



# PRÉFÈTE DE LA RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE

*Liberté*

*Égalité*

*Fraternité*

Direction régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement



**PRÉFÈTE  
DE LA RÉGION  
CENTRE-VAL  
DE LOIRE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Direction régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement**

# Réunion d'arrondissement de Pithiviers

## 13 septembre 2022

# Sommaire

1. Qu'est que la géothermie ?

2. Comment faire de la géothermie ?

3. On dit que...

# Qu'est que la géothermie ?

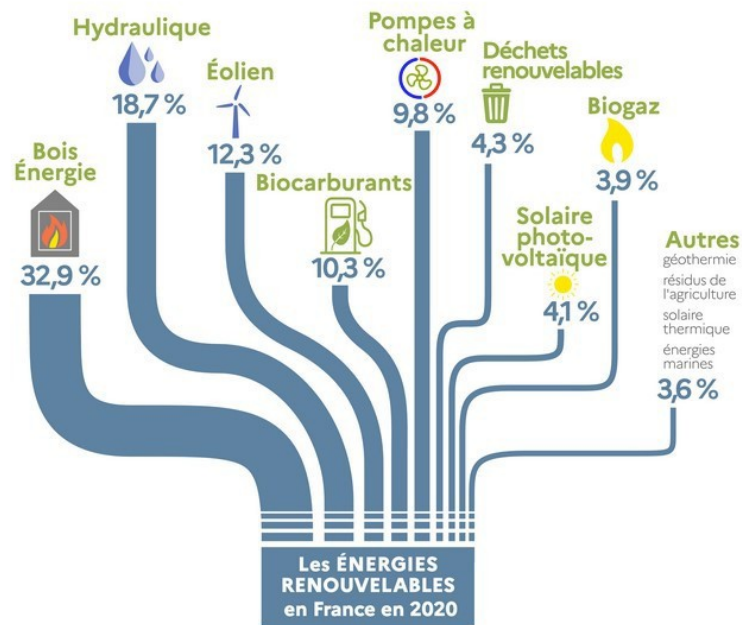
## Une énergie renouvelable à développer en France

En 2020, elle ne représentait qu'un peu plus de 2 % de la production d'énergie thermique et électrique provenant des énergies renouvelables.

Elle ne représentait en métropole qu' 1% de la consommation finale de chaleur (près de 7 TWh) et 6% de l'énergie entrante des réseaux de chaleur (1,9 TWh)

La production de chaleur par la géothermie devrait être multipliée par 3, d'ici 2028.

Le contexte actuel incite à exploiter davantage cette énergie propre, discrète, locale et inépuisable.



\* EnR : énergies renouvelables.

extrait de : Chiffres clés des énergies renouvelables — Édition 2021

Chiffres Clés des énergies renouvelables - Édition 2021 - © CGDD / SDES

# Qu'est que la géothermie ?

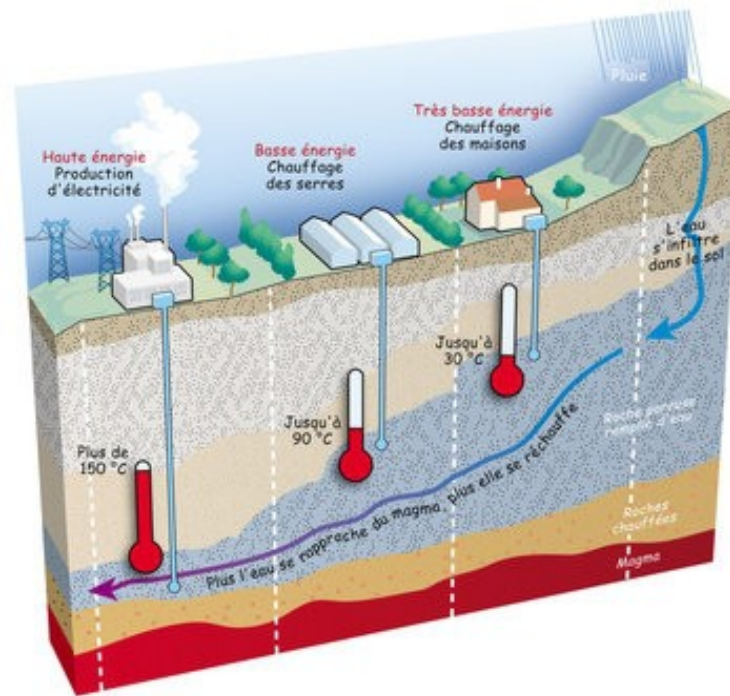
Une énergie disponible 24h/24

2 types d'exploitation :

