

géothermie

AUVERGNE - RHÔNE - ALPES

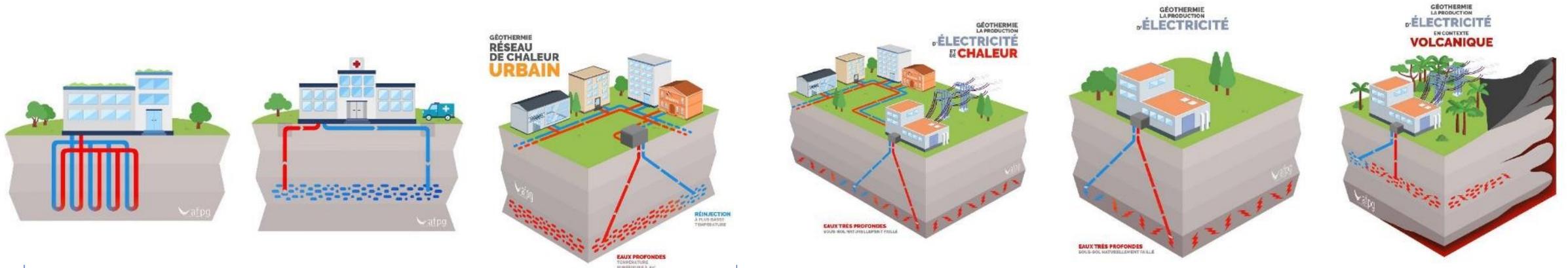
La géothermie de surface

La géothermie, l'énergie sous nos pieds

Principes et usages

La géothermie de surface désigne les technologies exploitant une ressource géothermale de température inférieure à 30°C, se situant généralement à moins de 800 m de profondeur.

Elle s'appuie sur la chaleur contenue dans le sous-sol, qui est une source d'énergie renouvelable, locale et disponible à toute heure et à toute saison.



Géothermie de surface

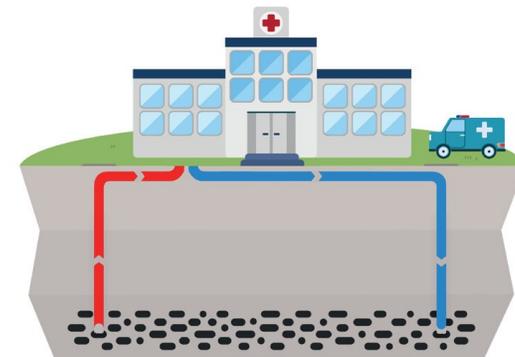
Géothermie profonde

Principe et usages

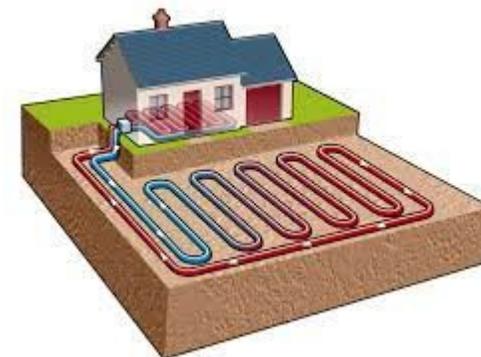
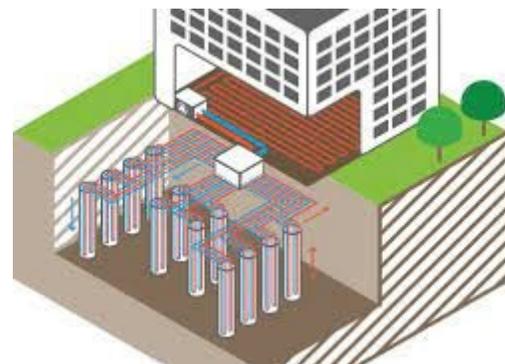
Les captages : Les technologies en sous sol ... servent à évacuer le chaud ou le froid excédentaire

On peut classer en deux grandes catégories :

- **Boucle ouverte** : prélèvement d'une ressource et réinjection à température (un peu) différente. Ce qui nécessite la présence de cette ressource. Soit par exemple « Captage sur nappes »



- **Boucle fermée** : un fluide caloporteur sert de vecteur des calories/frigories vers le sous-sol. Ce qui peut se faire presque partout. Soit par exemple « Captage par sondes géothermiques verticales » ou « Captage horizontal »



