



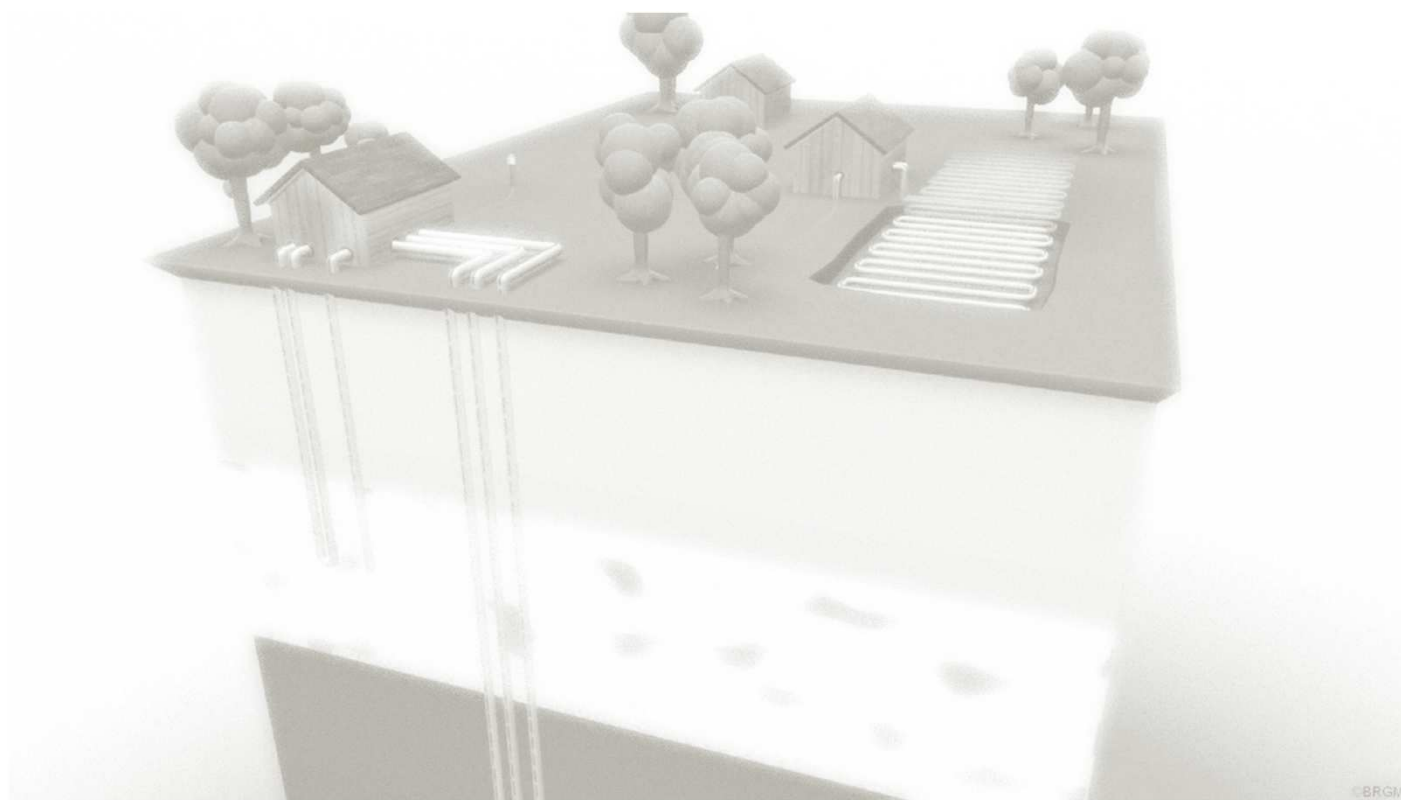
Potentiel de géothermie sur le Pays Giennois

Xavier MOCH : xavier.moch-s2e2-ext@st.com





LA GÉOTHERMIE : POUR QUOI FAIRE ?