La **géothermie de surface** qui utilise l'énergie présente dans le sous-sol à des profondeurs variant de quelques mètres jusqu'à 200 mètres. La température du sol est relativement constante toute l'année : autour de 10 à 20 °C. Une pompe à chaleur (PAC) géothermique est utilisée pour élever la température.

C'est la plus répandue en France et la plus facile à mettre en œuvre

La **géothermie profonde** qui utilise l'énergie présente au-delà de 200 mètres dans des nappes d'eau souterraines de température comprise entre 30°C et 200°C.

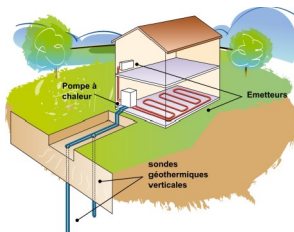


# Qu'est que la géothermie ?

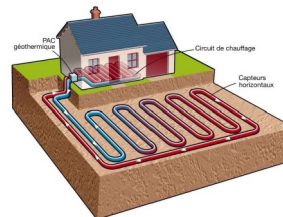
Des technologies éprouvées et adaptables

## Géothermie sur sondes

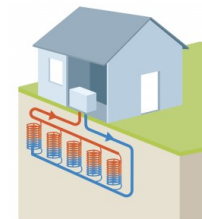
**Fonctionnement :** circulation d'un fluide caloporteur dans une boucle fermée à l'intérieur de la sonde et prélèvement des calories du sol. Plusieurs sondes => champ de sondes



Sonde verticale



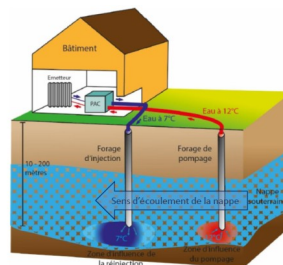
Sonde horizontale



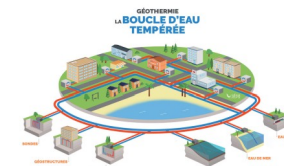
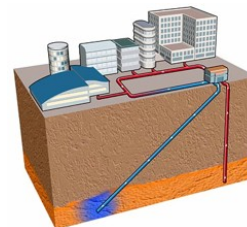
Corbeilles  
(échangeurs compacts)

## Géothermie sur nappe

**Fonctionnement :** pompage de l'eau d'une nappe souterraine, prélèvement des calories, réinjection dans l'aquifère



Doublets géothermiques



Boucle d'eau tempérée

# Qu'est que la géothermie ?

Des usages pour tous les secteurs d'activité :

## - chauffage et eaux chaudes sanitaires

Par valorisation directe ou assistée d'une pompe à chaleur

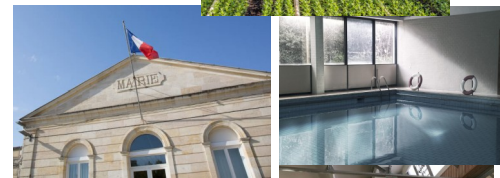
Pour des bâtiments neufs ou en rénovation

Pour des équipements publics, des piscines, des serres agricoles, des procédés industriels et agricoles



## - rafraîchissement et refroidissement

En période d'été, par valorisation directe de la fraîcheur du sous-sol, le géocooling ou assistée d'une pompe à chaleur réversible en mode «froid» pour la climatisation.



