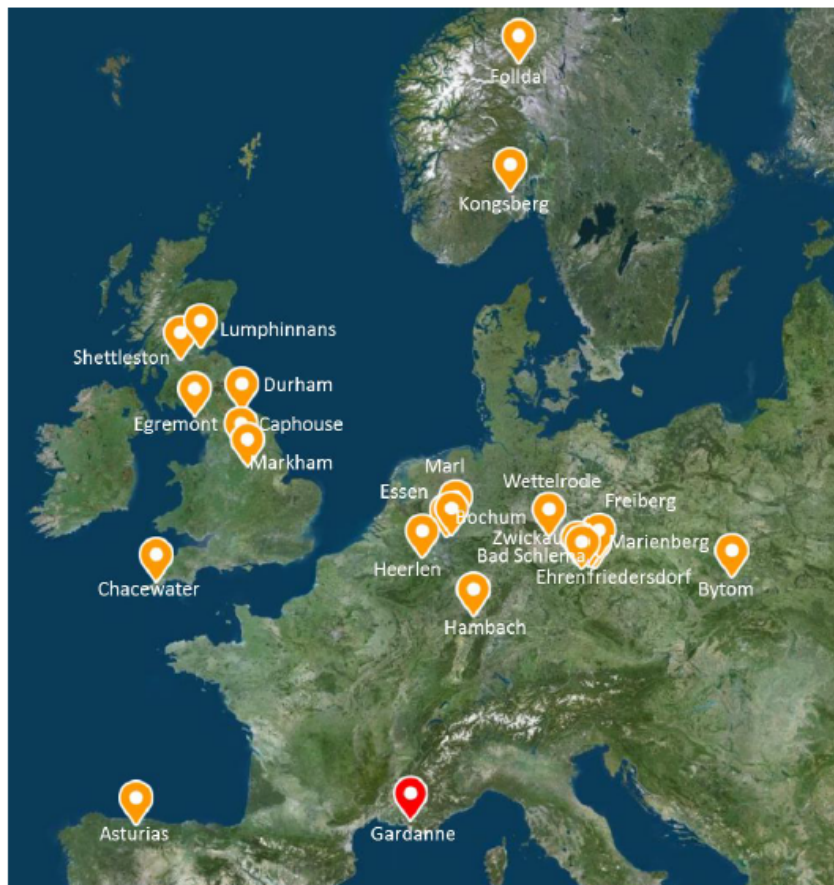


Figure 1 : Carte de localisation des projets de valorisation géothermique d'anciennes mines en Europe (en rouge, localisation du projet en France en cours de réalisation).

Ils prouvent que la valorisation géothermique des anciens sites miniers est **réalisable et bénéfique** pour la production d'énergie locale et décarbonée.

Ils démontrent **l'efficacité et l'impact positif** sur les communautés locales

En France, **l'évolution du cadre législatif** vise à faciliter le développement de ces projets (simplification du code minier), pour accélérer la transition énergétique et l'exploitation raisonnée de ces sources.



Transformer un héritage minier en ressource durable

ENTREPRISE ENERGIE

Grâce à la géothermie, les mines revivent

Après 30 ans de fermeture, les mines de charbon de la ville de Seaham en Angleterre, rouvrent leurs portes. Cette fois au profit d'une énergie décarbonée, celle de la géothermie. Une reconversion écologique pour l'un des plus grands symboles de l'ère industrielle.





PAR Julia ✉ - LE 19 février 2019

Un éco-quartier d'activités économiques et culturelles est en train de naître sur l'ancienne mine de charbon de Gardanne, le puits minier « Yvon-Morandat », fermé depuis 2003. Le nouveau quartier de 14 hectares sera alimenté par un réseau utilisant les énergies renouvelables et la **géothermie**, une première en Europe.

