

*La géothermie,
une énergie alternative
présente partout en
Charente-Maritime*



Mission du service Énergie basé à la Maison de l'Énergie à Jonzac



↳ Informer et sensibiliser

*↳ Accompagner et conseiller les maîtres d'ouvrages
publics et privés*

*↳ Œuvrer pour l'exemplarité en matière d'économies
d'énergie et de développement des énergies locales*



Mission du service Énergie

↳ *Thermique du bâtiment : Conseil, diagnostic...*

↳ *Production de chaleur à partir des énergies locales :
Étude d'opportunité, suivi réalisation...*

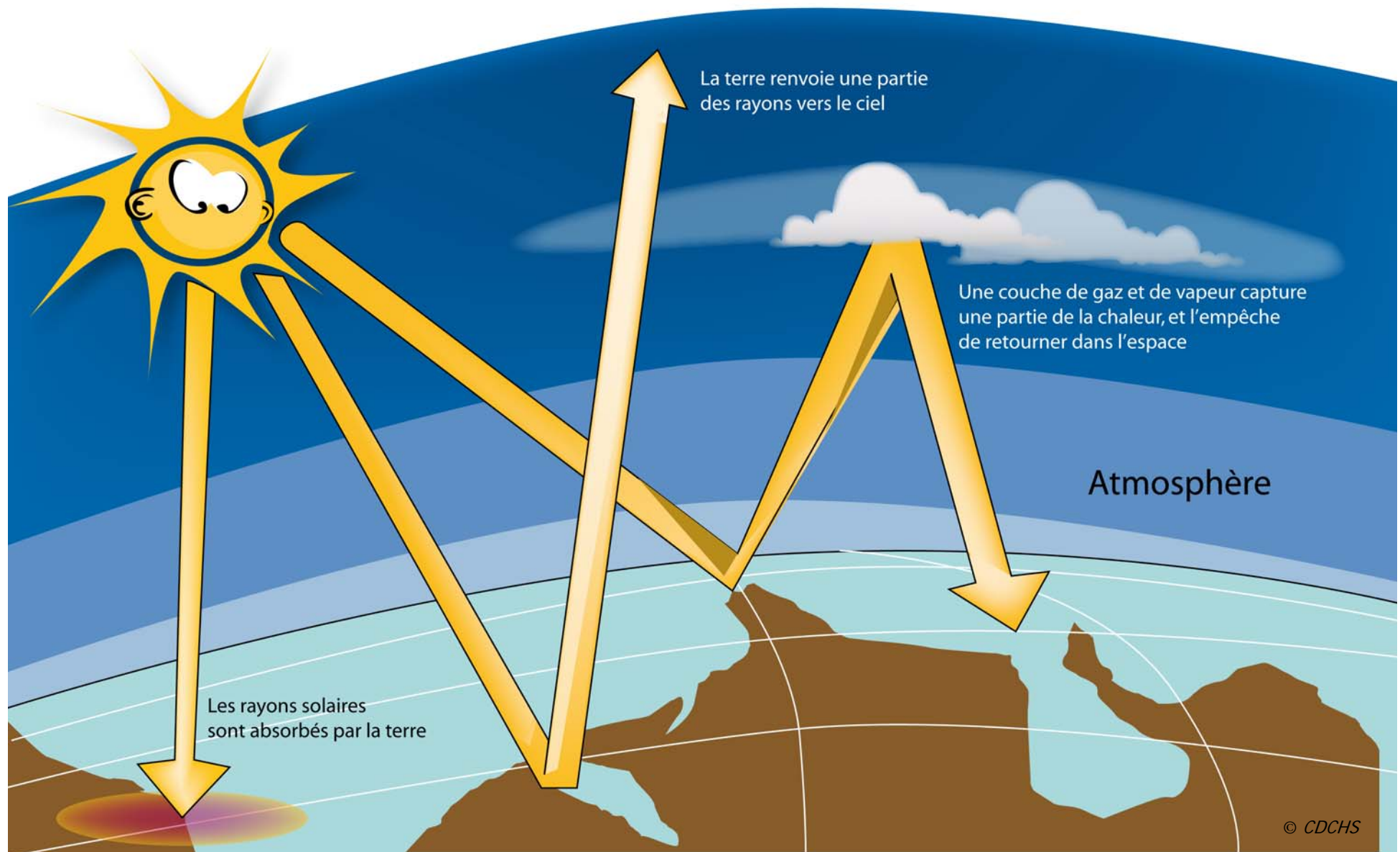
- *Bois énergie : chaudière unique ou centrale*
- *Solaire thermique : ECS, solarisation piscine*
- *PAC technologie eau/eau ou eau glycolée/eau*
- *Géothermie*