# Comment faire de la géothermie ?

## Plusieurs phases préalables pour mener à bien une opération de géothermie

- 1 - Étudier la faisabilité du projet
- 2 - Mobiliser les dispositifs de soutien existants
- 3 - Faire appel à des professionnels spécialisés (bureaux d'études et artisans qualifiés)
- 4 - Identifier le cadre réglementaire
- 5 - Garantir son projet

## Déroulé-type d'un projet de géothermie

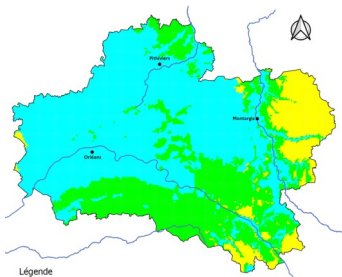




# Comment faire de la géothermie ?

## 1- Étudier la faisabilité du projet

Des étapes primordiales pour étudier la faisabilité du projet



Carte des potentialités des  
ressources géothermales pour  
doublets sur nappe

### Pertinence

Identification de la  
ressource  
Analyse des contraintes  
Adéquation  
besoins/ressources

Durée : 1 mois

### Pré-études

Dimensionnement  
des installations sous-sol  
et pompes à chaleur  
Approche  
technico-économique

Durée : 2 mois



# Comment faire de la géothermie ?

## 2 - Mobiliser les dispositifs de soutien existants

Pour les collectivités, les entreprises, les associations

### Fonds chaleur renouvelable



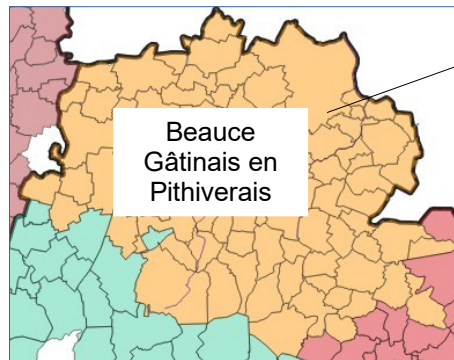
#### - Dispositif d'aides régionalisées

- . Réalisation d'une étude de faisabilité en géothermie de surface
- . Test de réponse thermique de terrain pour la réalisation d'un champ de sondes
- . Installations de production de chaleur et de froid à partir de géothermie de surface
- . Installations de production de chaleur à partir de géothermie profonde
- . Installations de production de chaleur et de froid à partir de boucle d'eau tempérée

#### - Appel à projets « Une ville, un réseau »

- . Aide au financement d'une étude pour mettre en œuvre des projets de réseaux de chaleur renouvelable et de récupération ou de boucles d'eau tempérées géothermiques au sein d'un territoire compris entre 2 000 et 50 000 habitants.
- Dépôt des dossiers jusqu'au 14 octobre 2022-

- **Contrat d'objectif territorial** de développement des énergies renouvelables thermiques de 3 à 6 ans : aides financières sur les études et les investissements pour un groupe de projets (minimum 3 installations). Possibilité de cumul de financement (ADEME + Région + FEDER).



David VOYER  
territoire.pbgp@orange.business.fr

# Comment faire de la géothermie ?

Pour les particuliers

## - MaPrimeRénov'



Aide forfaitaire pour les propriétaires ou bailleurs de logements de plus de 15 ans attribuée selon niveaux de revenus pour l'installation d'une PAC géothermique ou pour le raccordement à un réseau de chaleur.

Depuis le 15 avril et jusqu'au 31 décembre 2022 :



Cumulable avec :

- la TVA réduite à 5,5% sur les travaux d'économie d'énergie ;

- les certificats d'économies d'énergie (CEE), versés directement par les fournisseurs d'énergie ;



- les aides des collectivités locales (exonération de taxe foncière par exemple) ;

- le prêt à taux zéro (éco-PTZ), pour financer le montant qu'il reste à payer.

Peut couvrir jusqu'à 90 % le montant des travaux.

# Comment faire de la géothermie ?

## 3 - Faire appel à des professionnels spécialisés avec des qualifications reconnues

- pour les **études de faisabilité**,
  - . des bureaux d'études sous-sol qualifiés en hydrogéologie, études de ressources géothermiques (OPQIBI 1007-<https://www.opqibi.com/1007>)



- . des bureaux d'études thermiques qualifiés en ingénierie des installations de production utilisant l'énergie géothermique (OPQIBI 2013 <https://www.opqibi.com/2013>)

- pour les **travaux de forage**, des entreprises de forage qualifiés :

- . Qualiforage sonde
- . Qualiforage nappe

<https://www.qualit-enr.org/annuaire>



- pour l'**installation du système de chauffage et d'ECS**, des chauffagistes ou installateurs de PAC qualifiés

. QualiPAC

<https://www.qualit-enr.org/annuaire>



Tous les professionnels de la géothermie en région Centre Val de Loire sur le site **Geoqual** :