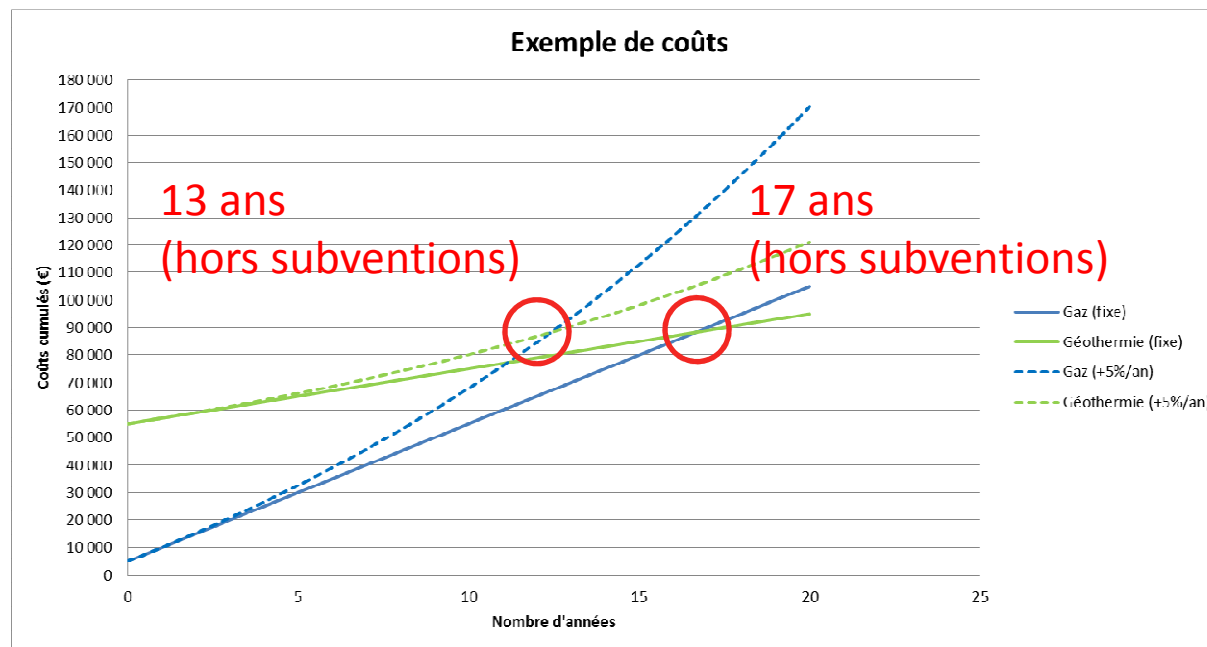


Utilisations de la géothermie

- Chauffer le bâtiment
- Produire l'eau chaude sanitaire (ECS)
- Rafraîchir le bâtiment

Intérêts de la géothermie (1/2)

- Réduire les coûts par rapport à une source « classique » (facteurs 2 à 5 selon l'énergie utilisée)
- Contenir l'évolution tendancielle des coûts de l'énergie



Intérêts de la géothermie (2/2)

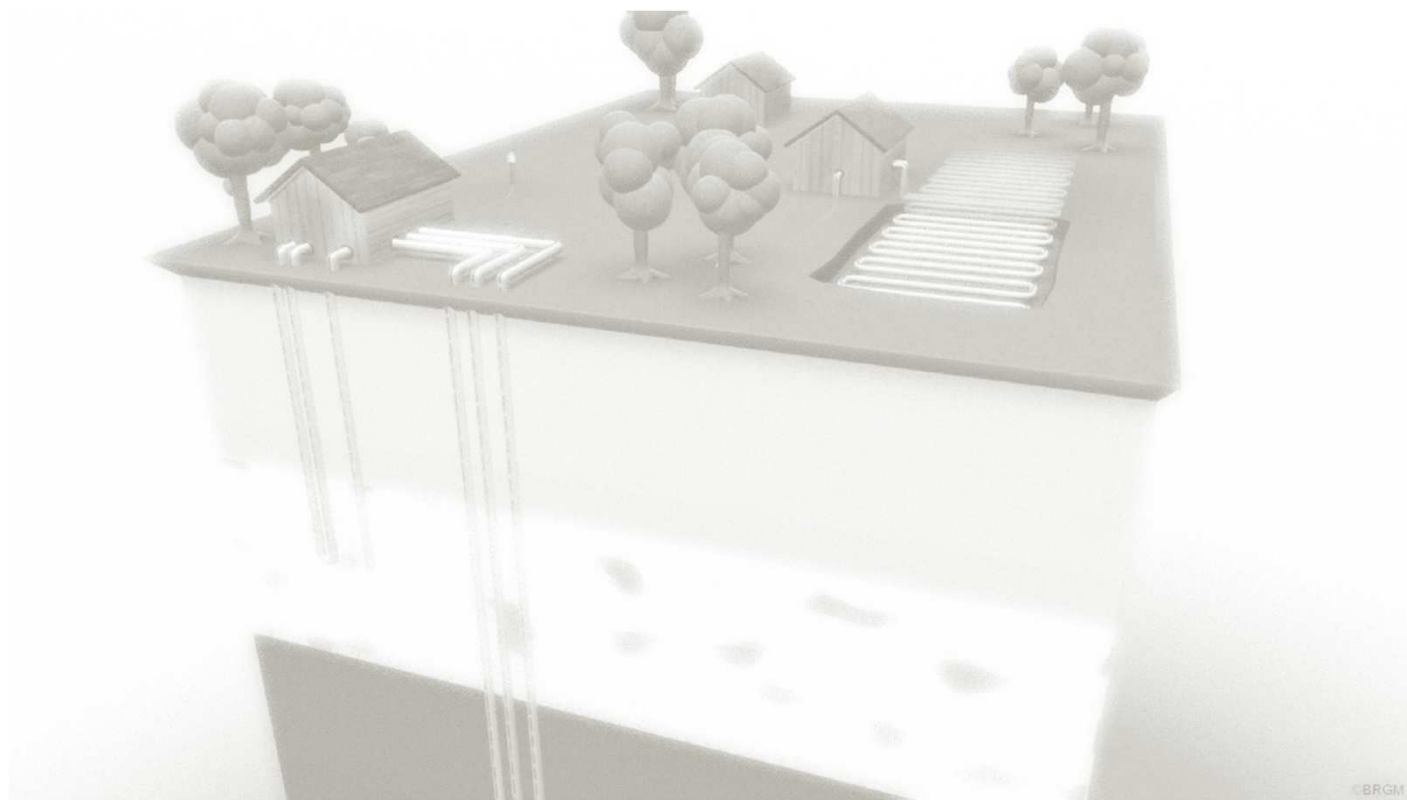
- Faire appel à une énergie renouvelable (faiblement émettrice de CO₂)