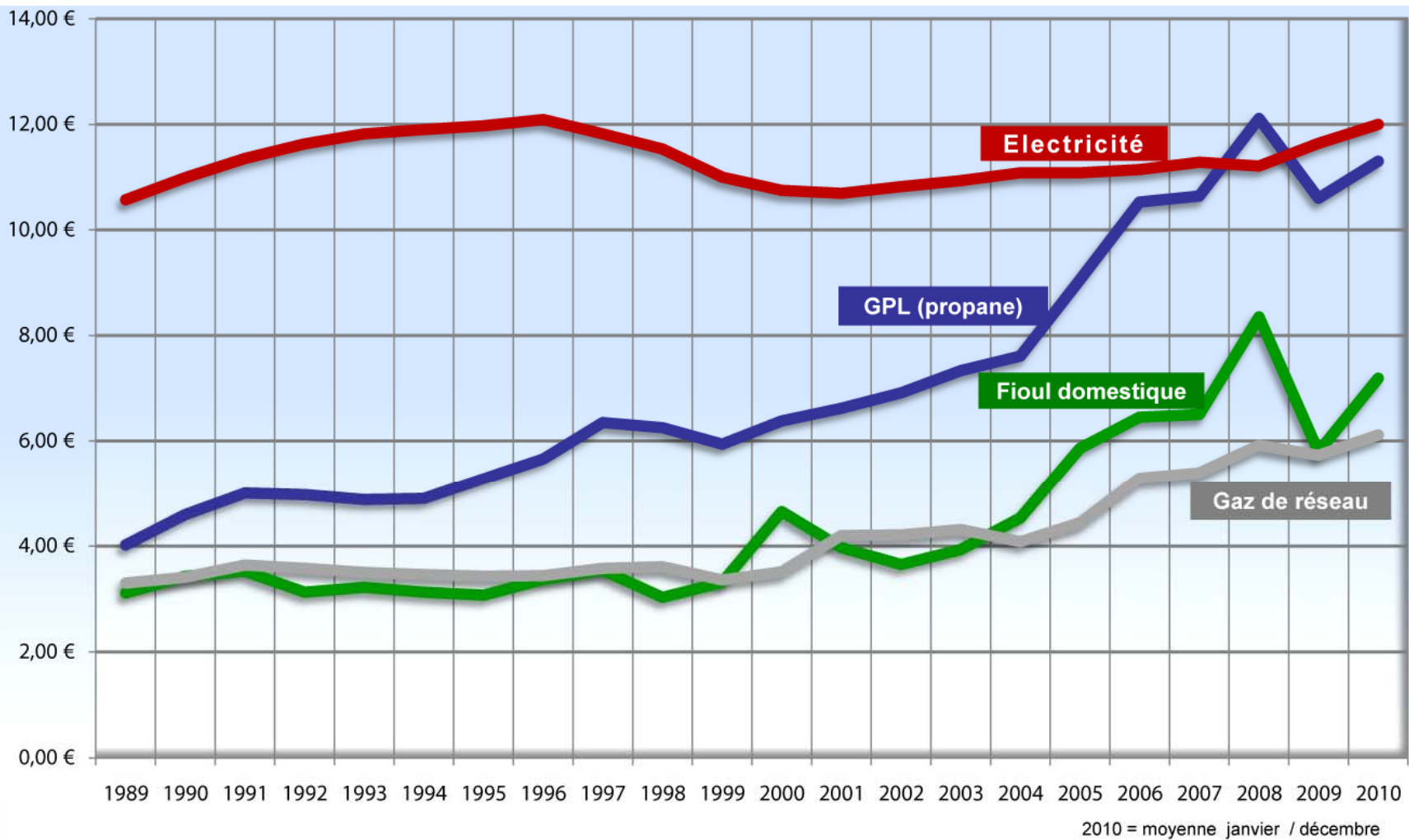
Le contexte énergétique



Contexte écologique



Contexte économique



Évolution annuelle des prix des énergies conventionnelles

Usage domestique (prix moyen €TTC pour 100 kWh⁽¹⁾) –

Source : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer – Direction Générale de l'Énergie et du Climat)

(1) Les prix moyens, en euros TTC de 100 kWh, hors coût d'investissement, d'entretien et de performance globale de l'équipement sont une synthèse des principaux tarifs et des prix énergétiques observés en région parisienne et France entière pour le fioul domestique, en moyennes annuelles. Pour plus de détails, consultez le site "www.developpement-durable.gouv.fr/energie-et-climat"



