

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

## Quels équipements, quel dimensionnement sont adaptés à votre bâtiment ?

Julien Bodiniet, Antea group  
Xavier Moch, AFPG



# PLAN DE LA PRÉSENTATION

**1 - Identifier les besoins**

**2 - Du bâtiment au sous-sol**

**3 - Focus sur les ouvrages enterrés**

# Identifier les besoins

Des attentes aux solutions techniques

# Bien comprendre le projet pour définir les besoins

*Quelles sont les attentes (initiales) du maître d'ouvrage ?*

- Probablement réduire la facture de chauffage et l'impact environnemental.
- Assurer le chauffage du bâtiment. Quid de l'eau chaude sanitaire, du froid, de process thermiques (comme la déshumidification) ?

*Vu du sous-sol, satisfaire des besoins de chaud et de froid est moins contraignant (et « donc » plus économique) que des besoins de chaleur seule!*

- Peut-être avoir un système autonome (pas de livraison de combustible ni d'entretien particulier) ?

# Identifier l'intérêt technique (1/2)

*Comment peut-on satisfaire les besoins exprimés ?*

- Identifier la façon d'émettre chaleur et fraîcheur dans le bâtiment :
  - Dans le neuf, on part souvent d'une feuille blanche.
  - Dans l'existant, l'idéal est de conserver les radiateurs existants : pourront-ils assurer du froid, et fonctionner à basse température ?
  - Dans l'existant, pour réduire la température de l'eau dans les radiateurs, on peut aussi isoler le bâtiment et/ou changer les émetteurs.

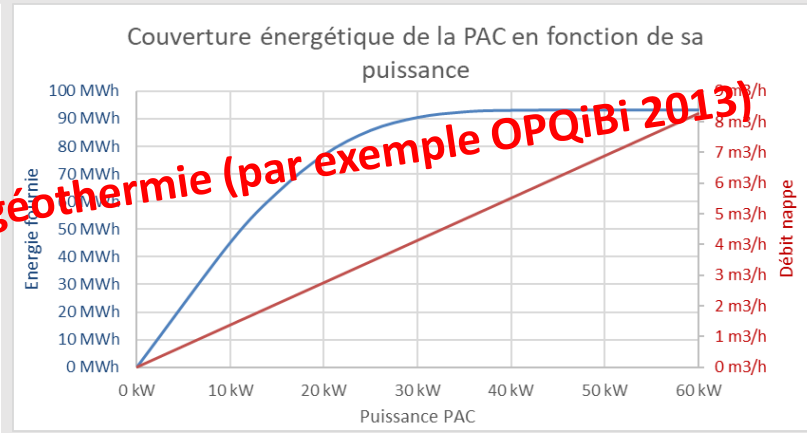
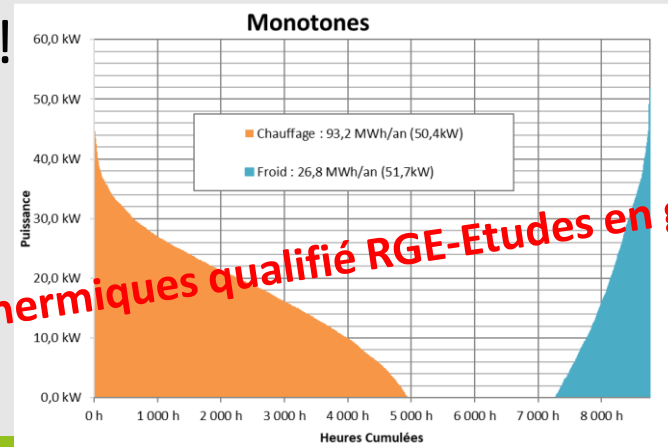
**Bureau d'études fluides/thermiques qualifié RGE-Etudes en géothermie (par exemple OPQiBi 2013)**

# Identifier l'intérêt technique (2/2)

*Comment peut-on satisfaire les besoins exprimés ?*

- Quantifier les besoins thermiques (idéalement horaires) à terme.
  - On parle ici d'assurer des **besoins réels**, et non **pas réglementaires**.
  - Une attention doit être portée aux réduits en inoccupation... *et surtout à la gestion de la « relance »* (remise en température avant occupation).
  - Il s'agit du chaud et du froid !

