

ANIMATION RÉGIONALE - NOUVELLE AQUITAINE
dans le cadre des journées chaleur renouvelable de l'ADEME

JOURNÉE DE SENSIBILISATION À LA GÉOTHERMIE DE SURFACE

JEUDI 8 DÉCEMBRE 2022 | 8H30 - 16H15

 Bergerac

Les géothermies et

Le contexte régional

Jérôme Barrière et Pierre Durst (BRGM)



PLAN DE LA PRÉSENTATION

- Les différentes formes de géothermie
- Le contexte régional
 - Géologie
 - Opportunités en boucle ouverte ("nappe")
 - Opportunités en boucle fermée ("sondes")
 - Réalisations...

Les géothermies

Origine de la chaleur

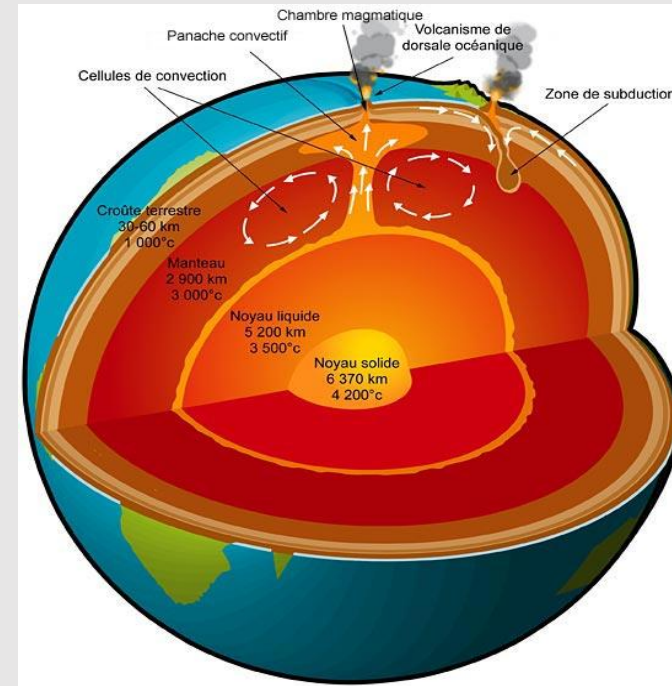
DU GREC "GÉ" LA TERRE ET "THERMÉ" CHALEUR

Deux origines:

- Chaleur primitive lors de la formation de la planète
- Désintégration d'éléments radioactifs

Conséquences:

- Température au centre > 6000°C
- Evacuation très lente de cette chaleur (en milliards d'années)
- Gradient de température de la surface vers le centre



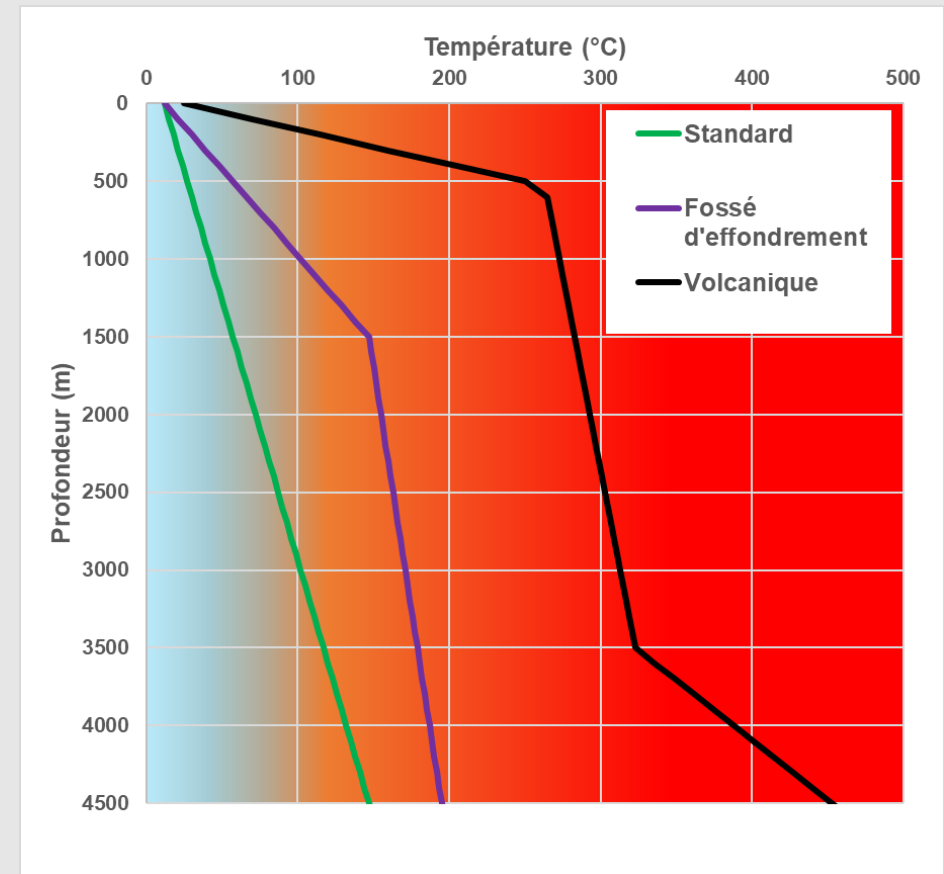
99%
de la masse de la terre
> **1000° C**

Évolution de la température avec la profondeur

Dans la croûte terrestre, la température augmente avec la profondeur

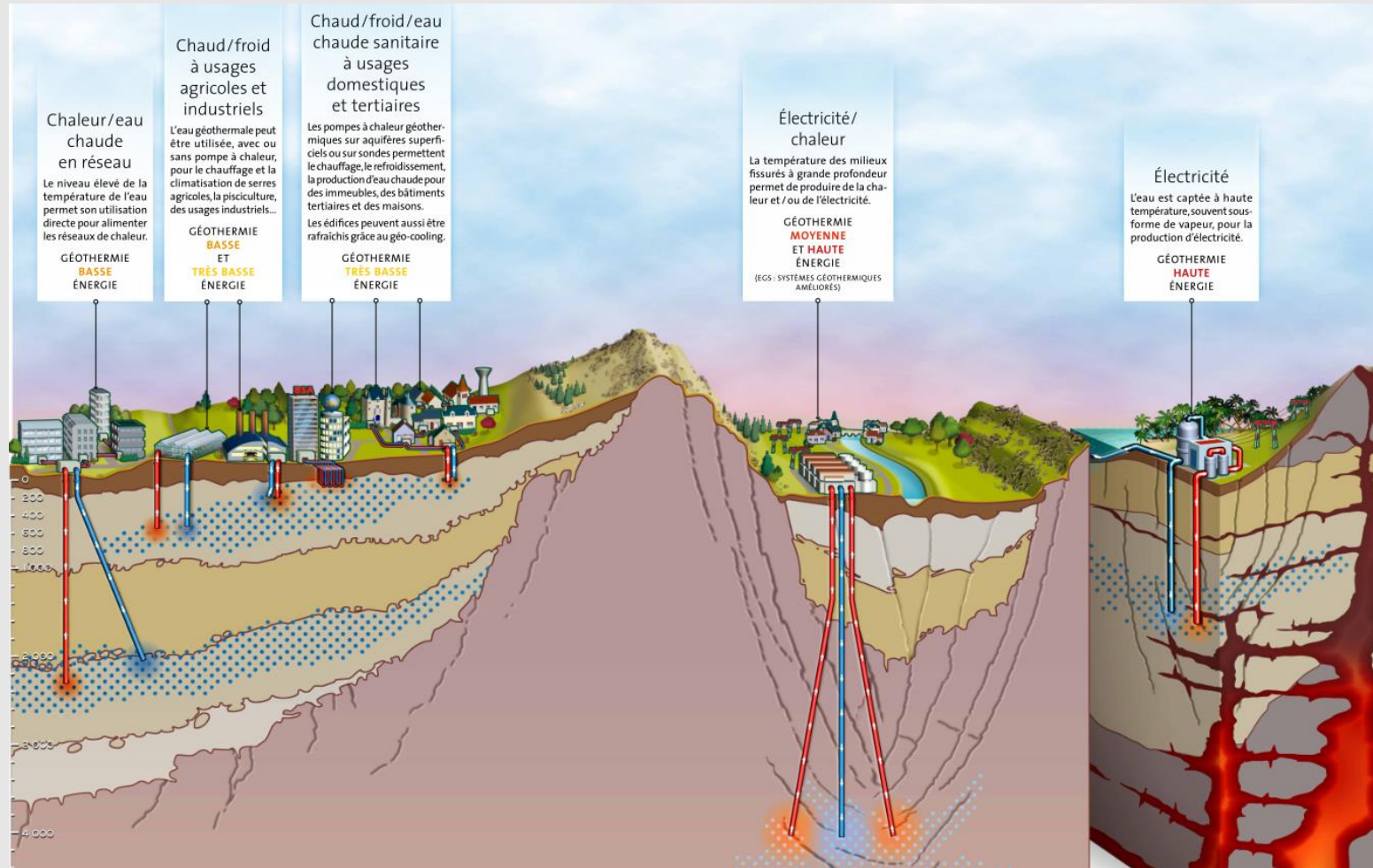
Cette évolution peut être très variable selon l'endroit où l'on se trouve