<https://www.geoqual.fr/index.php/annuaire/>



Aide de l'ADEME et de l'État conditionnées au recours à des professionnels qualifiés

# Comment faire de la géothermie ?

## 4- Identifier le cadre réglementaire

Selon la profondeur des ouvrages et la puissance prélevée du sous-sol :

<10 m

Non soumis à réglementation code minier

> 10 m et < 200 m et < 500 kW

Déclaration géothermie de minime importance (GMI) réalisée à partir du téléservice dédié  
Délai : 1 mois avant les travaux de forage

Hors GMI et ≤ 20 MW

Demande d'un titre minier + demande d'autorisation ouverture travaux miniers déposé en préfecture et DREAL  
Délai d'instruction entre 8 et 12 mois



<https://www.geothermie.developpement-durable.gouv.fr/>



# Comment faire de la géothermie ?

## 4- Identifier le cadre réglementaire

**La géothermie de minime importance** : des démarches allégées mais des conditions pour protéger la ressource

> 10 m et < 200 m et < 500 kW

### Critères techniques et conditions de réalisation

Pour les **doublets sur nappe** :

- . Température de l'eau prélevée < 25°C ;
- . Volume prélevé < 80 m<sup>3</sup>/h et < 200 000 m<sup>3</sup>/an ;
- . Intégralité de l'eau prélevée réinjectée dans le même aquifère ;
- . Variation de la température de la nappe dans un rayon de 200 m < 4°C.

Pour les **sondes verticales** :

- . Température du fluide caloporteur vers sondes comprise entre -4°C et 40°C

Des travaux de forage réalisés par un foreur qualifié.

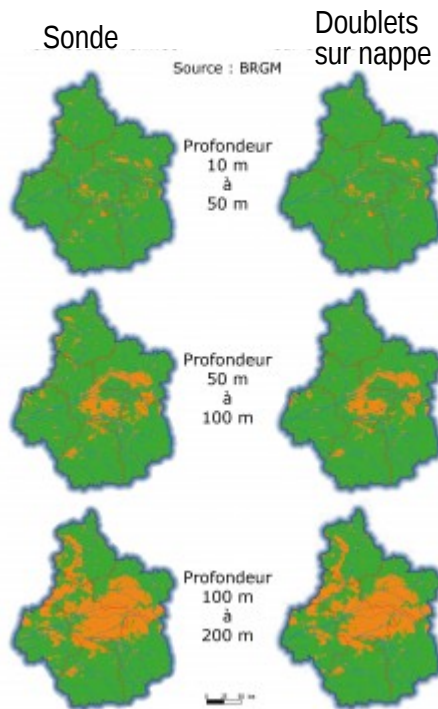


Respect des orientations SDAGE-SAGE et servitudes  
+ prescriptions générales fixées par arrêté ministériel du 25/06/2015

# Comment faire de la géothermie ?

## Conditions d'implantation

Localisation en zone verte de la carte réglementaire régionale ou en zone orange avec avis favorable d'un expert géologue ou hydrogéologue agréé.

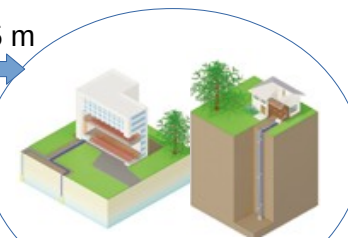


- . Implantation hors périmètre de protection immédiat ou rapproché d'un captage d'eau (sonde et nappe)
- . Localisation hors périmètre zone de protection ou d'un volume d'exploitation permis d'exploitation d'un gîte géothermique (doublets sur nappe)

### Distances minimum à respecter

.Ouvrage souterrain de prélèvement d'eau destiné à la consommation humaine  
.Stockage d'hydrocarbures, produits chimiques ou autres  
.Ouvrage de traitement des eaux usées collectif ou non  
.Bâtiment d'élevage et annexes ICPE

+35 m



+ 5 m

+ 200 m

Installation stockage de déchets rubrique 2760 ICPE

Sondes uniquement :  
Limite de propriété la plus proche sauf accord écrit propriétaire  
Conduites collectives ou non, d'eaux usées ou transportant matières à risques pour eaux souterraines

# Comment faire de la géothermie ?

## 5- Garantir son projet de géothermie sur nappe

La SAF-Environnement propose 2 types d'assurances :

- Pour les projets de géothermie sur nappe d'une profondeur < 200 mètres + pompe à chaleur > 30 kW, la **garantie AQUAPAC**

. offre une "garantie de recherche" pour couvrir le risque d'échec consécutif à la découverte d'une ressource en eau souterraine insuffisante pour le fonctionnement d'une installation géothermique.

et une "garantie de pérennité" pour couvrir le risque de diminution ou de détérioration de la ressource pendant les 10 premières années d'exploitation.