Image : Meteocity



SOLUTION SUR ÉCHANGEURS VERTICAUX



Les échangeurs verticaux en bref

- Ne nécessitent pas la présence d'eau dans le sous-sol
→ utilisables « partout »
- Selon le contexte, peuvent conduire à un investissement moindre (en particulier pour des puissances de chauffage peu élevées, typiquement inférieures à 60kW)

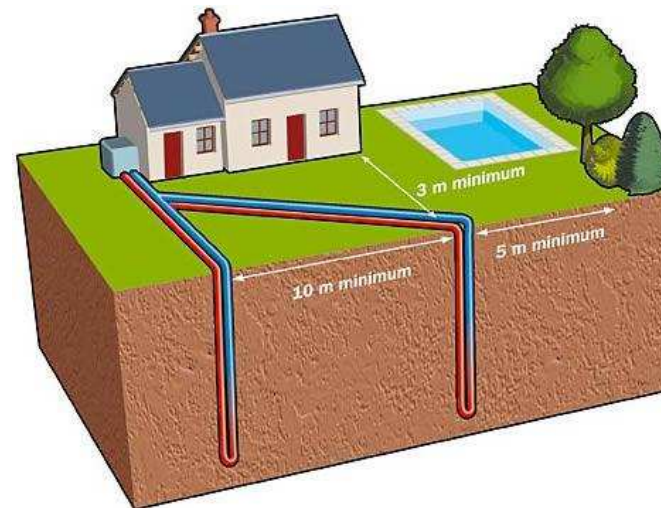


Image BRGM

Première estimation de coûts

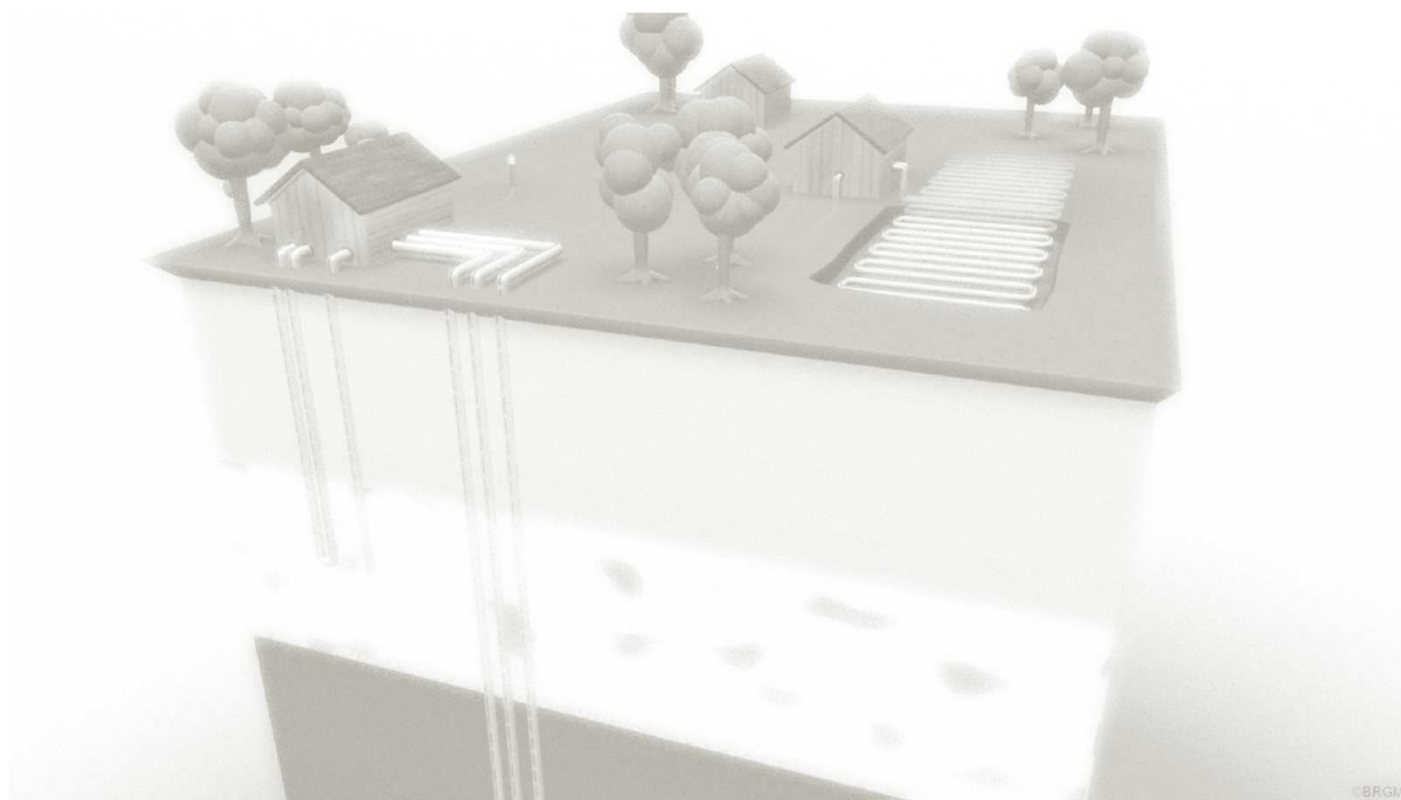
- 1800€/kW