C'est à Gardanne que se construit actuellement le premier réseau d'énergie français basé sur les eaux d'ennoyage d'une mine. À terme, les ressources renouvelables devraient contribuer à l'alimentation du site à hauteur de 85 %. Le projet a été labellisé éco-quartier niveau 1. Une première pour un parc d'activité en France.



made in marseille

L'INFO EN LIGNE DE LA RÉGION MARSEILLAISE

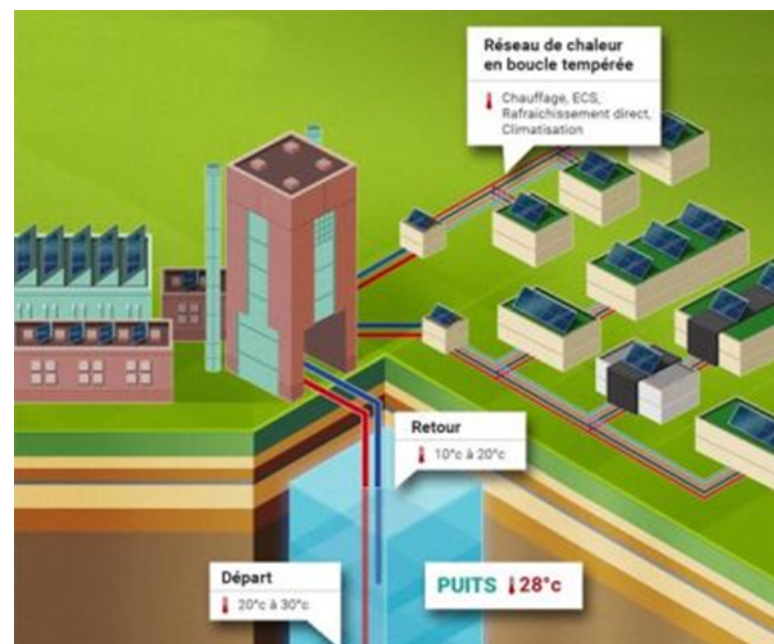
Accueil / ... / Retours d'expérience / Une ancienne mine reconverte en pôle économique...

Une ancienne mine reconverte en pôle économique durable et innovant à Gardanne (13)

Publié le 7 avril 2021, par Marjolaine Dihl / Dos Carré - Bouches-du-Rhône

Développement économique

Suite à la fermeture de son site minier en 2003, la ville de Gardanne a transformé 14 hectares en pôle économique consacré au développement durable et à l'innovation. Une reconversion qui allie emploi et énergies renouvelables (13).





Retours d'expériences à l'international

Springhill (Canada)

30 ans de fonctionnement, coûts d'exploitation très faibles.

Usine Ropak (Emballage plastiques). Coût : 100K €

Heerlen (Pays-Bas)

Investissement : 182 M€ dont 90 M€ de subvention

FEDER

Ph1 : 500 000 m² de surface intérieure raccordée en 2015.

Ph2 : 800 000 m² raccordés en 2018.

(Logements, bureaux, écoles, supermarchés, crèche,
équipements sportifs, etc.)

Aix-la-Chapelle (Allemagne)

Chauffage d'une zone universitaire et des logements
sociaux depuis 2013

Asturies (Espagne)

Merries - Plus grande installation géothermique
d'Espagne, 6MW (Hôpital, bâtiments universitaires,
logements etc...).

Langreo - Bâtiments publics, résidentiels, Ephad.

Investissement : 2,2 M€, dont 1,2 M€ de subvention
FEDER

Shettleston (Ecosse)

Chauffage et eau chaude de 18 maisons depuis
2001



Retours d'expériences en France

Gardanne (Bouches-du-Rhône)

Mars 2019 : Système de pompage installé dans le puits Yvon-Morandat, le plus grand puits d'Europe. Couplé à d'autres énergies renouvelables pour chauffer et climatiser un éco-quartier de 14 hectares

Investissement : 4,7 M€, dont 2 M€ de subventions (Région, Département, ADEME, UE, etc.)