La maîtrise de la demande en énergie



La MDE, pourquoi ?

Bâtiment

43%



Transport

32%



Industrie

23%



Agriculture

2%

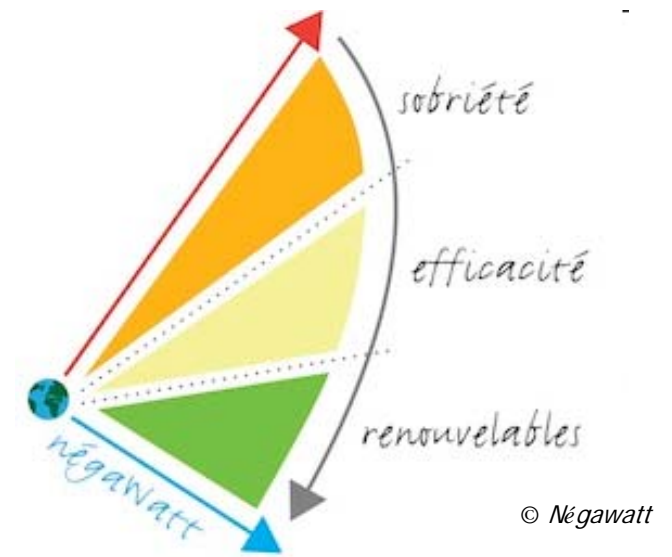


La consommation d'énergie en France par secteur d'activité

Source : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire



La MDE, comment ?



↳ Étape 1 : La sobriété énergétique

Supprimer les gaspillages et les besoins superflus

↳ Étape 2 : L'efficacité énergétique

Réduire les consommations d'énergie pour satisfaire un besoin donné

« Juste ce qu'il faut, pas plus qu'il ne faut »