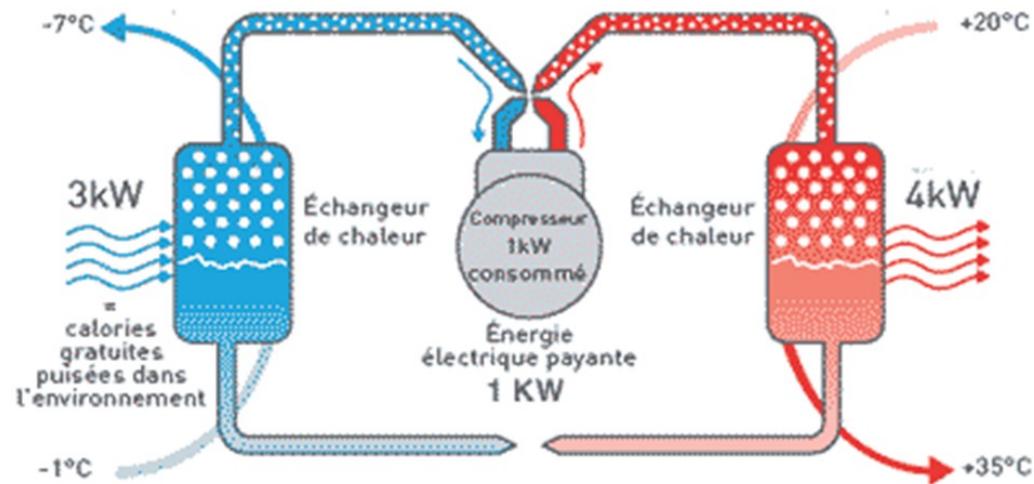
Les pompes à chaleur

Schéma de principe

Le dispositif de production : la pompe à chaleur (PAC)

Pourquoi dit on qu'une PAC utilise les ENR ?

La pompe à chaleur n'est pas une énergie, mais un système valorisant de l'énergie thermique. Elle consomme de l'électricité, qui peut être renouvelable.



Energie absorbée = Energie Restituée

Energie puisée dans l'environnement (évaporateur) + Energie électrique (compresseur) = Energie récupérée (condenseur)
 $3 \text{ kW} + 1 \text{ kW} = 4 \text{ kW}$

L'énergie puisée dans l'environnement est gratuite et renouvelable

Quels besoins ?

Chauffage

- Idéalement avec des émetteurs à basse température
- Piscine, process industriel
- hors-gel des voiries
- réseau de chaleur

Eau chaude sanitaire (ECS)

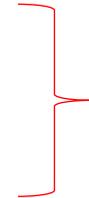
- Préchauffage ou chauffage complet

Froid

- Géo-cooling (froid passif)
- Climatisation (froid actif)
- Process (déshumidification)
- Boucle d'eau tempérée