- En France métropolitaine, la température augmente en moyenne de 30°C tous les kilomètres
- En zones volcaniques, cette augmentation peut être beaucoup plus importante



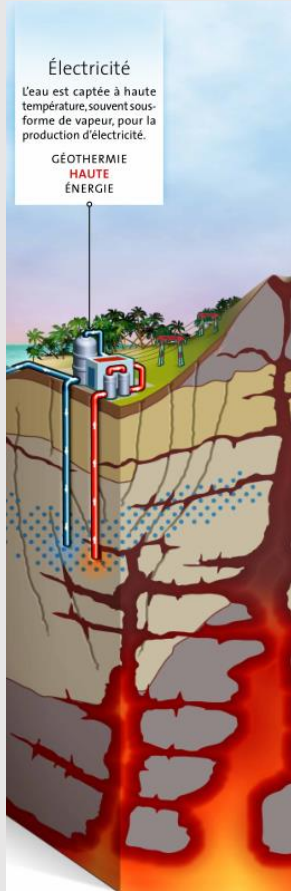
Les différentes formes de géothermie

En fonction des ressources et des usages



Géothermie profonde

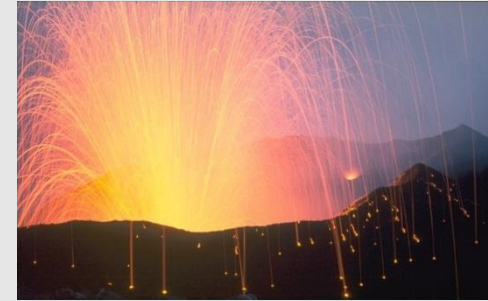
La haute énergie en contexte volcanique



Température 200-350 °C >500 °C



Bouillante (Guadeloupe) 15 Mwe



Larderello (Italie) 1GWe

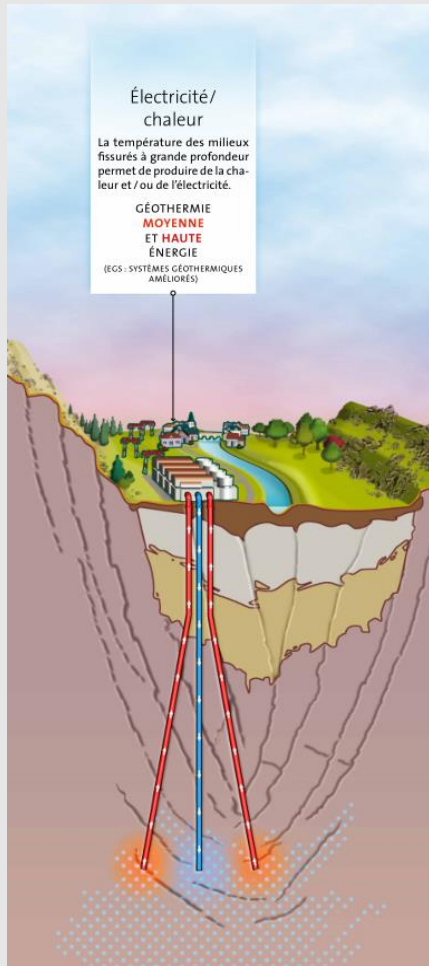
- Production d'électricité, possibilité d'utiliser la chaleur
- Production de froid

Géothermie profonde

La haute énergie hors contexte volcanique



Géothermie « Enhanced Geothermal System » Température 100-200 °C



Soutz-sous-Forêt (Alsace) 1,7 MW électrique

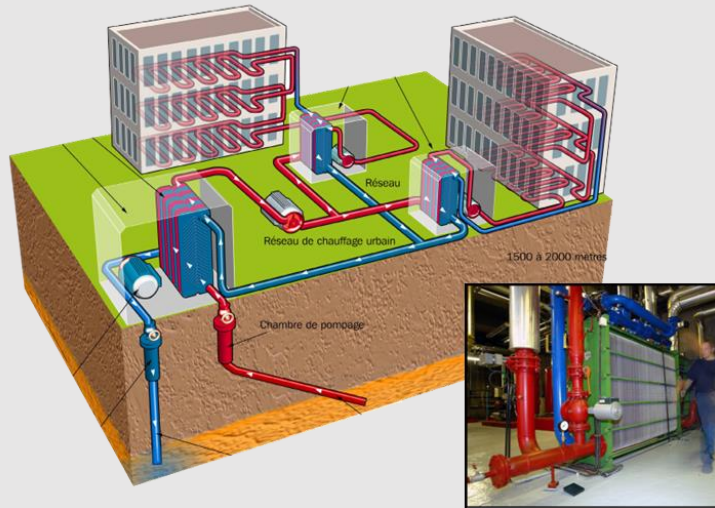


Rittershoffen (Alsace) 27 MW thermique pour agroalimentaire

- Production de chaleur et/ou d'électricité
- Extraction de lithium

Géothermie profonde

Usage direct



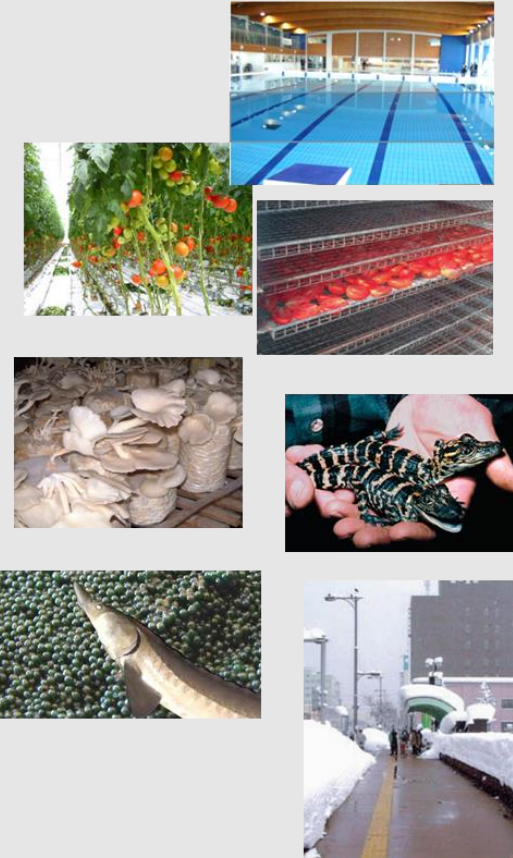
+ de 400 000 personnes chauffés
par des réseaux de chaleur
géothermiques en IDF

Film d'animation
La géothermie profonde,
une énergie décarbonée d'avenir



<https://youtu.be/7Dh1XGSHseg>

Des usages multiples

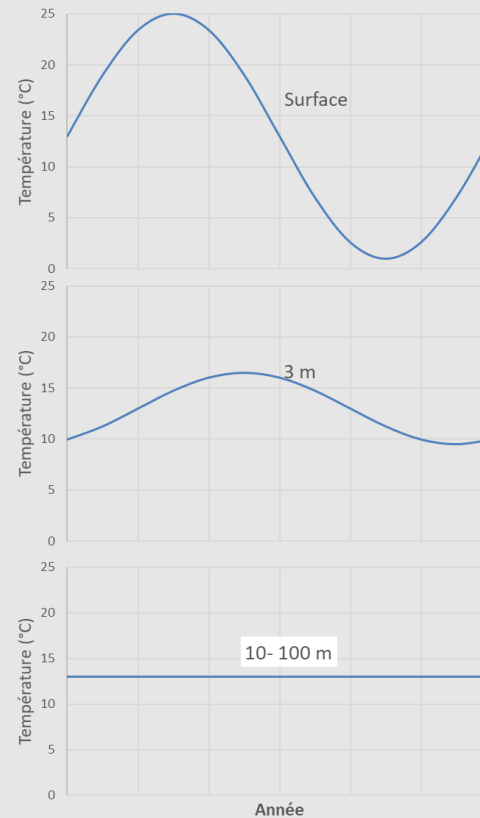
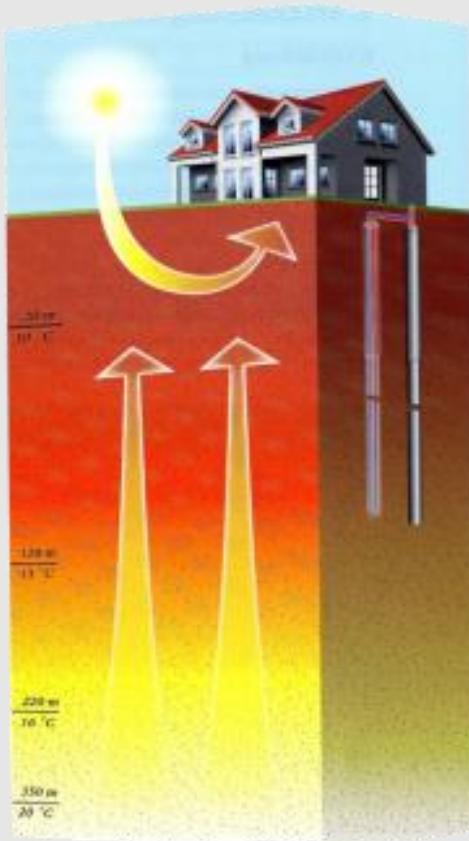