Ces garanties ne se substituent pas aux polices d'assurance dommages-ouvrage ou de garantie décennale.

- Pour les projets de géothermie sur nappe profonde, le **fonds de garantie Géothermie**

. offre une garantie couvrant le risque lié au forage et le risque géologique,

. et une « garantie pérennité » qui couvre le risque d'évolution de la ressource en eau, en cours d'exploitation.



Aide de l'ADEME conditionnée à l'adhésion de l'opération au Fonds de garantie géothermie



# On dit que...

## la géothermie, c'est cher

- Raisonner en coût global
- Rempli les objectifs futurs de production d'EnR de la RT 2020
- Rentabilité « environnementale » : action concrète d'engagement dans la transition énergétique
- Aides : ADEME (fonds chaleur) + Région + FEDER le cas échéant
- Système économe moins vulnérable aux fluctuations des coûts de l'énergie, durée\* de vie de plusieurs décennies des ouvrages (+ 50 ans) et des PAC (env. 20 ans)
- Des coûts de production compétitifs par rapport à d'autres solutions de production de chaleur dans le secteur résidentiel, collectif et tertiaire (PAC aérothermiques, bois, gaz, convecteurs électriques, etc.) compte tenu du prix des énergies en 2020 ou d'une hausse du prix du gaz de 100% et d'électricité de 50 % par rapport à sa valeur de 2020.

\*source AFPG 2020

# On dit que...

## la géothermie, c'est compliqué

### La commune de Dadonville l'a fait

En 2015, la commune de Dadonville (Loiret) a opté pour la mise en œuvre d'un réseau de chaleur géothermique pour alimenter la salle des fêtes (750 m<sup>2</sup>), la mairie (256 m<sup>2</sup>) et l'école maternelle (750 m<sup>2</sup>).

2 PAC exploitent les calories de la nappe pour chauffer les 3 bâtiments publics.

### Caractéristiques :

Besoin annuel moyen : 70 kWh/m<sup>2</sup>

Puissance prélevée du sous sol : 84 kW

Doublet de forages de 40 m

Déclaration géothermie de minime importance en 2017

### Coût (HT)

Coût global : 162 k€

Financement :

ADEME : 27,8 k€

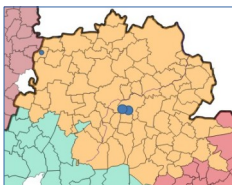
FEDER : 64,8 k€

### Bilan

73% d'économie d'énergie annuelle

Amélioration de l'étiquette énergétique de la salle des fêtes (passage de D à B)

25 tonnes de CO<sub>2</sub> évitées par an



# On dit que...

## la géothermie, c'est compliqué

### La société PLACO SEFALOG l'a fait

Depuis son installation à Dadonville en 2010, la société Placo Sefalog chauffe 7 800 m<sup>2</sup> de locaux grâce à 2 pompes à chaleur géothermique sur nappe et les rafraîchit par un géocooling.

### Caractéristiques :

Doublet de forages de 40 m

Débit : 70 m<sup>3</sup>/h

Déclaration 2010

### Coût (HT)

Coût global : 785 k€

Subvention :

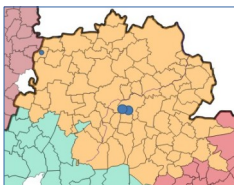
ADEME : 37,85 k€

### Bilan

Facture énergétique réduite d'1/3

Temps de retour investissement :  
5 ans

103 tonnes de CO<sub>2</sub> évitées par an



# Des contacts et des ressources

## Des spécialistes locaux pour vous aider

Acteurs et animateurs (mission Geoqual, animateur COT ENR, conseillers énergie partagée, ADEME, AFPG, DREAL )