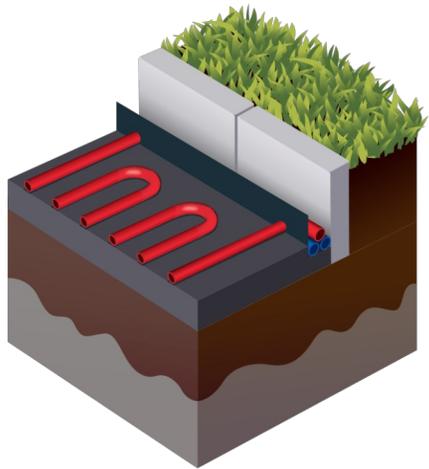


Production excédentaire de froid, à stocker ou à dissiper dans le sous-sol



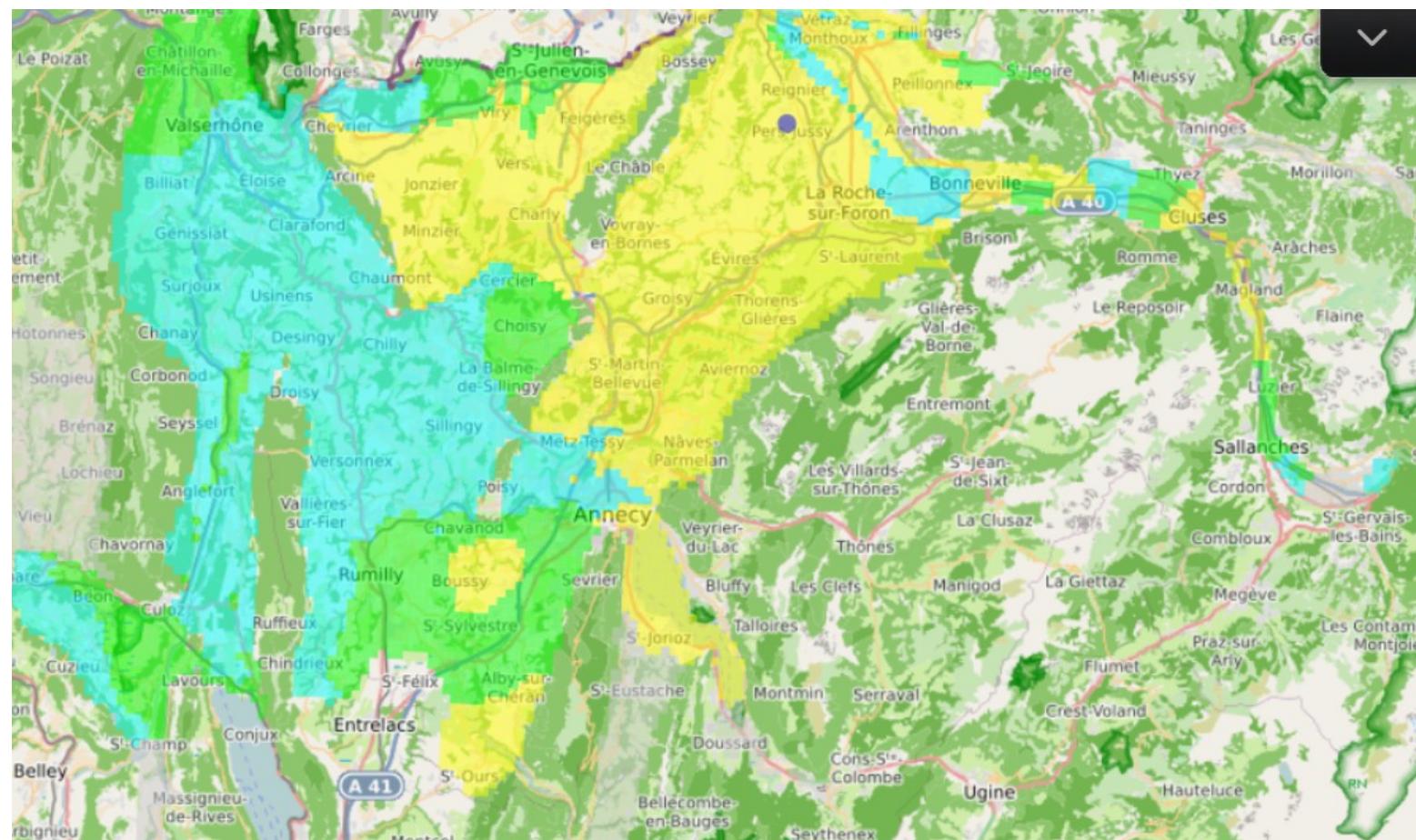
Production excédentaire de chaud, à stocker ou à dissiper dans le sous-sol

Quelques illustrations...