« À Gardanne, nous regardons vers l'avenir sans oublier le passé »
Roger Meï, ancien maire

Saint-Étienne

Projet pionnier ayant contribué à la prise de conscience nationale sur le potentiel des mines inondées. Objectif : chauffer bâtiments publics (piscine, école).

1 kWh d'énergie, c'est...



100 h
de lumière LED



30 bouilloires
d'un litre



10 h
de TV



5 à 7 km
en voiture électrique



1 h de chauffage
pour 10 m²



1 jour
de réfrigérateur

Loos-en-Gohelle (Hauts-de-France)

Ancienne capitale minière du bassin lensois.
Expérimentation sur galeries minières pour alimenter un quartier en chauffage.

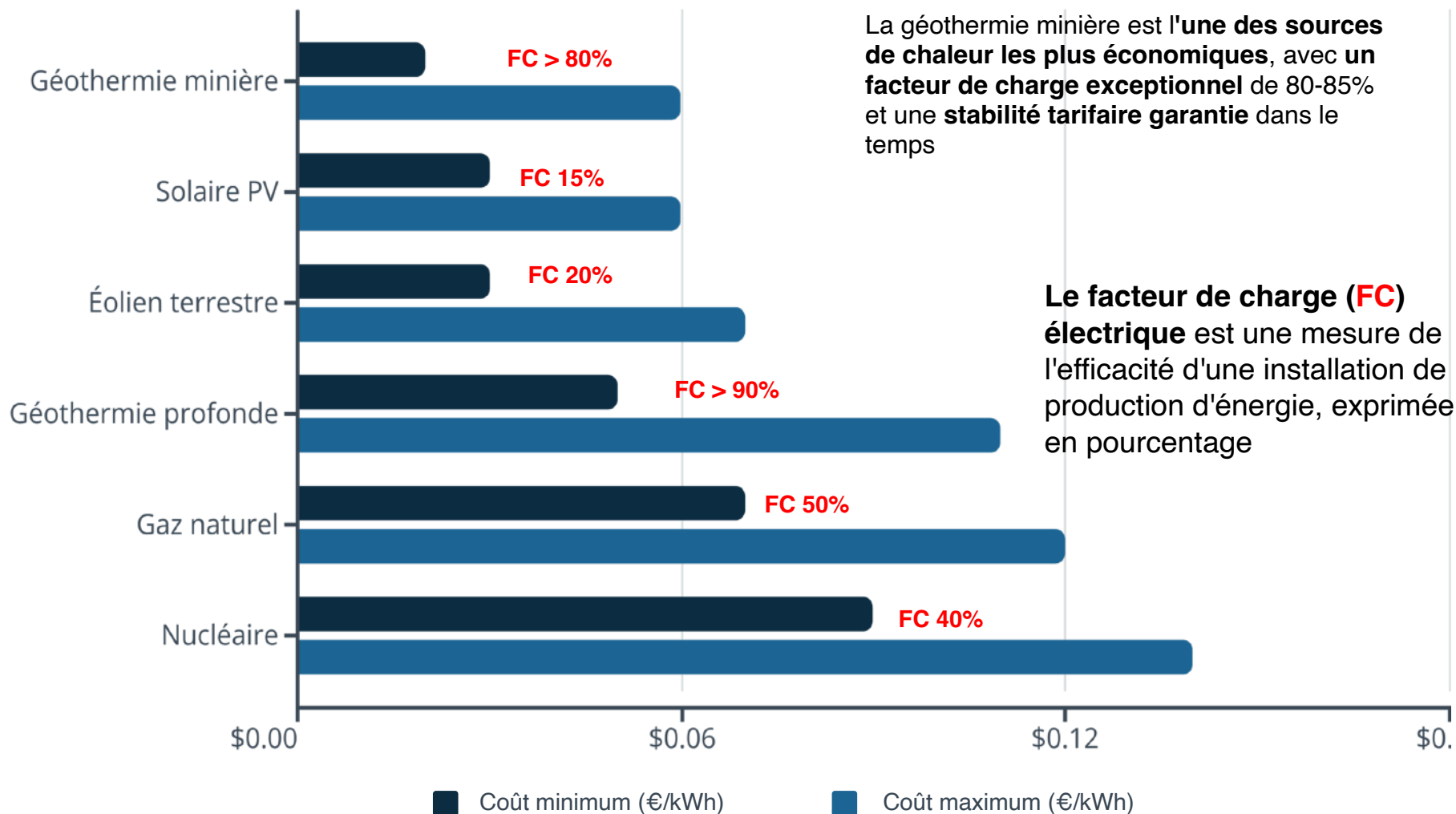
Pour 1 kWh électrique consommé, une pompe à chaleur géothermique génère 4 kWh de chaleur dont trois sont renouvelables (BRGM & ADEME).