Animateur régional géothermie :

Xavier MOCH, mission géoqual [xavier.moch@afpg.asso.fr](mailto:xavier.moch@afpg.asso.fr)

Animateur COT ENR :

David VOYER [territoire.pbpg@orange.business.fr](mailto:territoire.pbpg@orange.business.fr)

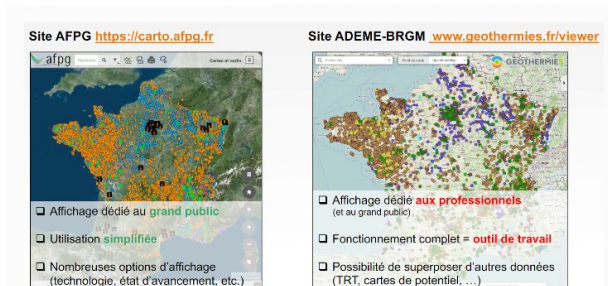
ADEME Centre Val de Loire/Pôle territorial Sud/Est

DREAL Centre Val de Loire /Département énergie air et climat)

[deac.scatel.dreal-centre@developpement-durable.gouv.fr](mailto:deac.scatel.dreal-centre@developpement-durable.gouv.fr)

## Des publications et des outils pour vous guider

De nombreux guides et d'aide à la décision (guides BGRM et ADEME, boîte à outils AFPG, DREAL)



<https://geothermie.fr/viewer>

<https://www.carto.afpg.fr>

# Des contacts et des ressources

## Des sites d'information dédié à la géothermie

The screenshot shows the homepage of the GEOTHERMIES website. At the top, there is a navigation menu with items: Les géothermies, Actualités, Espace régional, Outils, and English content. The main content area is divided into several sections: 'EXEMPLES D'OPÉRATIONS DANS VOTRE RÉGION' with three bullet points, 'LA PAGE DES EXEMPLES D'OPÉRATIONS DANS VOTRE RÉGION', 'SPÉCIFICITÉS RÉGIONALES' with two bullet points, 'DISPOSITIFS DE SOUTIEN EN RÉGION' with three bullet points, and two call-to-action buttons: 'La carte régionale & ses données' and 'Les acteurs dans votre région'.

<http://geothermies.fr>

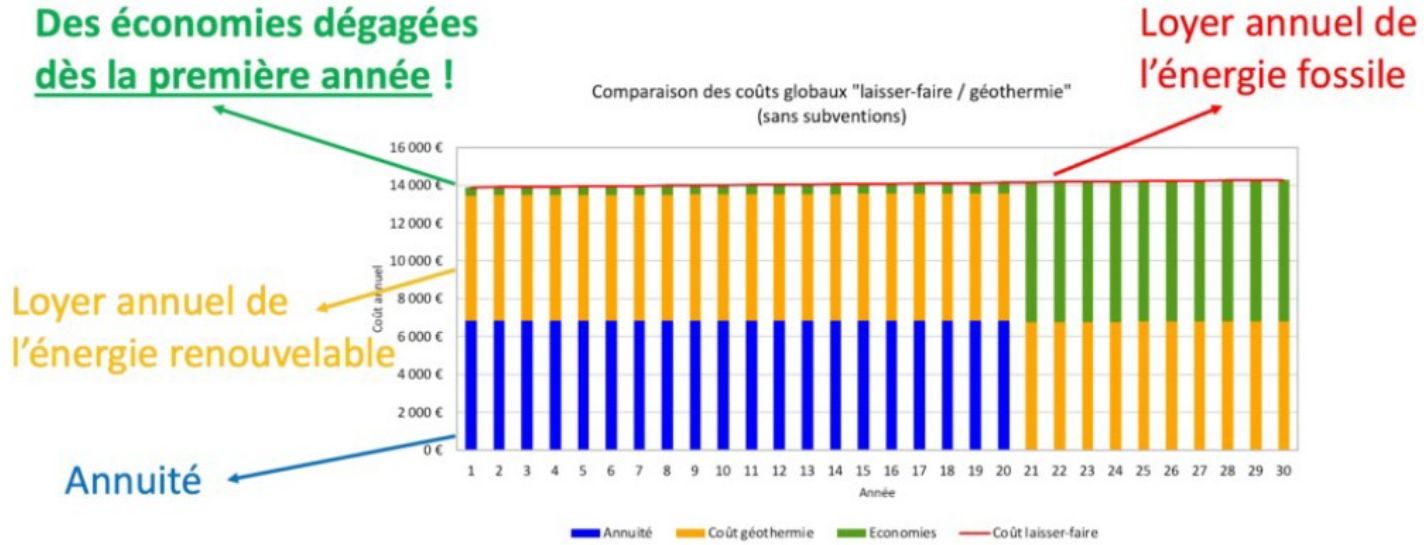
The screenshot shows the homepage of the Géoqual website. The header includes the title 'Géoqual' and the subtitle 'La géothermie de qualité en région Centre-Val de Loire'. A navigation menu contains: Accueil, COT ENR, Dispositifs d'aide, Ressources, Rafalchir, Lexique, and Contacts. The main content area features an 'Accueil' section with a welcome message and a map of the region showing geothermal installations. A legend below the map explains the colors: blue for surface, yellow for sondes/corbilles, and violet for barrages. The footer includes the same navigation menu as the header.