Prend en compte la pose dans les règles de l'art des échangeurs géothermiques, la pompe à chaleur (reliée, posée) ; mais pas de coûts de voirie, de génie civil (local chaufferie), ni la distribution de la chaleur.

Ce montant reste une *première estimation*.



SOLUTION SUR NAPPE AQUIFÈRE



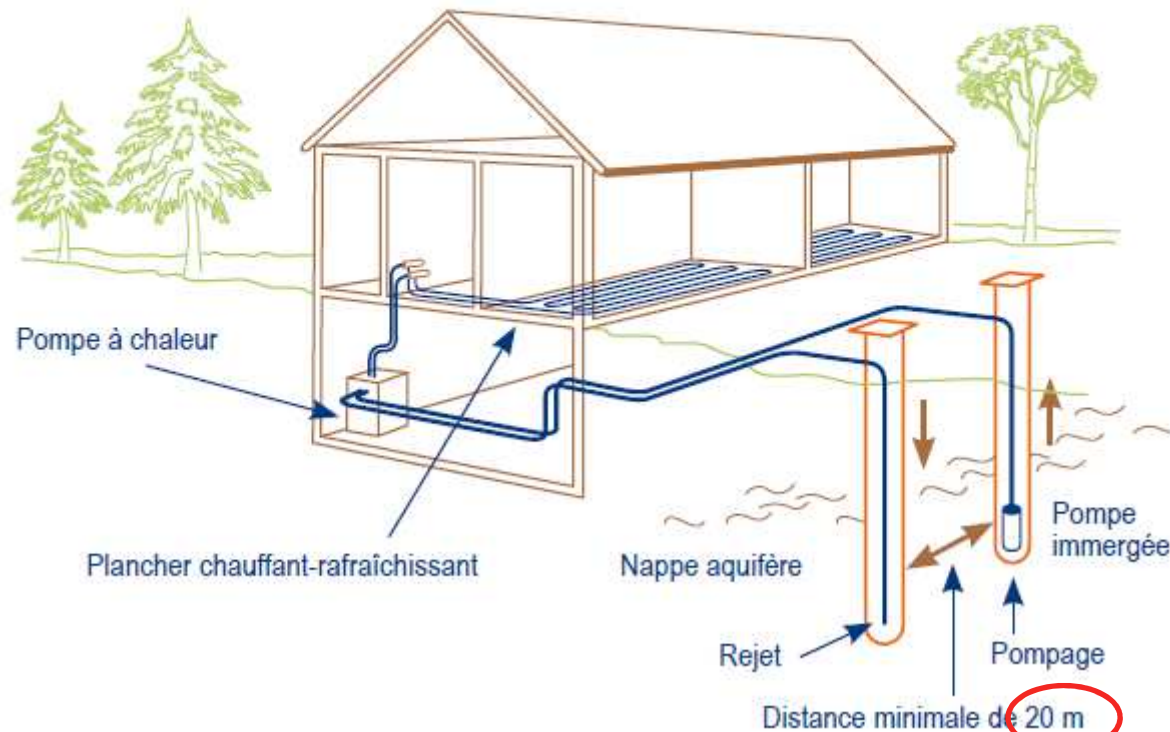
Le principe du doublet de forage

- On extrait l'eau du sous-sol via un forage.
- Une pompe à chaleur prélève des calories, qui seront restituées au bâtiment.
- L'eau est réinjectée aussitôt dans la même nappe souterraine.

Le principe du doublet de forage

Sur nappe :