La géothermie des Mines, combien ça coûte??

(Données 2023-2025)





Coûts de la Géothermie Minière : Une Solution Compétitive (Données 2023-2025)

L'investissement initial:

varie de 400 à 1 500 €/kWh selon la profondeur et l'état des galeries.

Coûts de production:

0,02 à 0,06 €/kWh (2 à 3 fois moins cher que le gaz naturel ou 6 fois moins que le nucléaire)

Coûts d'exploitation :

0,005–0,01 €/kWh

Contrairement aux énergies fossiles, le coût de la ressource géothermique n'augmentera pas dans le temps

C'est une énergie stable et maîtrisée sur le long terme.

Indépendance énergétique

Protection contre la volatilité des marchés internationaux

Prévisibilité budgétaire

Coûts d'exploitation stables sur 30 à 50 ans

Sécurité d'approvisionnement

Ressource locale disponible en continu



Les Piliers de la Réussite



Études solides



**Investissements
maîtrisés**



Partenariats forts



Communication citoyenne



Approche progressive



Feuille de Route

Étape 1 : Réaliser des Études Solides et Progressives

Cartographier les galeriesCaractériser l'eau

Identification précise
du réseau souterrain
et des volumes
disponibles

Analyses physico-
chimiques,
température
et débit

Évaluer les besoins locaux

Dimensionnement du réseau selon la demande



Cas d'école : Heerlen

Aux Pays-Bas, une étude hydrogéologique minutieuse a permis de dimensionner correctement le réseau de chaleur urbain, garantissant la viabilité du projet à long terme.



Feuille de route

Étape 2 : Anticiper l'investissement Initial

Composantes du système

- Pompes à chaleur haute performance
- Échangeurs thermiques
- Forages de pompage et réinjection
- Réseau de chaleur urbain

Investissement significatif :