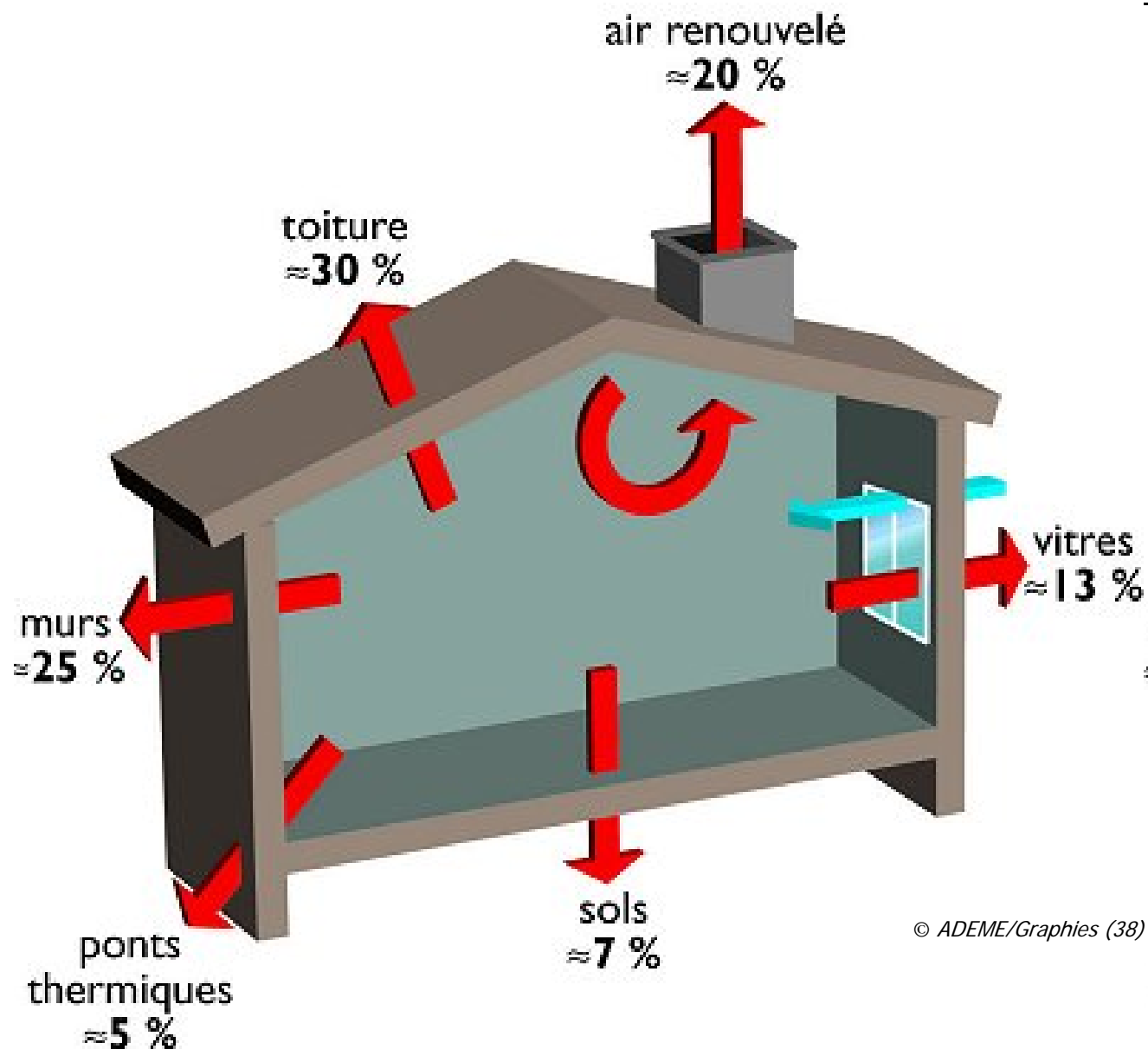
↳ Étape 3 : Les énergies renouvelables

Répondre à nos besoins énergétiques avec un faible impact environnemental

⇒ la biomasse, le soleil, la chaleur de la terre, l'eau, le vent, les déchets



Vers des bâtiments économes en énergie



L'exploitation de la géothermie



Une énergie présente sur toute la surface du globe

↳ Dans tous les sous-sols

↳ Sous tous les climats

Grâce au gradient géothermique moyen : la température augmente avec la profondeur, en moyenne de 3,3° C tous les 100 mètres.

C'est le cas en Charente-Maritime.