Géothermie de surface

Géothermie par Pompe à Chaleur



Equilibre avec le rayonnement solaire



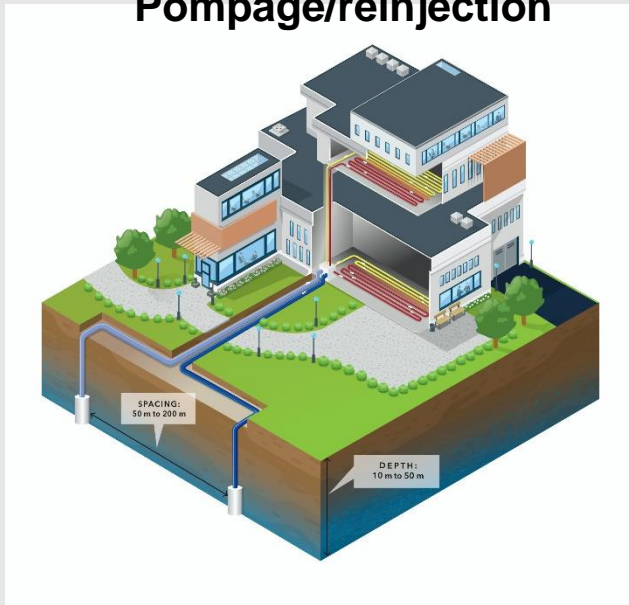
- Les variations saisonnières sont amorties dans les premiers mètres
- La température du proche sous-sol est égale à la moyenne des températures annuelles
- Ensuite, c'est le gradient géothermique qui contrôle la température
- Source à température stable idéale pour le fonctionnement d'une pompe à chaleur
- Production de chaud et de froid

Géothermie de surface

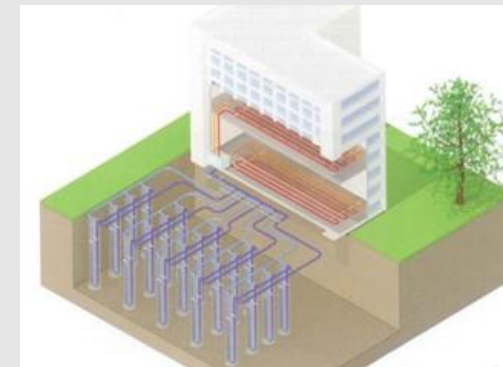
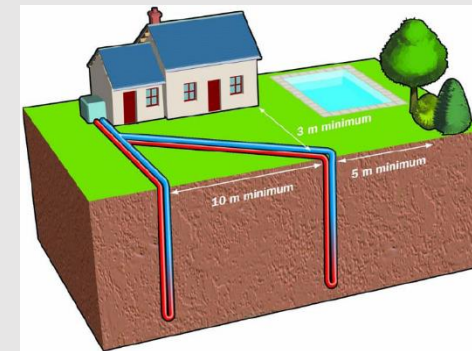
Échanges avec le sous sol



Doublets sur nappe d'eau souterraine Pompage/réinjection



Sondes géothermiques verticales Champ de sondes

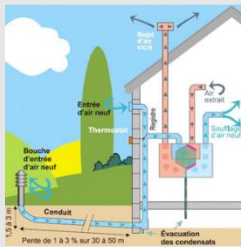


Géothermie de surface

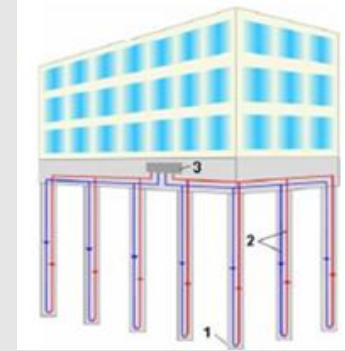
Échanges avec le sous sol



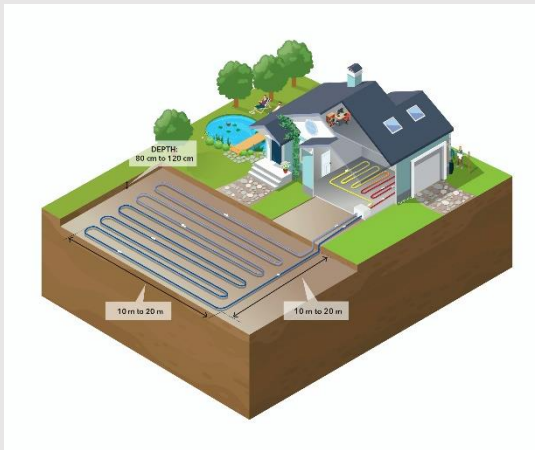
Puits canadiens/provençaux



Pieux de fondation, parois enterrées



Echangeurs horizontaux



Echangeurs compacts



GEOTHERMIES

Electricité / Chaleur / Froid / Rafraîchissement

- Potentiel important
- Energie locale
 - Source d'emploi locale
 - Indépendante de la volatilité du prix des énergies traditionnelles
 - Coûts de fonctionnement réduits, stables
- Indépendante des variations climatiques
 - Disponible 24 /24 h, 365 jours/an
- Impacts limités
 - Faible occupation foncière
 - Peu/Pas d'émissions (CO2, NOx....)
 - Pas d'impact visuel
- Maturité technique