Bureau d'études fluides/thermiques qualifié RGE-Etudes en géothermie (par exemple OPQiBi 2013)



# Du bâtiment au sous-sol

Imaginer le projet

# Imaginer le projet

*Procéder aux premières vérifications*

- Y a-t-il des contraintes sur l'approvisionnement en électricité ?
- A-t-on la place :
  - Pour poser une pompe à chaleur et un éventuel appoint, ainsi que la « panoplie » qui va avec (vases d'expansion, volume tampon, ...) ?
  - Pour accéder au local concerné ?
  - Pour accéder à du foncier disponible pour les ouvrages géothermiques ? (à la création et à l'exploitation)

**Bureau d'études fluides/thermiques qualifié RGE-Etudes en géothermie (par exemple OPQiBi 2013)**



# Imaginer le projet

## *Procéder aux premières vérifications*

- Que disent les réglementations :
  - Au niveau national (cartographies « minime importance » selon profondeur et type de forage) ?
  - Au niveau local (périmètres de protection immédiat ou rapprochée, existence d'un gîte géothermique) ?
  - Au niveau des bassins (SDAGE/SAGE, ...) ?

Nota Bene : dans 95% des cas, la réglementation n'empêche pas le projet, quitte à ce que la conception prenne en compte des spécificités.

**Société d'hydrogéologie qualifiée RGE-Etudes en géothermie (par exemple OPQiBi 1007)**

# Imaginer le projet

*Envisager diverses solutions (détails en section suivante)*

- Sur la base des besoins thermiques, estimer le foncier nécessaire, les coûts, et le calendrier selon les ouvrages géothermiques.
  - Doublet sur nappe : a-t-on de l'eau « suffisamment » proche en qualité et quantité « suffisante » ?
  - Sondes géothermiques verticales
  - Echangeurs compacts (corbeilles géothermiques, murs géothermiques, ...)

**Société d'hydrogéologie qualifiée RGE-Etudes en géothermie (par exemple OPQiBi 1007)**

# Imaginer le projet

## *Valider la faisabilité économique*

- Dans l'idéal, étaler les annuités de remboursement de crédit sur une durée suffisante pour ne pas payer plus cher à l'année dès les premières années (crédit encore en cours).

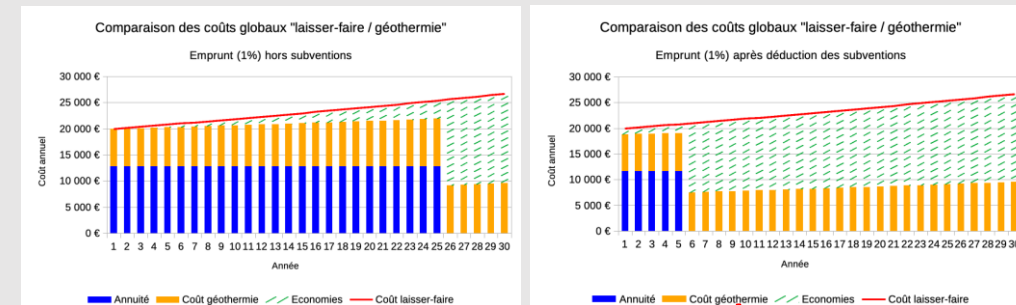
- Comparer à la durée de vie de l'installation

- Pompe à chaleur géothermique : typiquement 26 ans

(tarifs énergie : 2021)

- Ouvrages enterrés : Au moins 50 ans, probablement plus de 100 ans pour les échangeurs fermés (et certains forages d'eau selon la qualité de la nappe)