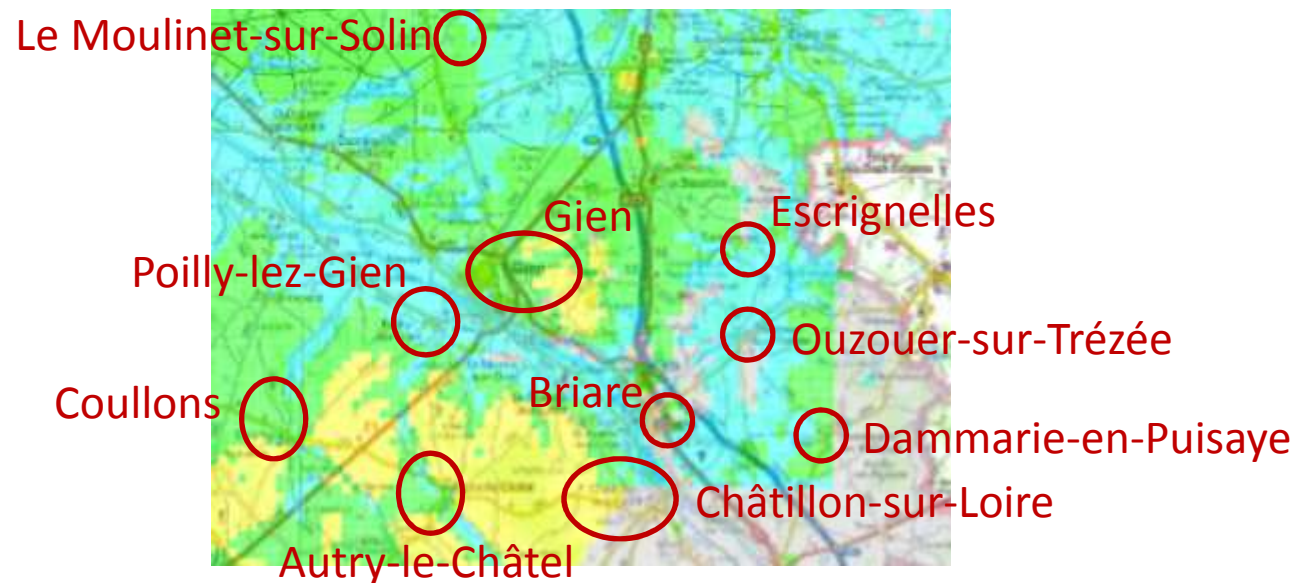
L'énergie est extraite de l'eau souterraine par la pompe à chaleur.
L'extraction de l'eau et sa réinjection dans la même nappe se font à partir
de forages (doublet géothermique).



souvent 50m environ

Potentiel de la géothermie sur nappe

- Potentiel (compromis débit/profondeur) :
élevé, moyen, faible



Une nappe productive

- Présence de la nappe de la Craie
- Atlas « géothermie-perspectives » :
 - Au plus profond à 55m de profondeur (jusqu'à 5m en zone bleue)
 - Débit 6-15 m³/h (5m de rabattement, 75% et 50% de chances d'atteindre ou de dépasser)
 - Soit une puissance thermique d'environ 40 à 100 kW par doublet de forage

(60 kW représentent environ 600 m² dans l'ancien, 1200 m² en rénovation BBC et 2000 m² dans le neuf ; on peut également prévoir des appoints !)