Le contexte régional

Géologie

LA NOUVELLE-AQUITAINE

Bassin Aquitain / Bassin Parisien

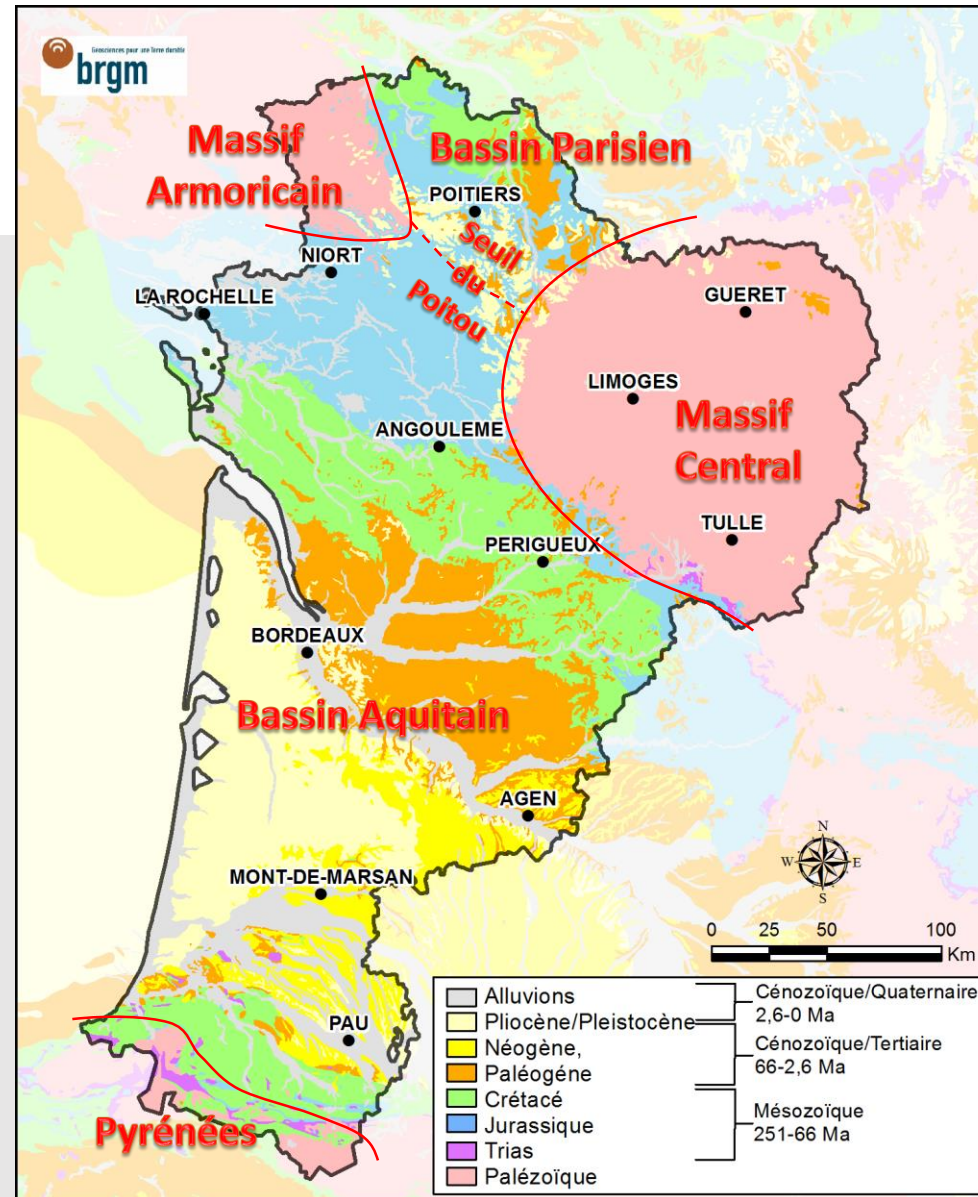
- 2 bassins sédimentaires

Massif Central / Massif Armorica

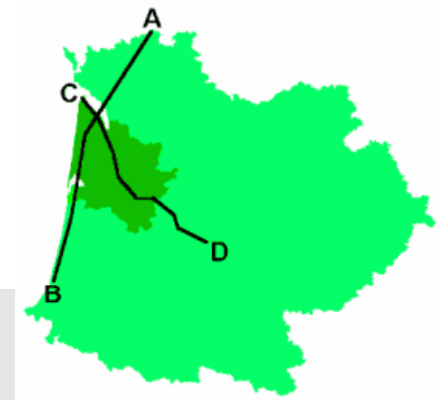
- 2 massifs anciens

Pyrénées

- 1 massif récent

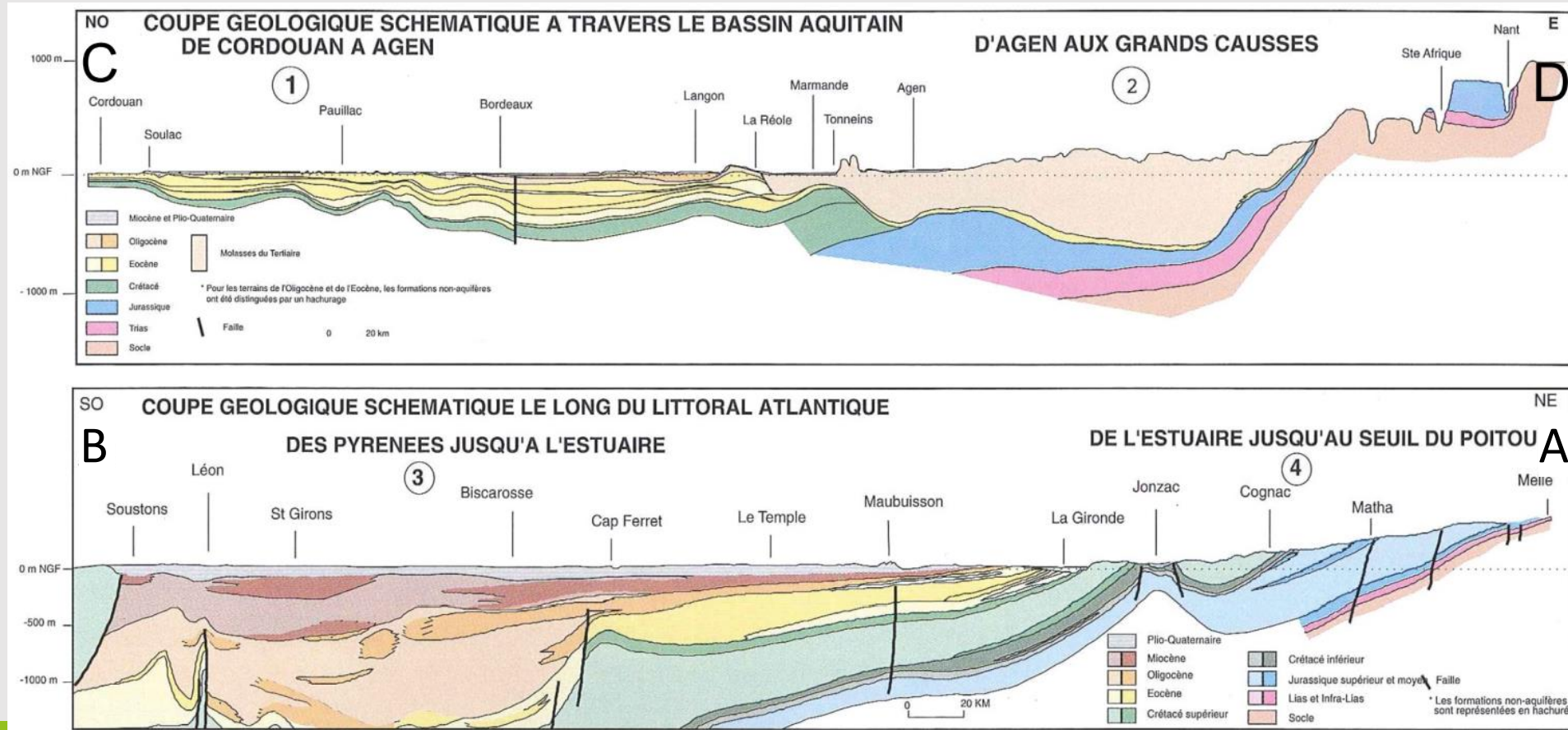


Géologie



COUPES

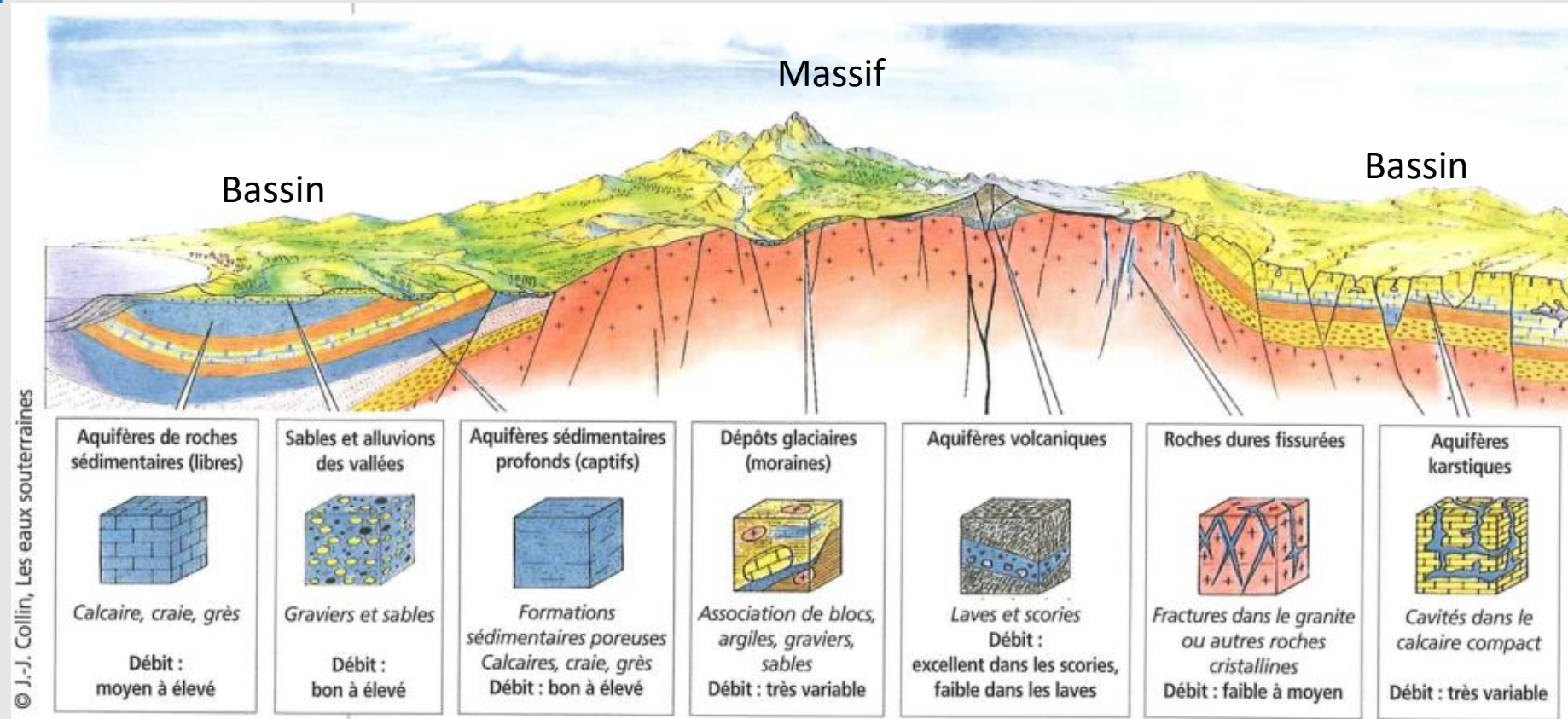
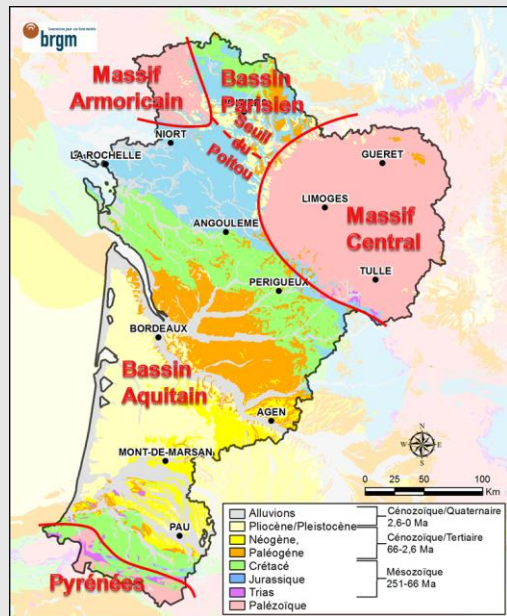
Le Bassin Aquitain,
un empilement de couches