**Maîtrise d'ouvrage et professionnels mobilisés**

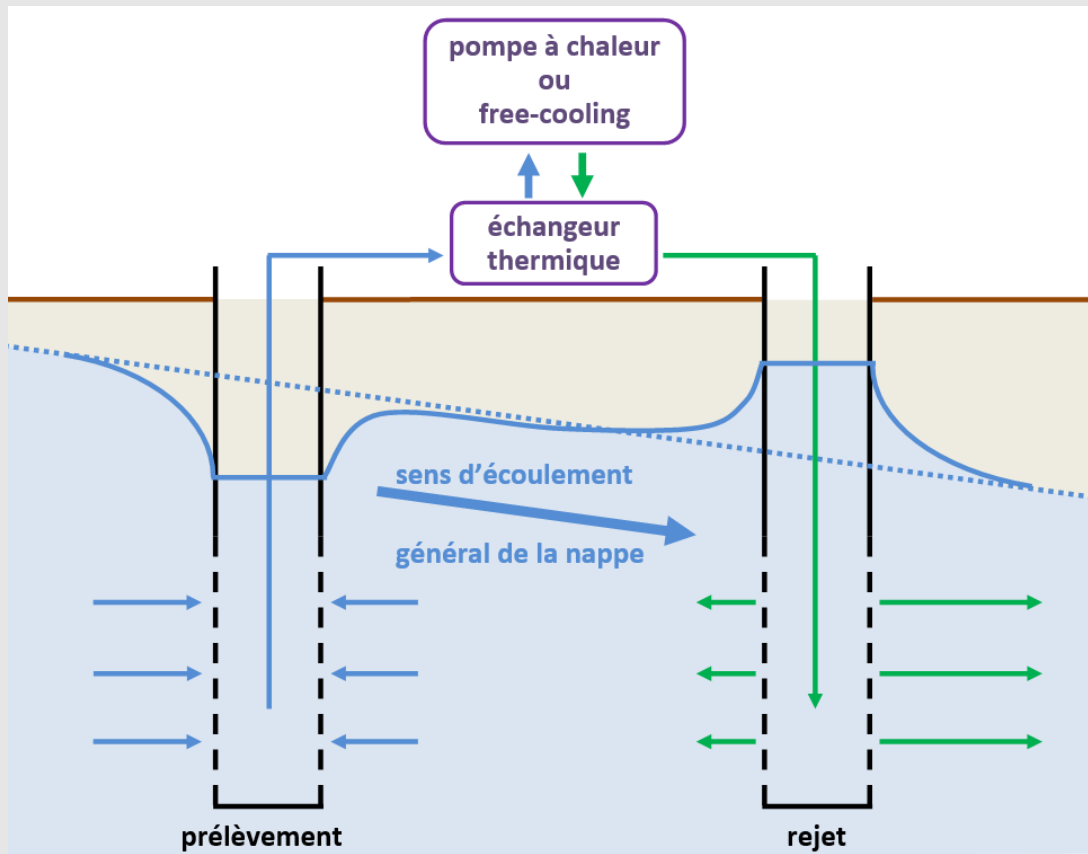


# Focus sur les ouvrages enterrés

Adapter le dispositif au projet

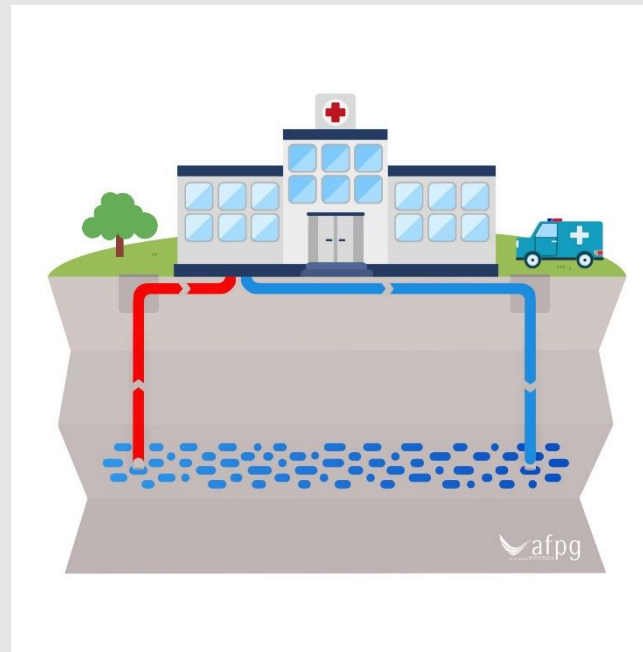