Première estimation de coûts

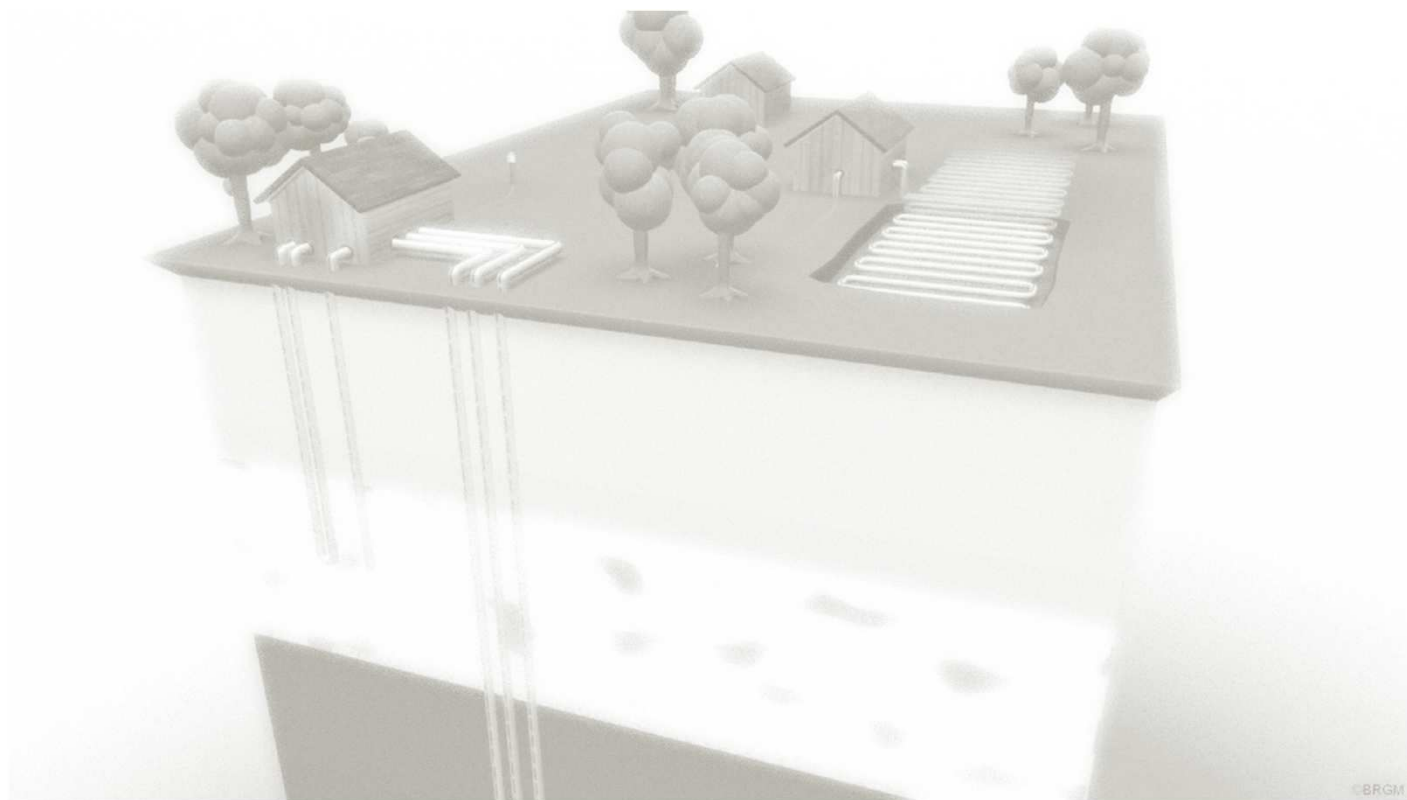
- Environ 120 000 €

Prend en compte les études, la réalisation d'un doublet à 60m, la pompe à chaleur (reliée, posée) ; mais pas de coûts de voirie, de génie civil (local chaufferie), ni la distribution de la chaleur.

Ce montant reste une *première estimation* : en particulier, le coût des forages est très variable selon la profondeur et l'équipement (PVC, inox, type de crépines, ...)



ILLUSTRATIONS



Assez peu à voir... (1/2)



Photos : Mareau-aux-Prés

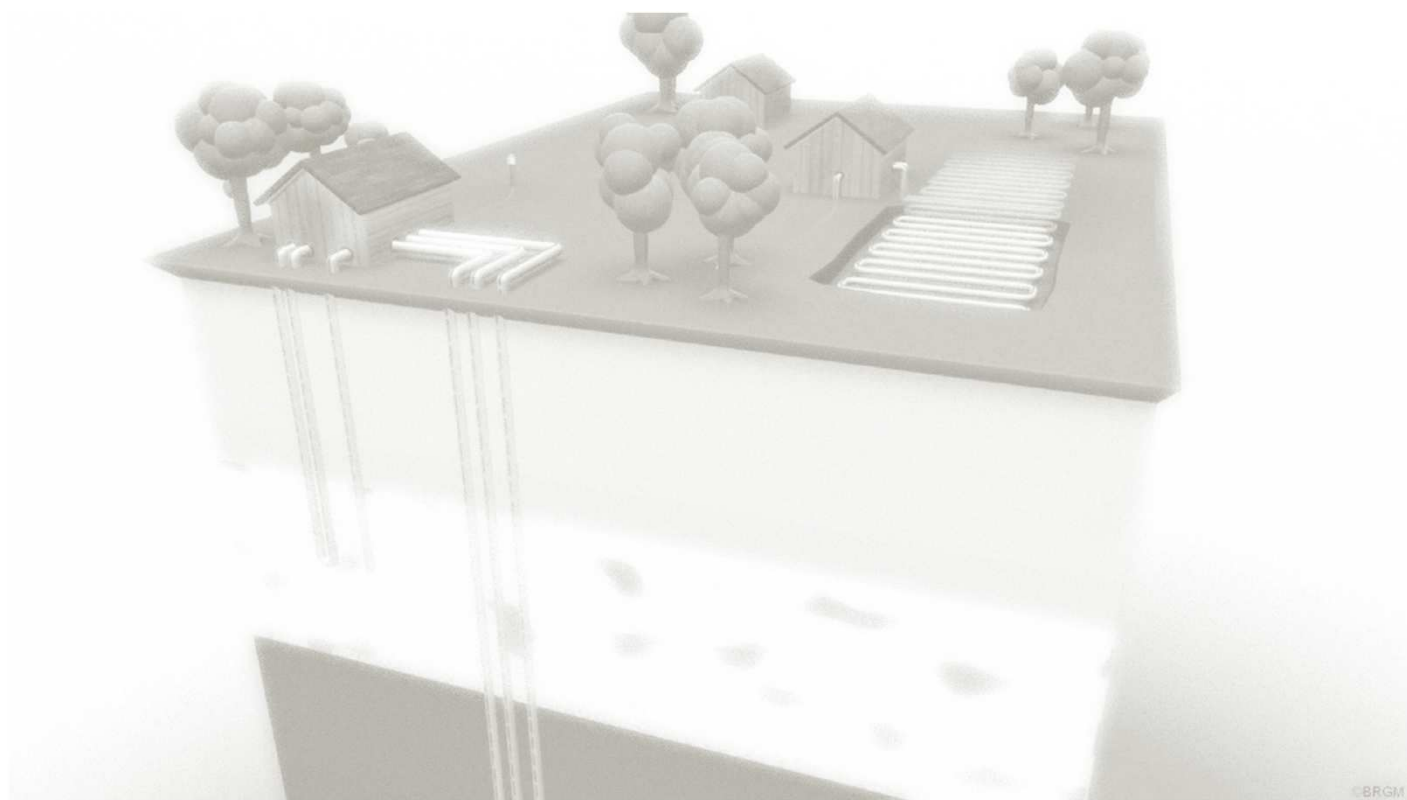
Assez peu à voir... (2/2)



Image : projet européen REGEOCITIES



DES EXEMPLES À PROXIMITÉ !