Des opportunités en boucle ouverte ("nappe")

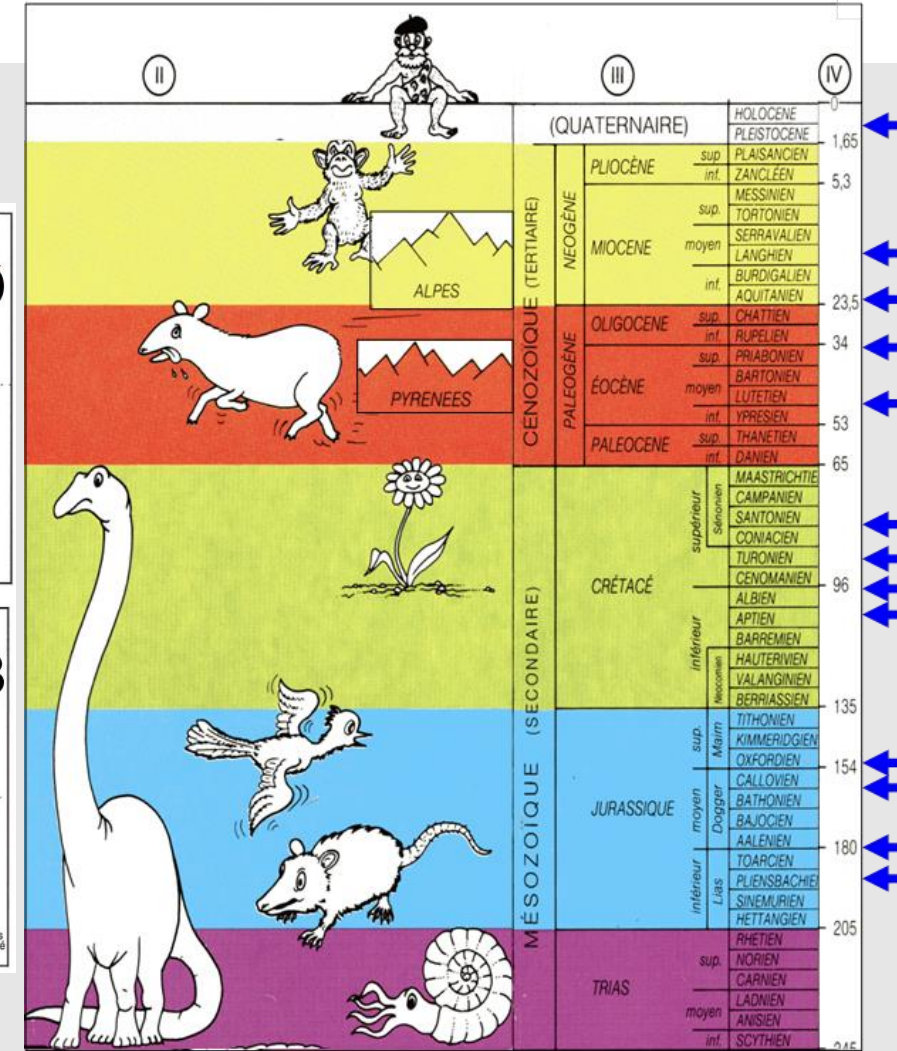
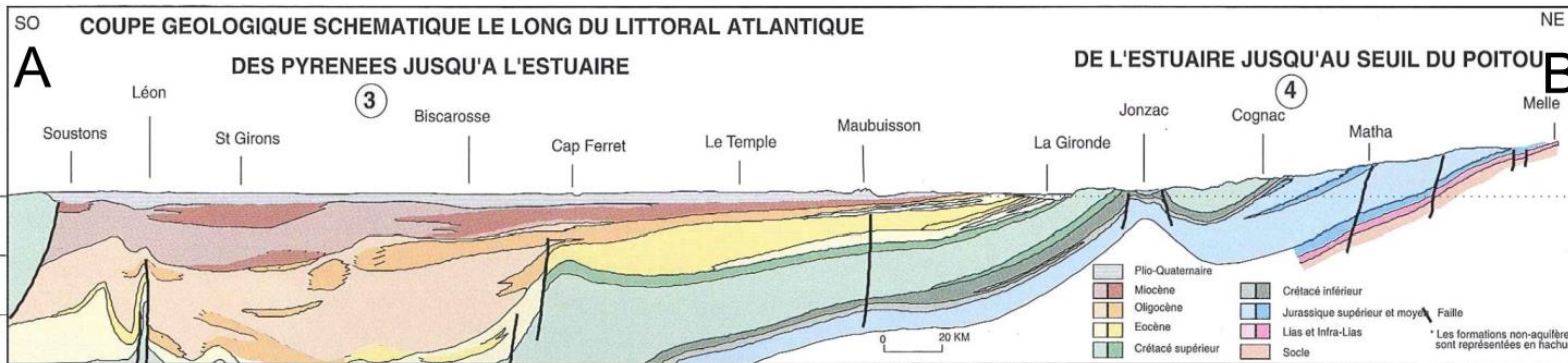
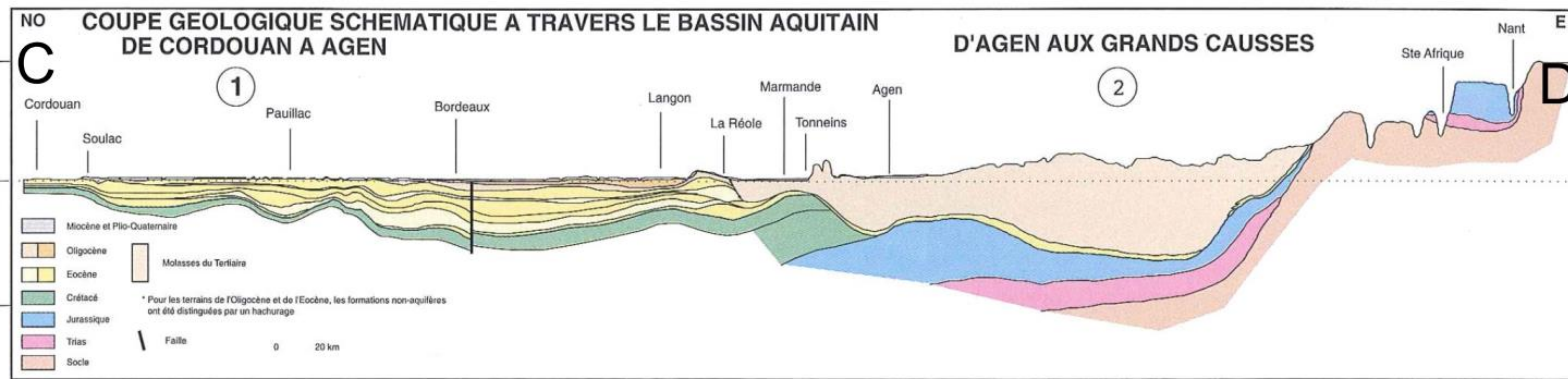
Les ressources sont fortement dépendantes de la nature du sous-sol

- profondeur d'accès à la ressource
- débit exploitable (productivité)
- température de l'eau



Des opportunités en boucle ouverte ("nappe")

Bassin aquitain : **des opportunités multiples** sur toute la pile pour la géothermie de surface et la géothermie profonde