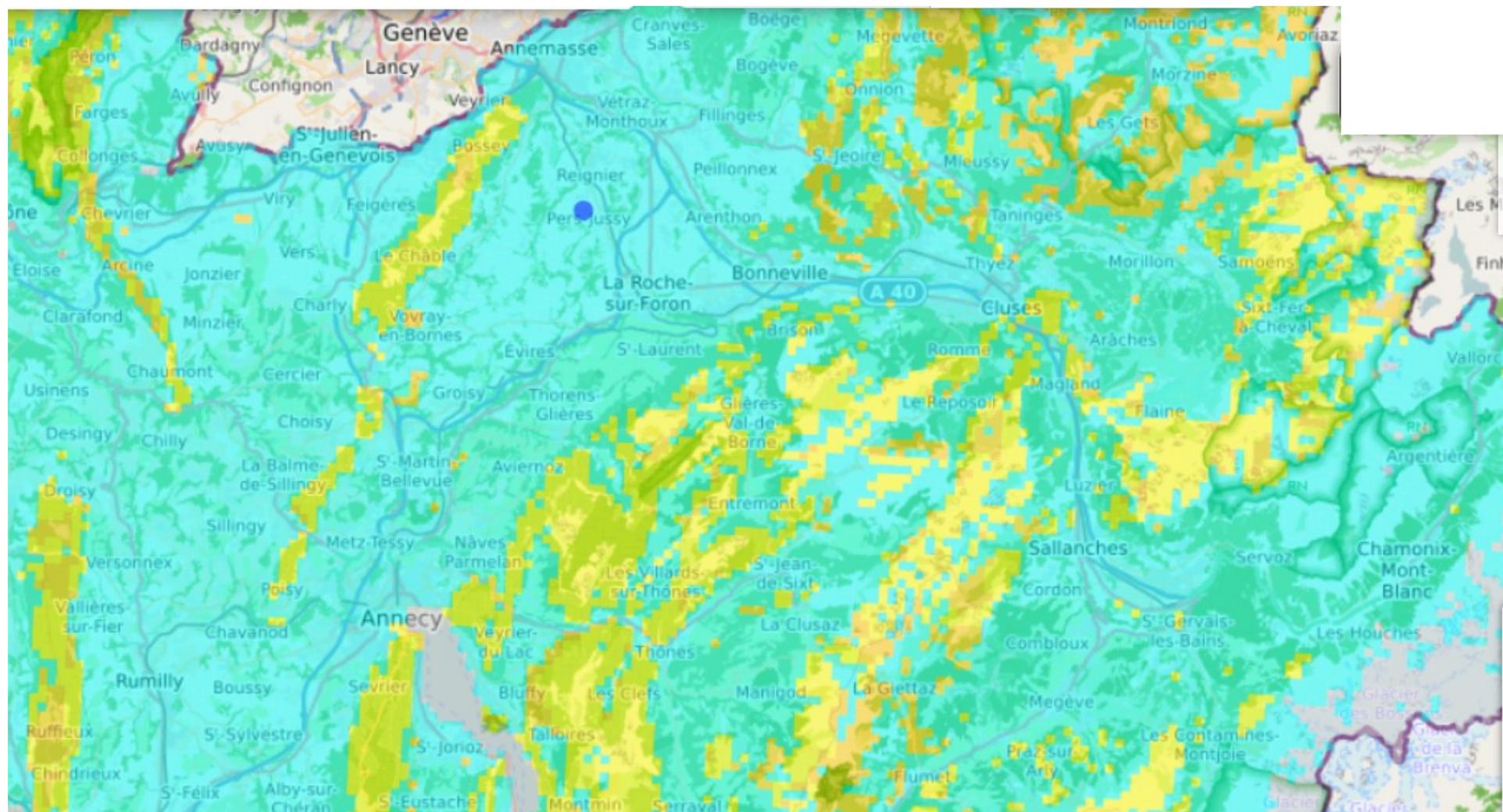


Déroulé d'un projet géothermie

Le potentiel sur nappe



Le potentiel sur sonde



Montage d'un projet de géothermie

Conception

- Analyse des besoins (audit énergétique, étude RE2020)
- Etude de la ressource géothermique
- Dimensionnement de l'installation
- Démarche réglementaire
- Financement