# Les forages d'eau

## Principe et dimensionnement



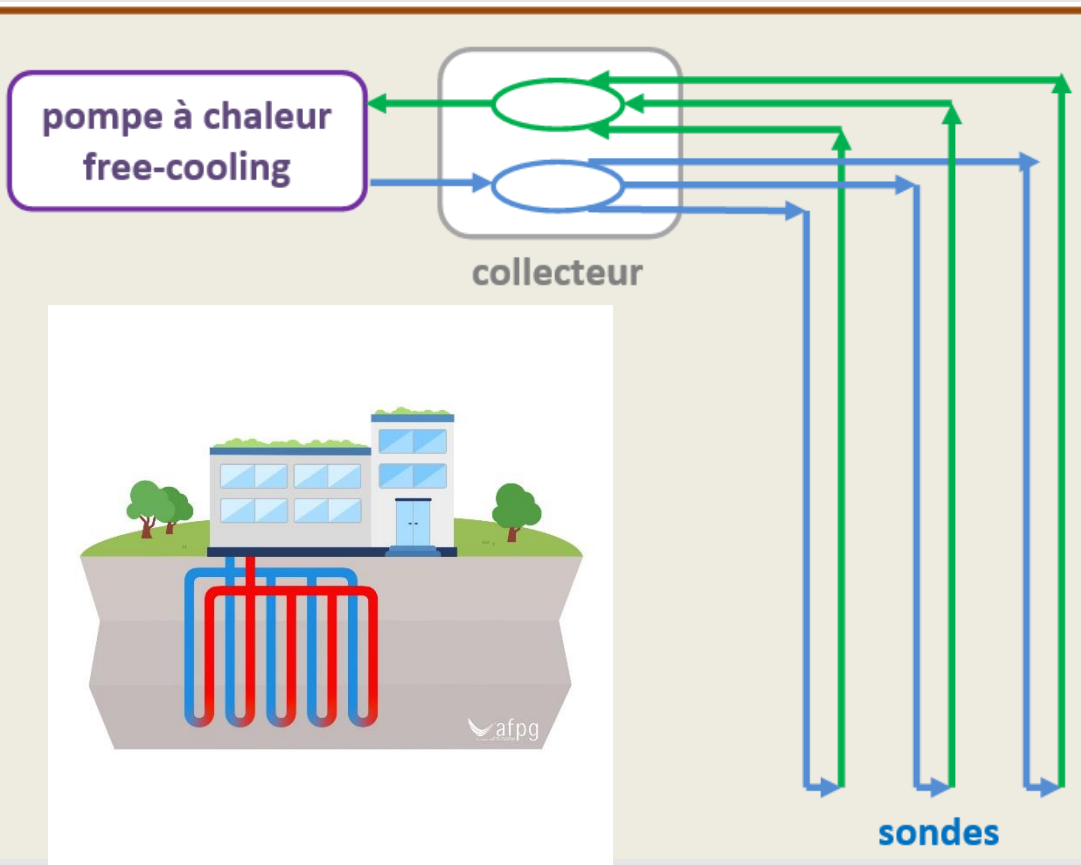
La puissance qu'on peut mobiliser est directement proportionnelle :

- au débit mobilisé dans la nappe ;
- à l'écart de température imposée entre prélèvement et rejet.