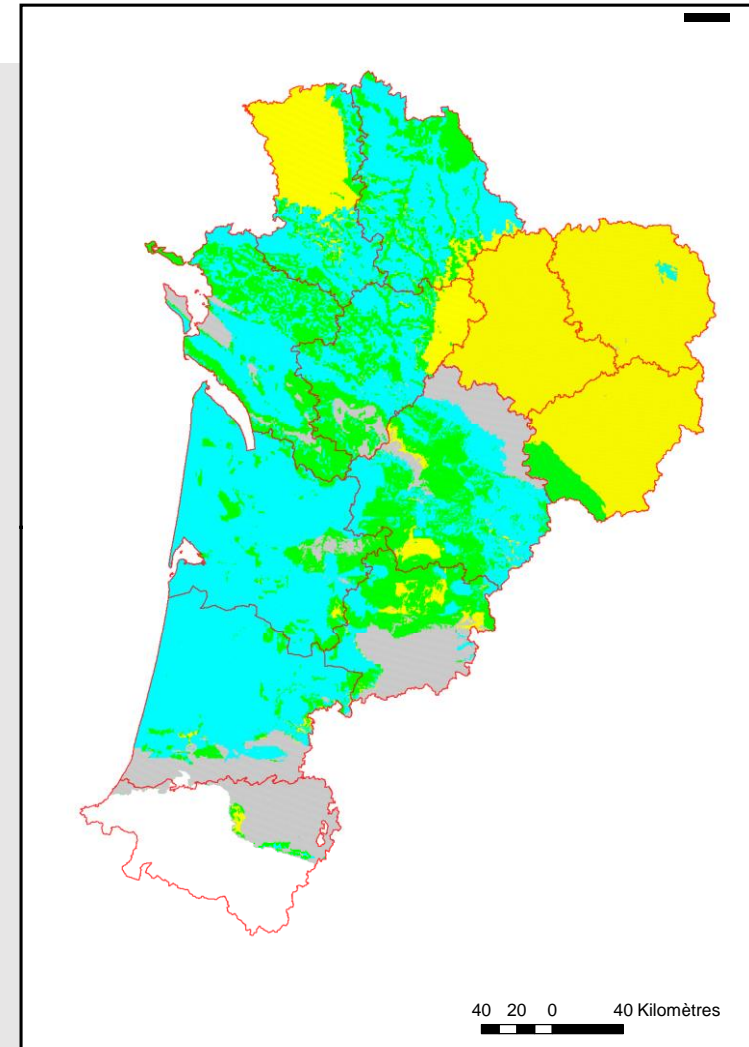
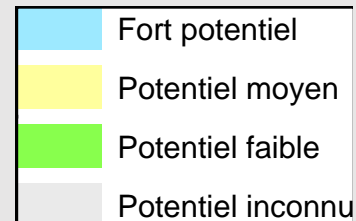


Des opportunités en boucle ouverte ("nappe")

Principaux aquifères identifiés, données publiques consultables

Outil d'aide à la décision, première approche

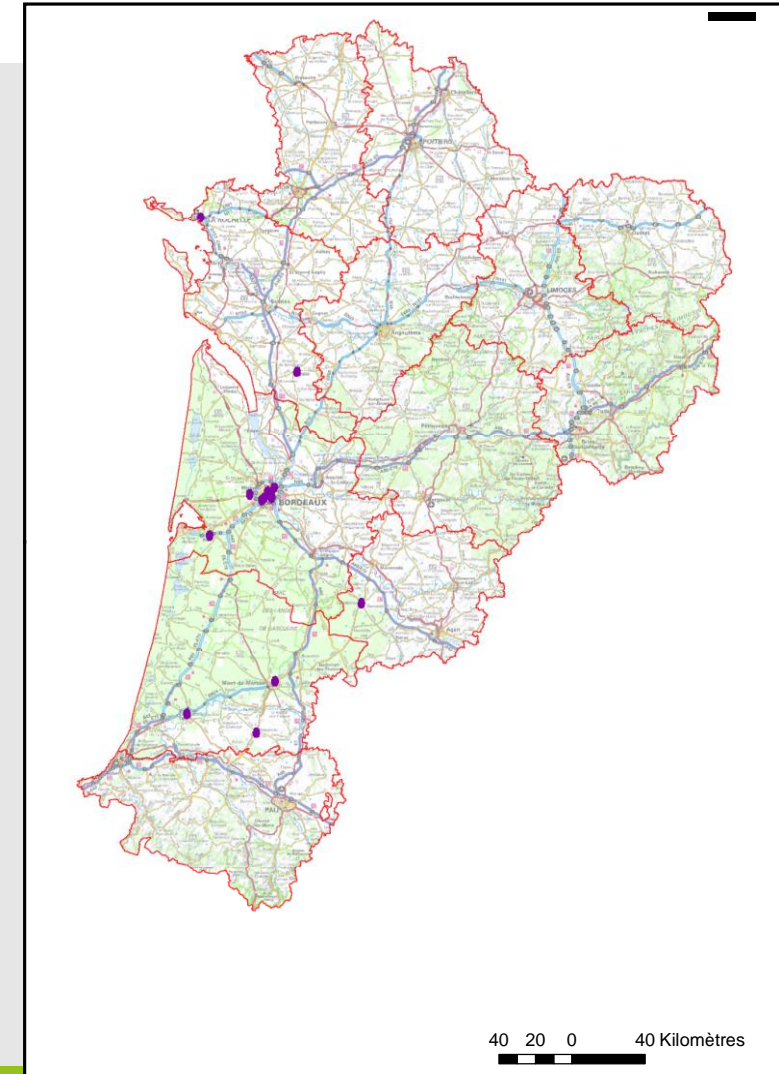
<https://www.geothermies.fr/>



Des opportunités en boucle ouverte ("nappe")

Installations recensées de géothermie profonde

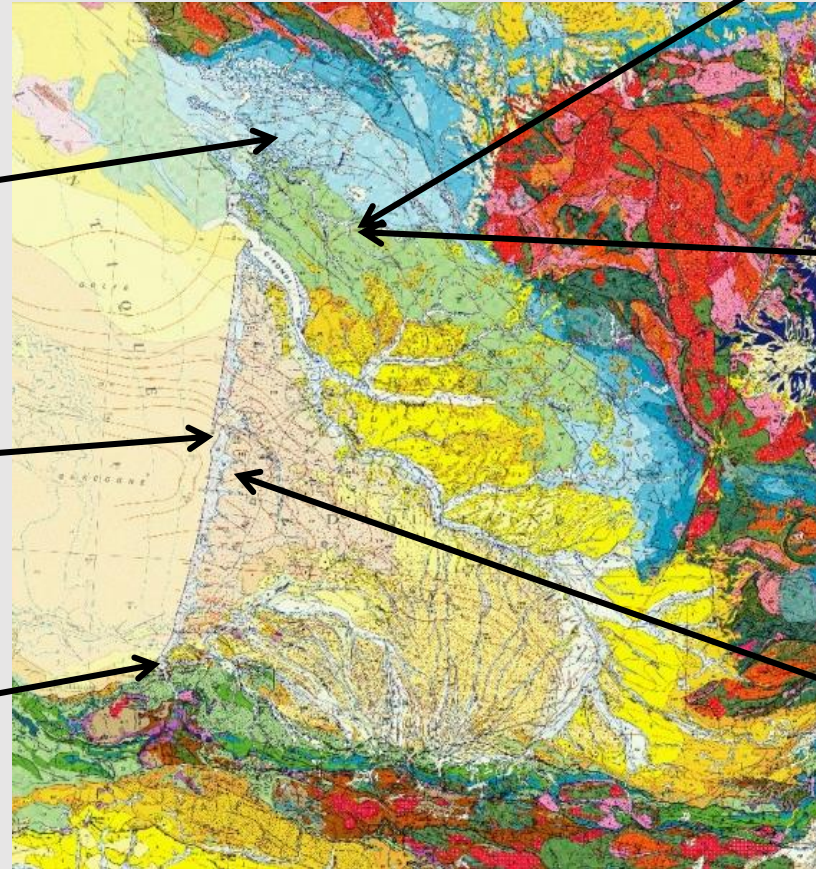
- Réseau de chaleur / résidentiel dense
- Pisciculture
- Centre aquatique



Des opportunités en boucle ouverte ("nappe")