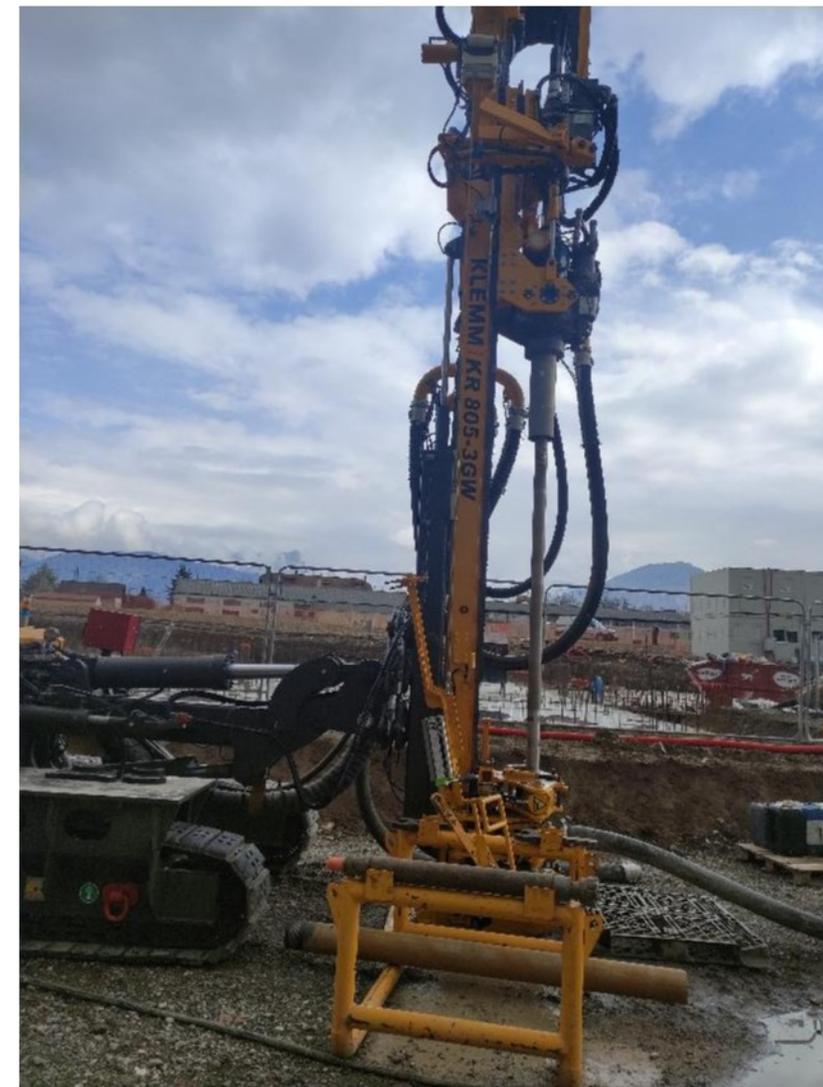
Travaux

- Tests préalables éventuels
- Forage
- Installation de la pompe à chaleur
- Réception et mise en service

Exploitation

- Instrumentation
- Contrat d'exploitation

Phase travaux



La géothermie est efficace...

Une **facture maîtrisée** : cout d'exploitation constant, rendement important (COP moyen de 4, facture énergétique réduite de 75 % par rapport à des solutions classiques, ce qui est un atout face au contexte conjoncturel et aux enjeux actuels)

Une **énergie décarbonée** (45 g de CO₂/KWh de chauffage produit, c'est **4x** moins que l'électricité, **5x** moins que le gaz et **7x** moins que le fioul)

Une **énergie locale et renouvelable** (sous nos pieds et quasiment sur tout le territoire)

Une énergie adaptée au **réchauffement des températures** (froid actif ou géocooling) sans création d'ilots de chaleur

Une solution discrète et invisible (les avantages des inconvénients)

Des solutions **mutualisées** (boucles tempérées, smartgrid énergétiques)

Des **aides** pour diminuer les surinvestissements de départ (forage, PAC)

**... mais elle se doit d'être étudiée
par des spécialistes**

Exemples de réalisations

Ecole maternelle de la Vilette – La Motte Servolex

- PAC de 50 kW en remplacement du fioul
- 4 sondes de 200 ml
- Radiateurs et ventilo-convecteurs
- Secours électrique, Taux de couverture ENR 100% en chaud

Investissement : 130 000 € sans aides

87 000 € avec Fonds Chaleur (33%)

Coût d'exploitation : 3100 €HT/an (6500 € en gaz)

Temps de retour brut : 25 ans

Economies GES: 20 tCO₂/an (-82%)



Mairie de Beaumont (63)

- PAC sur champs de sondes **11 sondes de 100 m** en remplacement du gaz
- Bâtiment rénové de 715 m² et 1107 m² neufs
- Anciens radiateurs à eau conservés grâce à l'isolation

- Assure l'ensemble des besoins de chauffage ($P = 80\text{kW}$) et de rafraîchissement P - **taux de couverture EnR = 100 %**

COP de 3,85 en mode chaud

Bilan :

Investissement – 102 000€ hors sub. / 71 000 € avec sub. (30 %)

Temps de retour estimé à 14 ans

6 tCO₂ évités/an par rapport à chaudière gaz+ climatisation



Merci de votre attention !

Contacts AURA-EE

Nicolas PICOU, chargé de mission ENR thermiques
06 99 92 94 33 / nicolas.picou@auvergnerhonealpes-ee.fr

Noémie ZAMBEAUX, chargé de mission ENR et Bâtiment
06 11 79 47 82 / noemie.zambeaux@auvergnerhonealpes-ee.fr

Contact TENERRDIS

Géraldine CARPENTIER, chargé d'innovation
06 88 25 04 49 / geraldine.carpentier@tenerrdis.fr