La géothermie sur le territoire... ... du Gâtinais !



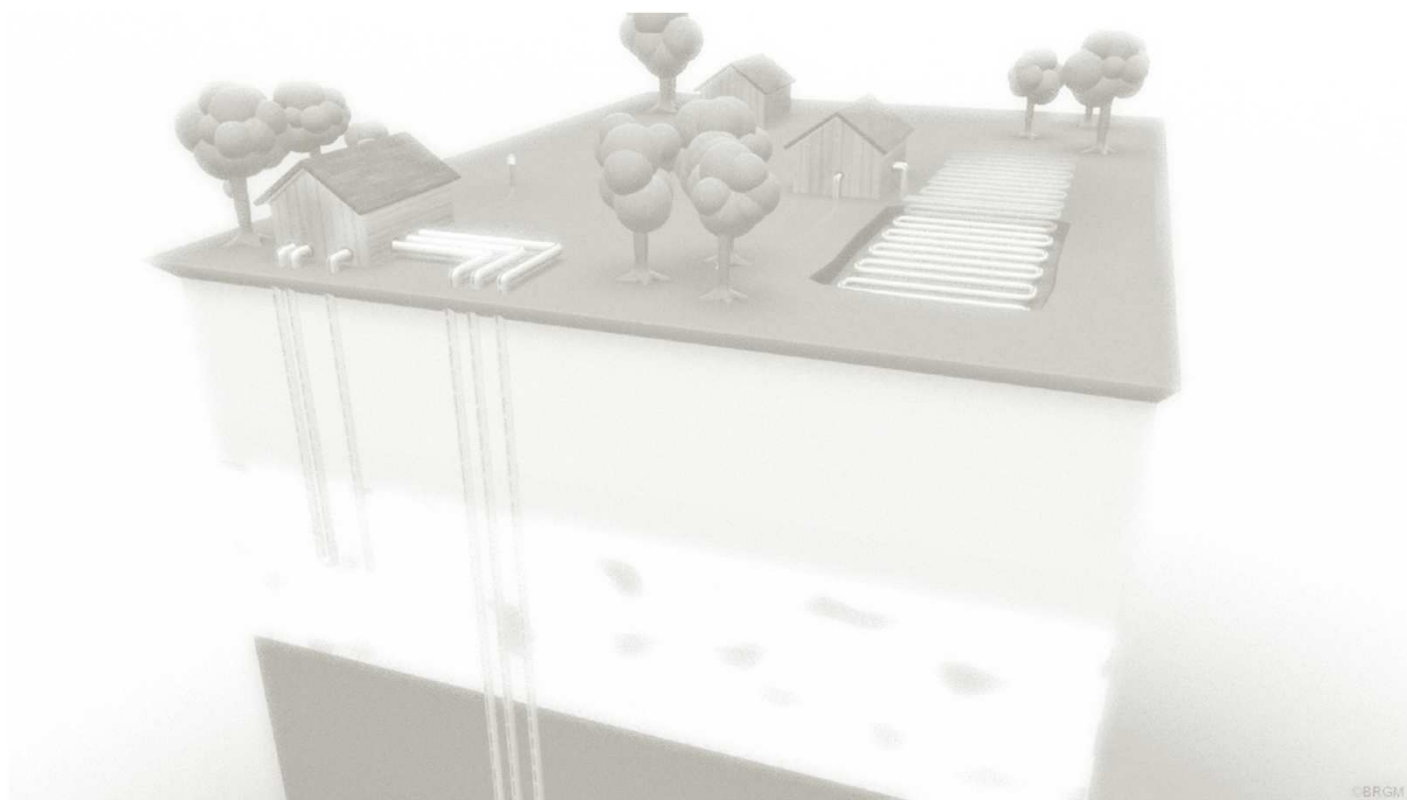
- Châlette-sur-Loing : école Pierre Perret chauffée depuis environ 10 ans par géothermie sur nappe
- Saint-Maurice-sur-Fessard : passage programmé du fuel à la géothermie* sur sondes, sur un micro-réseau de bâtiments communaux

**87% géothermie, 13% fuel en appoint*

- Villemandeur :
 - Ecole (quelques modifications hydrauliques en cours...)
 - projet de 950 kW au lycée Durzy (géothermie sur nappe)



DES EXEMPLES-TYPES !



Une installation « importante »

- EHPAD « Le Champgarnier » à Meung-sur-Loire
- Doublet à 55m de profondeur
- **Chauffage : 315 kW**
- **Eau chaude sanitaire : 105 kW** (appoint gaz)
- **Rafrâichissement** par géocooling

- Coût total : 388 000€, dont 113 500€ de financement ADEME (≈30% du total)
- Surcoût : 269 000€

- Economies annuelles : 13 215€ (référence gaz, hors inflation des prix de l'énergie) et 133 tonnes éq CO₂ (soit **33 fois le tour de la Terre en voiture**, ou près de deux allers-retours Terre-Lune)
- **TRI brut : 20 ans hors subventions, 12 ans avec subventions**

(source : ADEME)

Opérations à plus petite échelle...