# Les sondes géothermiques verticales

## Principe et dimensionnement



L'énergie qu'on peut mobiliser dépend essentiellement :

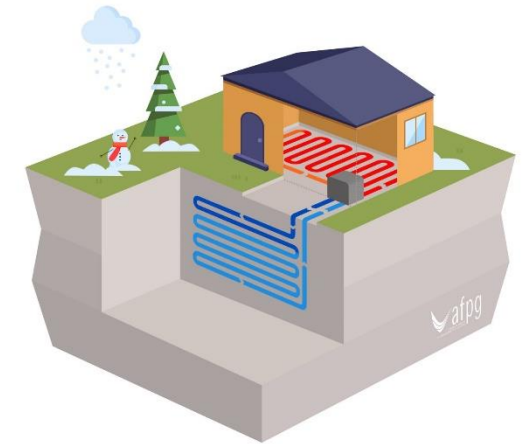
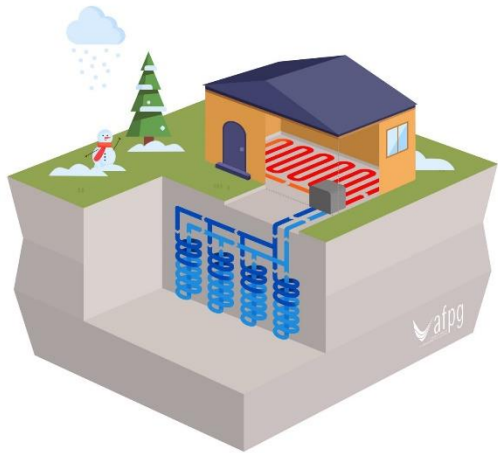
- du linéaire (cumulé) de sondes ;
- de la façon dont la puissance évolue dans le temps.

Le type de sol rencontré influe également, dans une mesure « plus faible », ainsi que la disposition retenue pour implanter les sondes.

Dans l'idéal, il faut **éviter les pics de puissance**, par ailleurs associés à des pics d'appel sur le réseau électrique.

# Les échangeurs compacts

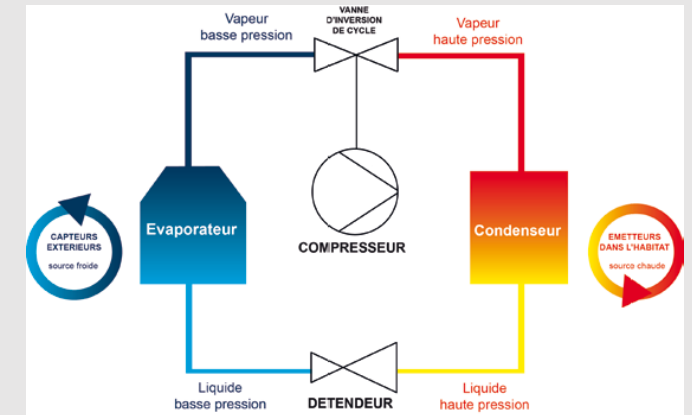
## Principe et dimensionnement



Le principe est le même que pour les sondes (échangeurs fermés). On les trouve « plutôt » sur de petites puissances installées. Ces échangeurs ont une extension horizontale et une extension verticale, et s'installent par terrassement. A ces profondeurs, la température du sol ne dépend plus du cycle jour/nuit, mais subit encore une petite influence de la saison (été/hiver).

# Recharger le sol

- La recharge thermique du sous-sol se fait naturellement, mais sur une échéance plus ou moins longue selon le type d'échangeur géothermique (un an à plusieurs années).
- On peut « forcer » cette recharge... en dissipant de la chaleur dans le sol, c'est-à-dire en valorisant du froid dans le bâtiment.