Quelques exemples en Nouvelle-Aquitaine

Applications / tailles diverses



Forges
Ecole communale



Arcachon
Lycée Grand Air



Bayonne - CPAM



Chateaubernard
Pôle Enfance



Salles d'Angles
Cognac Hennessy



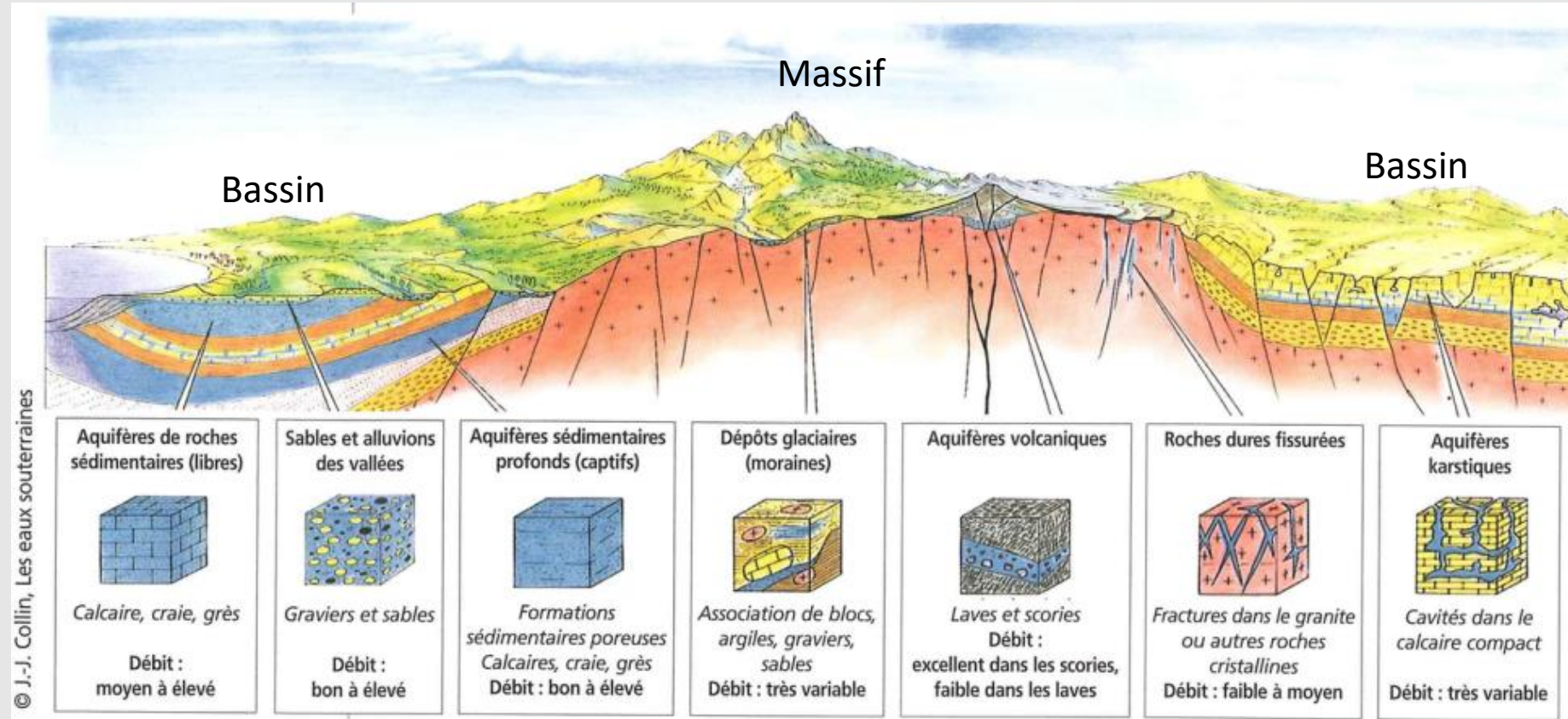
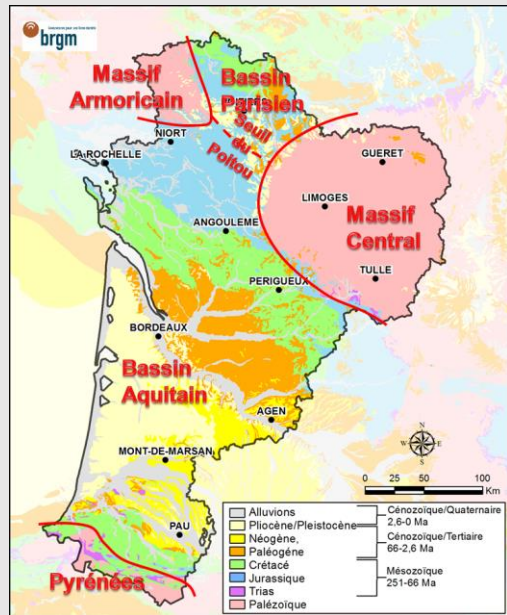
Parentis
Lycée Saint-Exupéry



Des opportunités en boucle fermée ("sonde")

Quel que soit le contexte

Point de vigilance en domaine karstique / très fracturé



Des opportunités en boucle fermée ("sonde")

Quelques exemples en Nouvelle-Aquitaine

Applications / tailles diverses

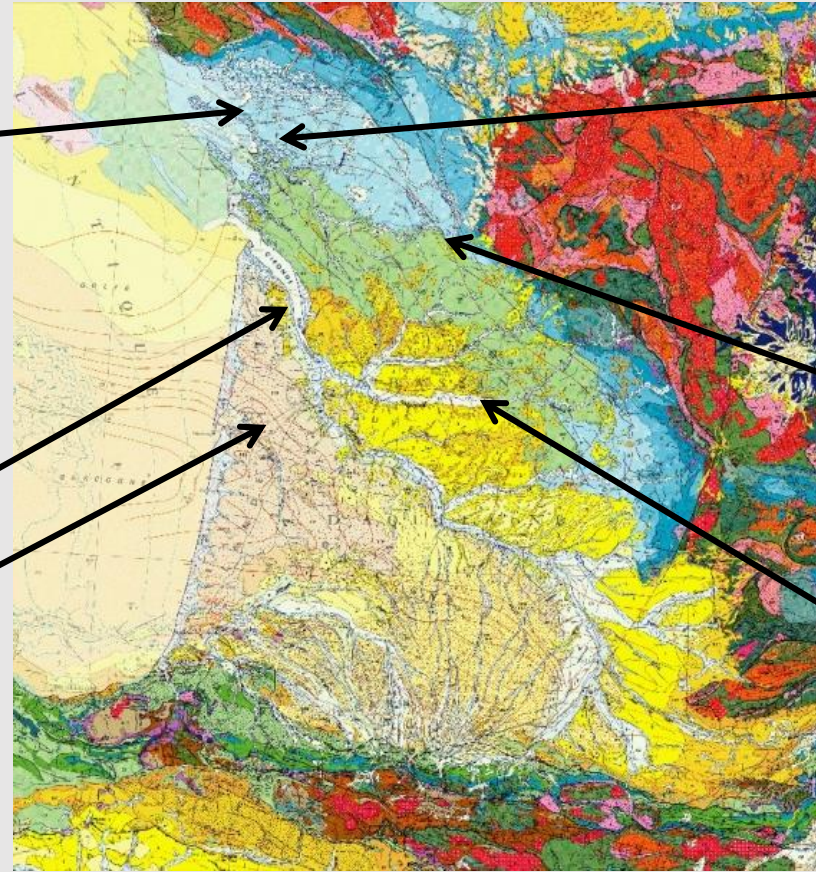
Lagord - Siège Crédit Agricole



Pauillac
Château Pontet-Canet



Marcheprime
EHPAD



Rochefort



Angoulême
Médiathèque



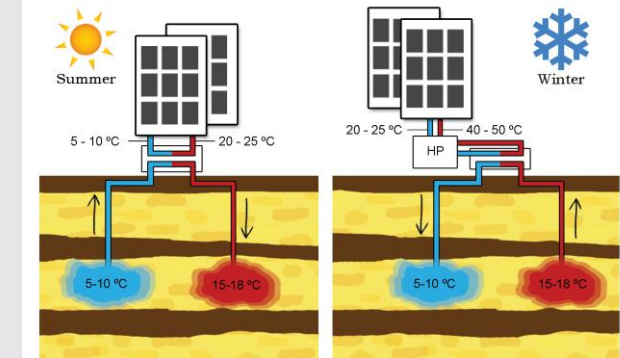
Bergerac
Lycée Hélène Duc



© C. VISTICOT – Sud Ouest

Et des opportunités pour du stockage / couplage !

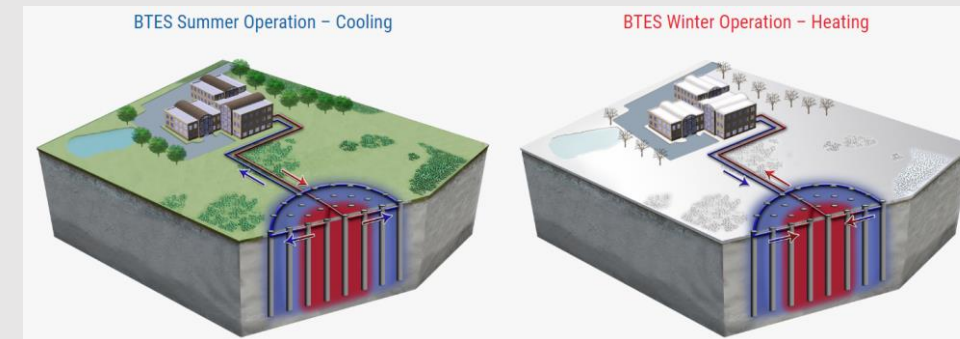
Stockage en aquifère (ATES – Aquifer Thermal Energy Storage)
Doublet réversible de l'ENSEGID – Bordeaux INP (Pessac, 33)



(Bloemendal, 2018)

Stockage en champ de sondes (BTES – Borehole Thermal Energy Storage)
*Ecoquartier "Domaine du Moulin" (Cadaujac, 33) :
Centrale Solaire sur Stockage d'Energie Souterrain*

*Centre Hospitalier de Rochefort (17) :
Mixage géothermie / aérothermie en recharge
thermique permanente*