- Mézières-lez-Cléry (extension de l'école, garderie, restaurant), depuis 2008

Chauffage : 29 kW

4 échangeurs verticaux

Installation : 51 800 €

Surcoût (gaz) : 30 400€

Aides ADEME-Région-Pays : 11 500€

Fonctionnement : 885€/an (**chauffage 444m² et ECS**)

Economies (gaz) : 1780€/an

TRI brut : 17 ans sans aides, 10 ans avec aides

4,8 tonnes éq CO₂ évitées (1 tour du monde en voiture)



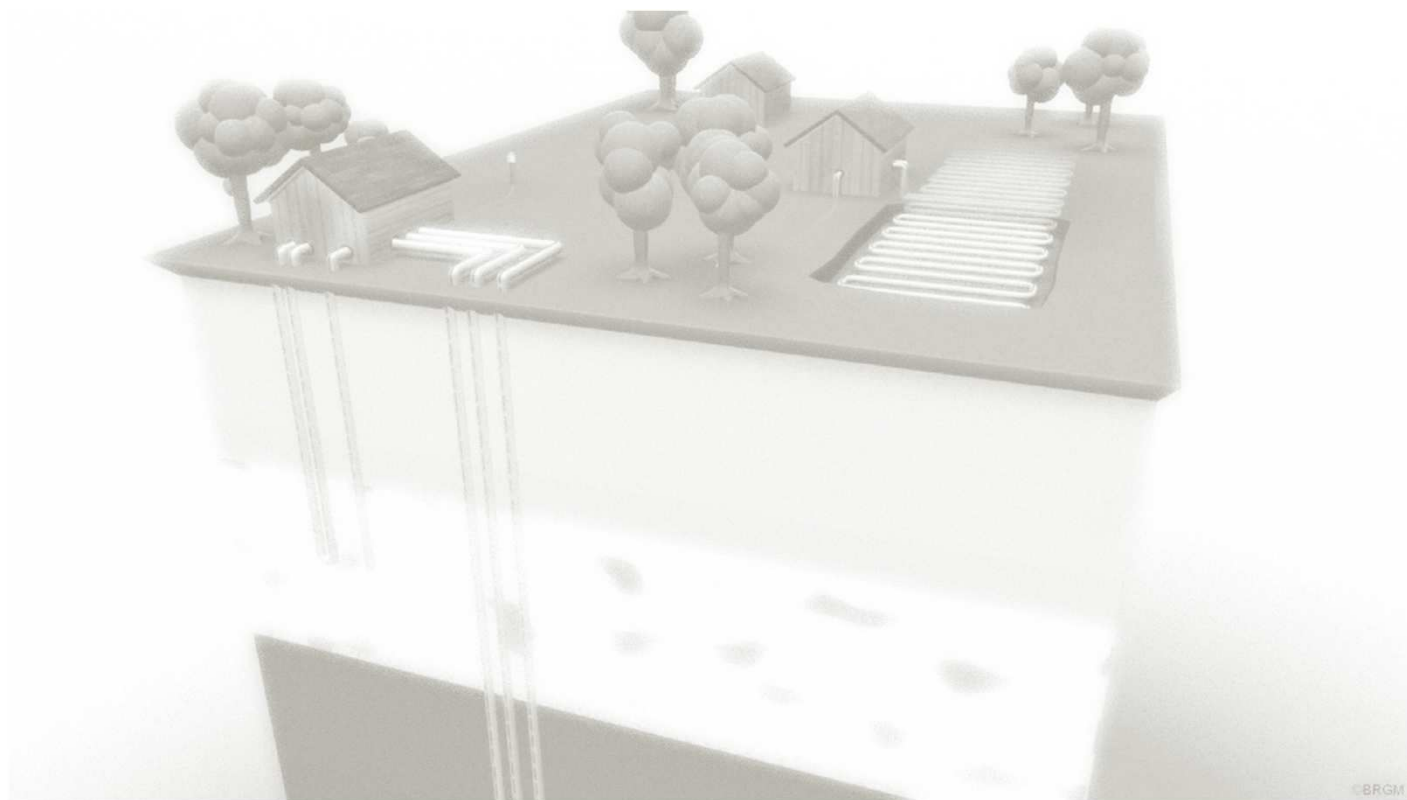
Image : Géothermie-Perspectives.fr

Point d'attention :

*Réglage du plancher chauffant
(difficulté pour trouver une
entreprise formée)*



DES AIDES LOCALES



Aides disponibles

Sur le plan financier :

- Isolation, ventilation : Conseil régional. Point d'entrée « agent de pays » relevant de la direction de l'aménagement du territoire.

La typologie des aides dépend de la génération du contrat de pays et de l'identification dans le plan isolation.

Aides disponibles

Sur le plan financier :

- Géothermie (sous éco-conditions)
 - Dispositif « Chaleur Renouvelable » ADEME/Région
 - AAP Europe : complément de subventions
- Dispositif Prévéo : prêt à taux bonifié pour les travaux d'efficacité énergétique.



Aides disponibles

Sur le plan technique :

- Bureaux d'études (thermique du bâtiment et sous-sol).
- Accompagnement possible par la « mission Géoqual » de l'ADEME et du Conseil régional.

Contactez Xavier MOCH :

xavier.moch-s2e2-ext@st.com