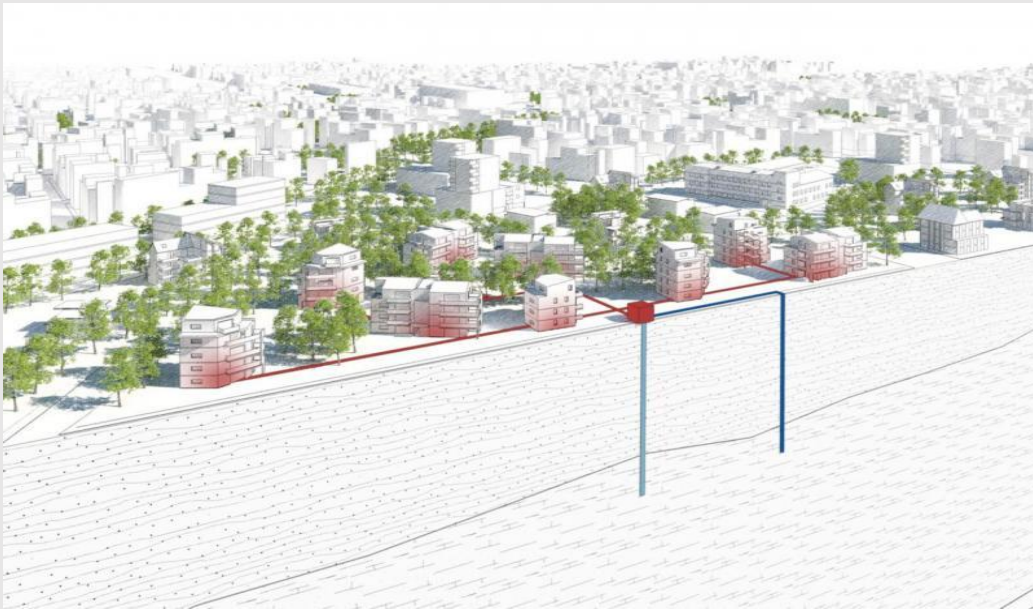


# Stocker les calories en sous- sol

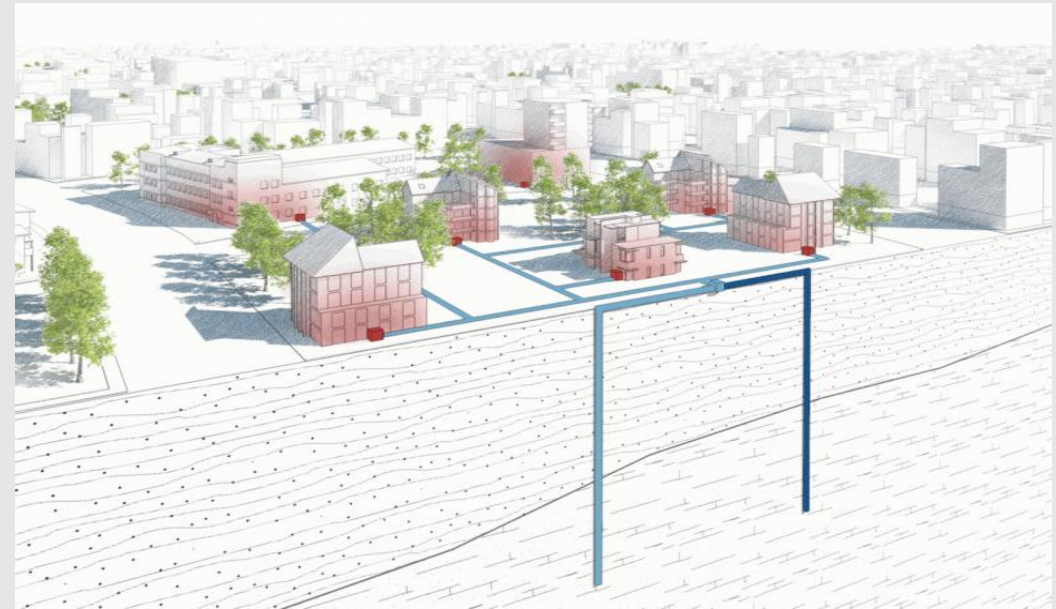
- Si la recharge se fait sur une longue durée, c'est que la perturbation thermique met du temps à se dissiper...  
... et donc qu'on peut stocker de la chaleur/fraîcheur en sous-sol !
- La chaleur évacuée pendant l'été peut être « récupérée » pendant l'hiver !