<https://www.geoqual.fr/>

Merci de votre attention

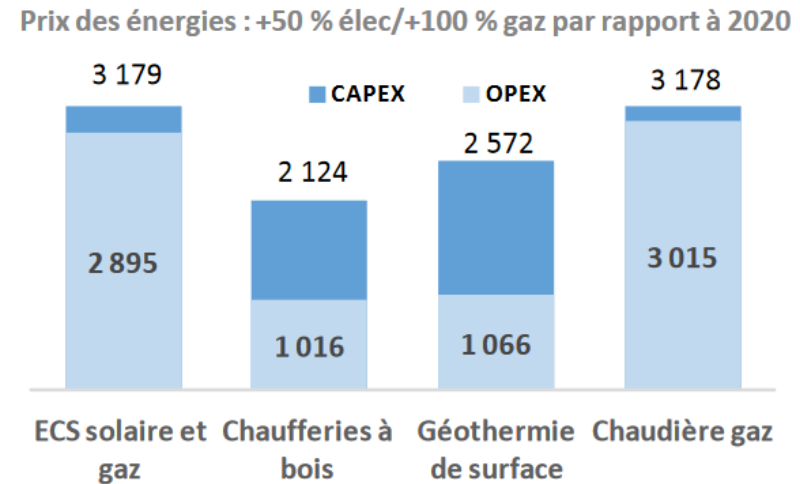
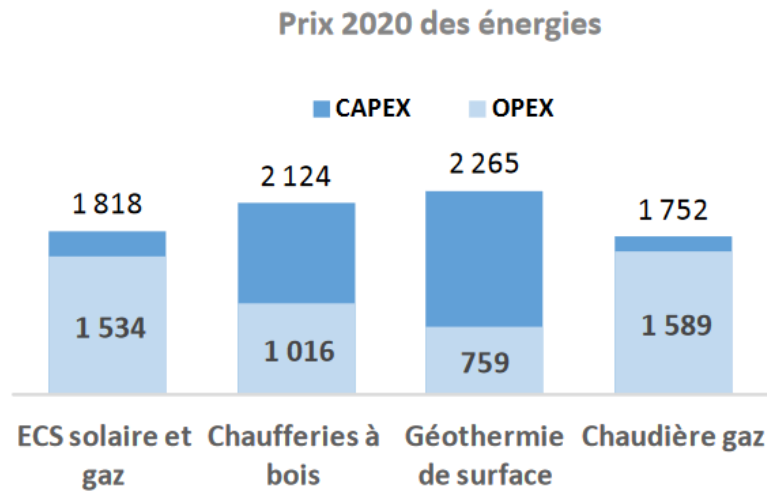
# Analyse économique

- En rouge, le coût à payer en restant à une énergie fossile plus classique.
- En bleu, l'annuité de remboursement de crédit.
- En orange, le coût de fonctionnement de l'installation de géothermie.