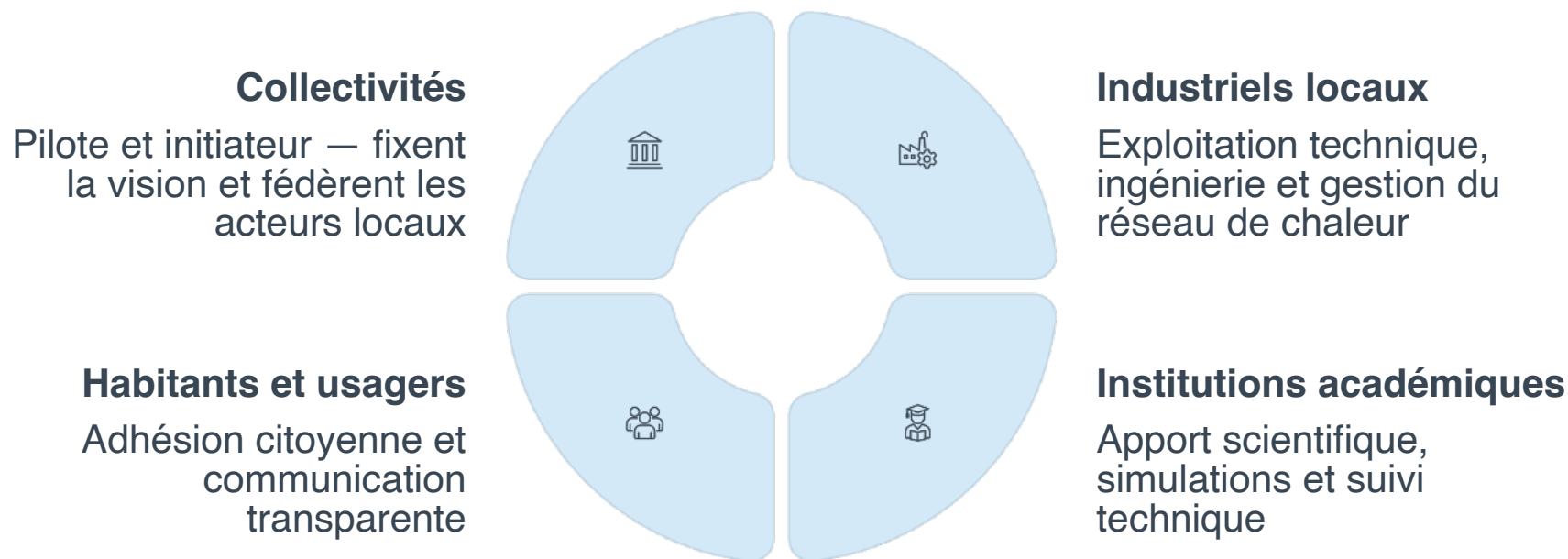
Plusieurs millions d'euros selon l'ampleur du projet, mais amortissement sur 30 à 50 ans.

Le coût du kWh produit devient rapidement compétitif par rapport au gaz ou à l'électricité.



Feuille de route

Étape 3 : Construire un Écosystème de Partenaires



À Aix-la-Chapelle, la réussite est venue d'un **trinôme fort : Université – ville – opérateurs énergétiques**, démontrant l'importance d'une gouvernance partagée.



Feuille de route

Étapes 4 & 5 : Financement et Déploiement Progressif

Mobiliser les financements

- **ADEME (Fond Chaleur)**
Subventions pour études et investissements
- **Fonds européens (FEDER)**
Déjà mobilisés aux Pays-Bas et en Espagne
- **Banques publiques**
BEI, Caisse des Dépôts — prêts long terme

Avancer étape par étape

Phase pilote

Évaluation

Extension progressive

l'AREC Occitanie ('Agence régionale énergie climat) anime et soutient la filière géothermie dans l'ensemble du territoire occitan. Son rôle consiste notamment à faciliter les échanges entre acteurs de la filière, améliorer leur connaissance et accompagner leur montée en compétence.



Transformer un Passif en Actif Stratégique

« Les anciens ouvrages miniers de Bessèges ou de Molières-sur-Cèze, hérités d'un passé industriel fort, ne doivent plus être vus comme des passifs mais comme des **ressources énergétiques stratégiques** pour notre territoire. »

Technologie mature et éprouvée

Exemples probants en France et en Europe avec retours d'expérience concrets

Fort potentiel

Production de chaleur renouvelable avec très faible empreinte carbone

Modèle Fiable

Les démarches récentes montrent qu'un développement maîtrisé est possible, avec des solutions adaptées aux situations techniques et aux besoins locaux.