# Raisonner en terme d'urbanisme

- On peut aller plus loin que l'échelle d'un bâtiment seul.



Réseau de chaleur géothermique

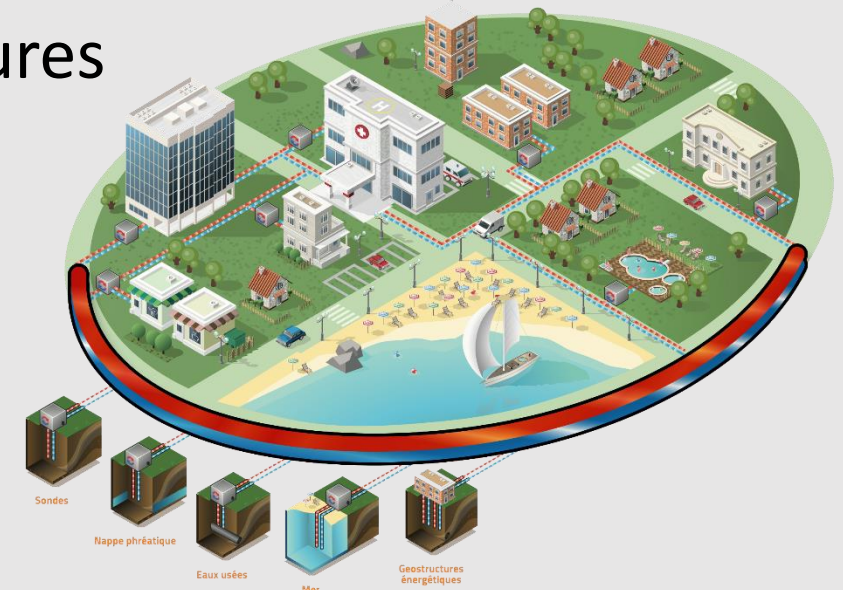


Boucle d'eau tempérée  
à énergie géothermique

*Illustrations : BRGM*

# Raisonner en terme d'urbanisme

- Les boucles d'eau tempérées sont particulièrement adaptées à un lissage de l'investissement selon les phases des constructions en surface.
- Elles permettent aussi d'optimiser les températures par bâtiment (ou sous-station).



# Conclusion

# En synthèse

La géothermie n'est pas toujours LA solution. Toutefois, une technique de géothermie sera souvent adaptée, pour chauffer et rafraîchir.

Il faut **partir des attentes du maître d'ouvrage et des besoins du bâtiment ; et seulement après chercher la ressource adaptée** dans le sous-sol. Il sera encore temps de faire des ajustements si des contraintes apparaissent.

Les coûts d'ingénierie peuvent permettre d'importantes économies sur l'investissement, grâce aux gains de précision de certaines marges de sécurité.

# En synthèse

Un bon accompagnement par des professionnels qualifiés permet de réaliser des projets pertinents techniquement, environnementalement, et économiquement.

L'ADEME et la Région apportent un soutien financier, mais aussi technique et méthodologique.

En phase amont, la mission d'animation régionale est à même de dégrossir les réponses des bureaux d'études, de fournir les premiers ordres de grandeur, et de rappeler les démarches : **n'hésitez pas à faire appel à ses compétences !**

# CONTACTS



*Xavier MOCH*

✉ **Nous écrire :**  
[xavier.moch@afpg.asso.fr](mailto:xavier.moch@afpg.asso.fr)

☎ **Nous téléphoner :**  
07 70 00 84 24



*Julien BODINIET*

✉ **Nous écrire :**  
[julien.bodinet@anteagroup.fr](mailto:julien.bodinet@anteagroup.fr)

☎ **Nous téléphoner :**  
06 14 75 27 73