# Une énergie compétitive

Estimation\* pour un PAC géothermique sur champ de sonde 40-130 kW dans un cas logement en habitat collectif de 80 m<sup>2</sup>



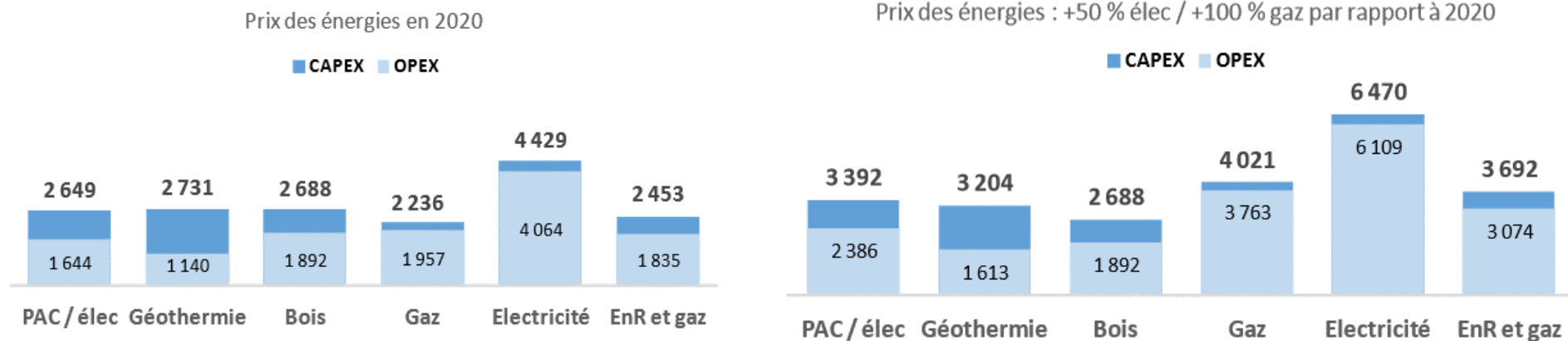
\* hors aides publiques

Source : ADEME 2022



# Une énergie compétitive

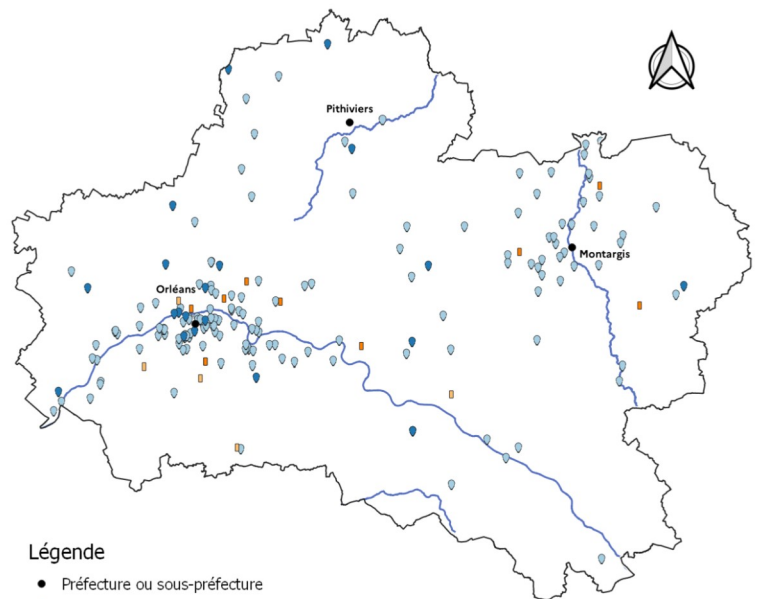
Estimation\* pour une PAC géothermique sur champ de sonde 11 kW chauffant une maison individuelle de 100 m<sup>2</sup>



Source : ADEME 2022

\* hors aides publiques

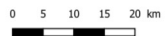
## Carte des installations de géothermie de très basse énergie dans le département du Loiret



### Légende

- Préfecture ou sous-préfecture
- Installations sonde GMI\*
- Installations sonde hors GMI\*
- ◆ Installations nappe GMI\*
- ◆ Installations nappe hors GMI\*

\* GMI : géothermie de minime importance



Sources :  
AFPG, BSS, janvier 2022 ;  
ADMIN EXPRESS ©IGN, août 2021 ;  
BD CARTHAGE© IGN - OFB, 2016.

©DREAL Centre-Val de Loire  
Réalisation: DREAL Centre-Val de Loire/SCATEL/MMCD

09 février 2022