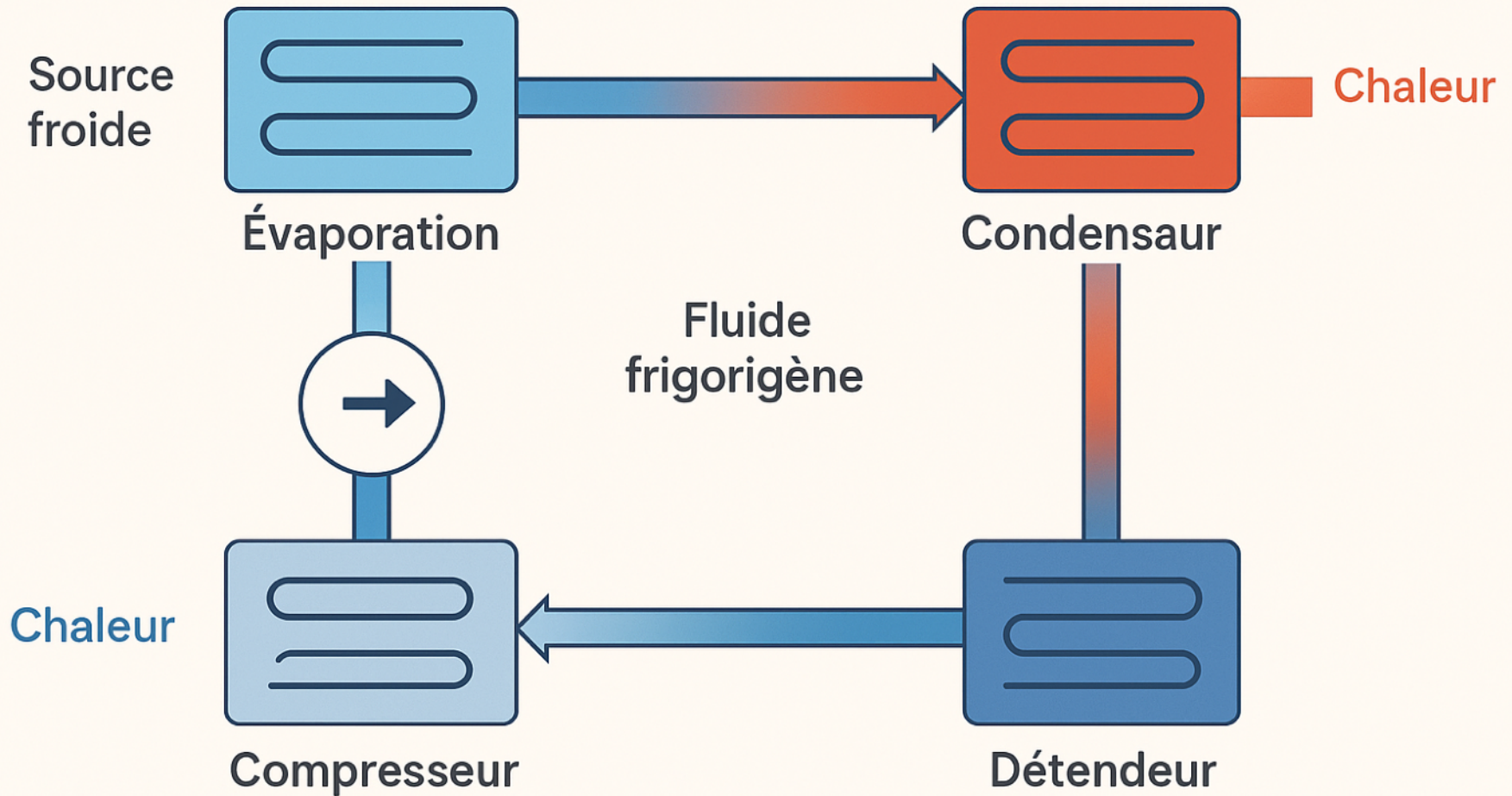
Modèle Reproductible

Le projet contribue au développement économique et social du territoire en proposant un modèle exemplaire de reconversion énergétique





Principe de la pompe à chaleur



**Fluide
chaud**



**Fluide
chaud**



**Échangeur
thermique**

**Fluide
froid**



**Fluide
froid**