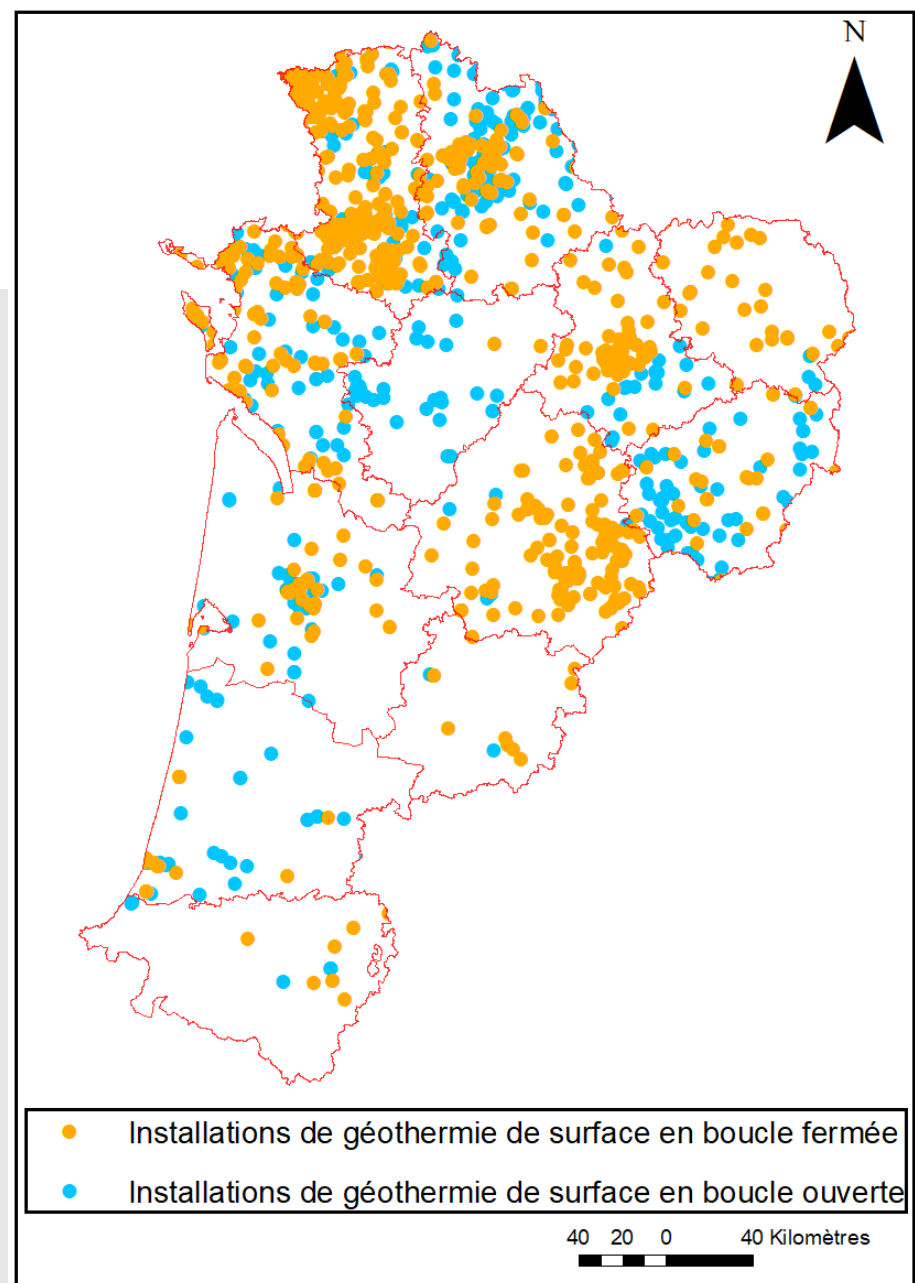


(underground-energy.com)

Etat actuel des concrétisations

Installations nombreuses...

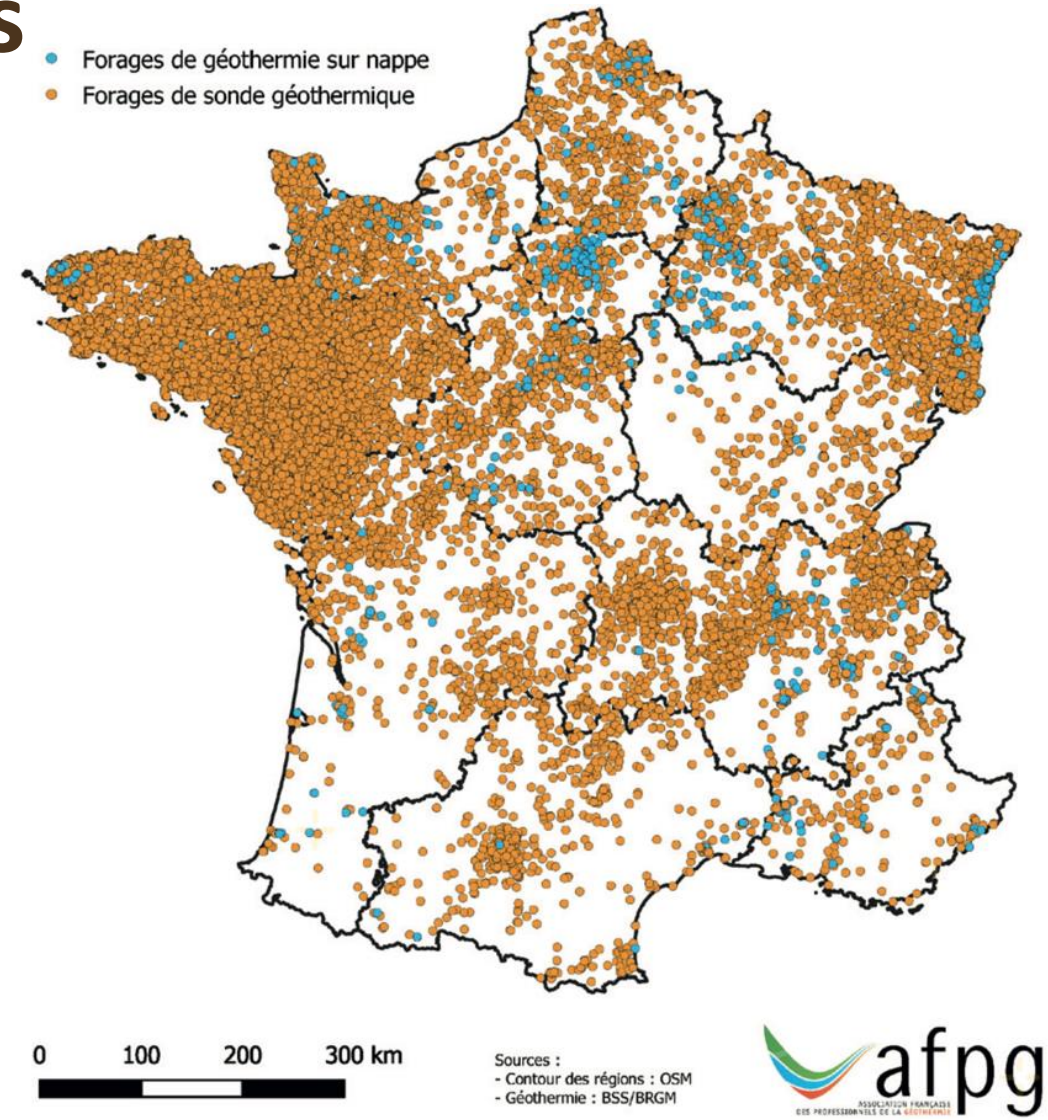
Applications diversifiées...



Etat actuel des concrétisations

... Mais loin d'être à la hauteur :

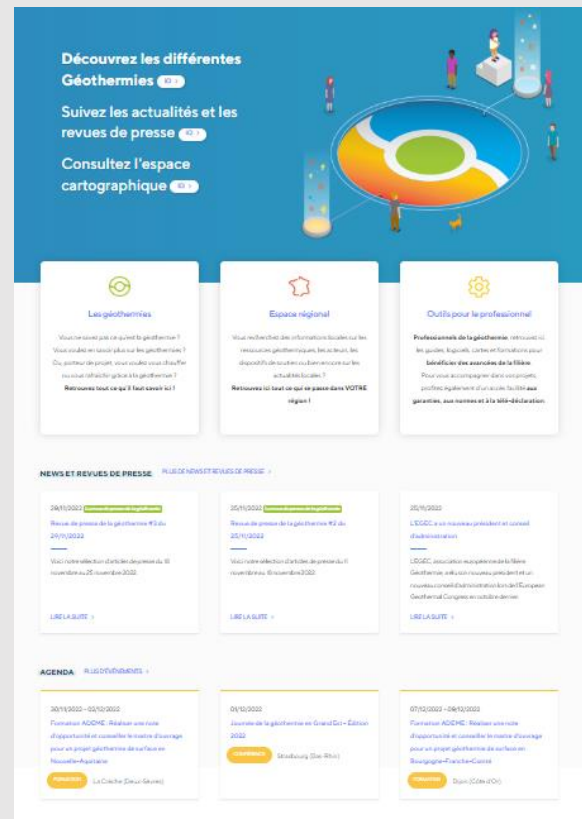
- Des ressources !
- De la maturité des filières !



Renseignements et actualités

Le site sur les géothermies:

Géothermies.fr



La géothermie bouge, ne manquez-rien abonnez-vous

- [La newsletter](#)
- [La revue de presse](#)



Direction Régionale Nouvelle-Aquitaine

- Site de Bordeaux
- Europarc, 24 avenue Léonard de Vinci, 33600 Pessac
- Référent : Jérôme Barrière (j.barriere@brgm.fr – 05 57 26 54 83)

Délégation Régionale Nouvelle-Aquitaine

- Site de Poitiers
- 5 rue de la Goélette, 86280 Saint Benoît
- Référent : Fabrice Compère (f.compere@brgm.fr – 05 49 38 15 30)