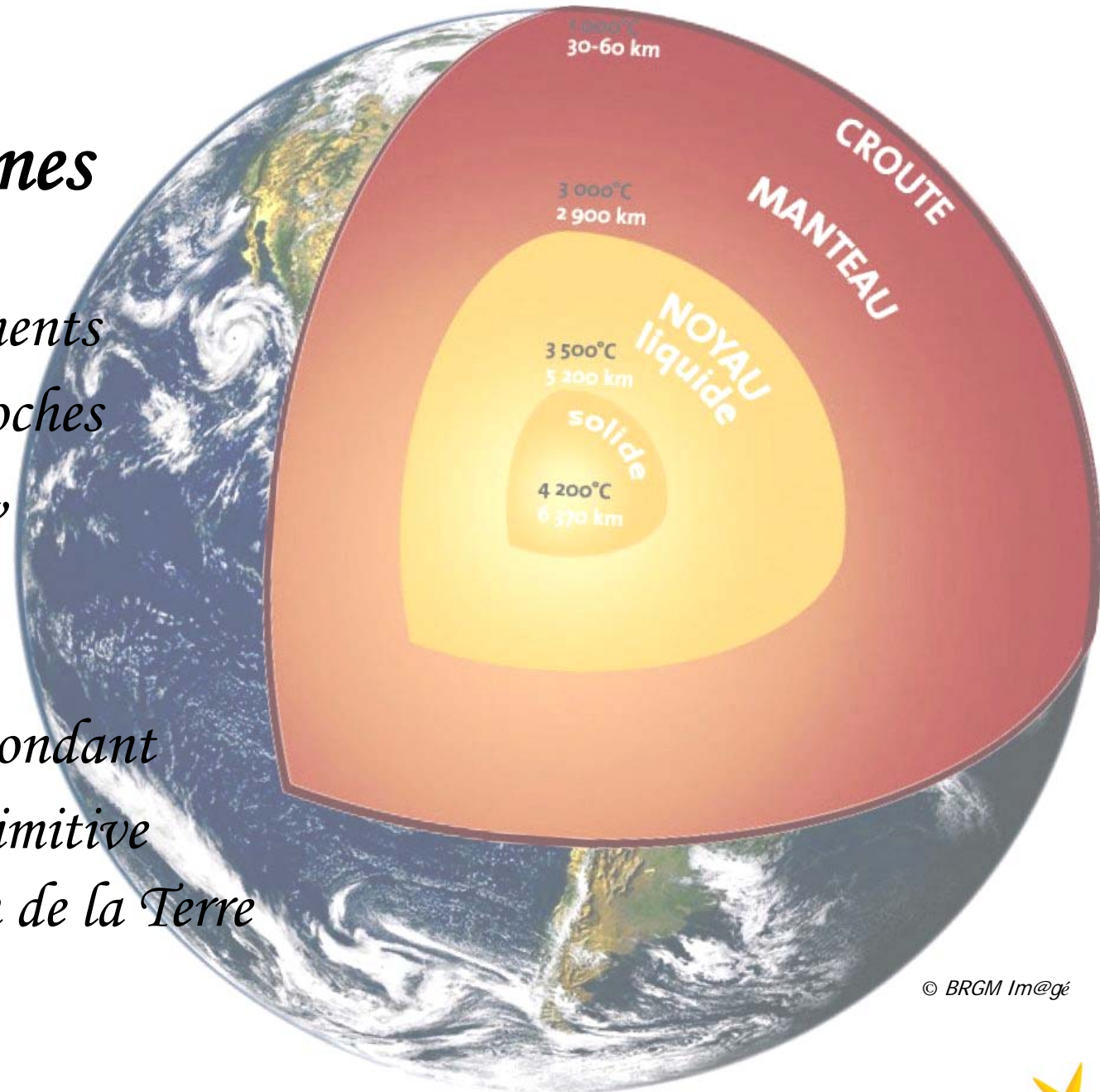


L'origine de la chaleur

2 principaux phénomènes

🔗 La désintégration des éléments radioactifs présents dans les roches de la croûte terrestre (uranium, thorium, potassium...) = 90%

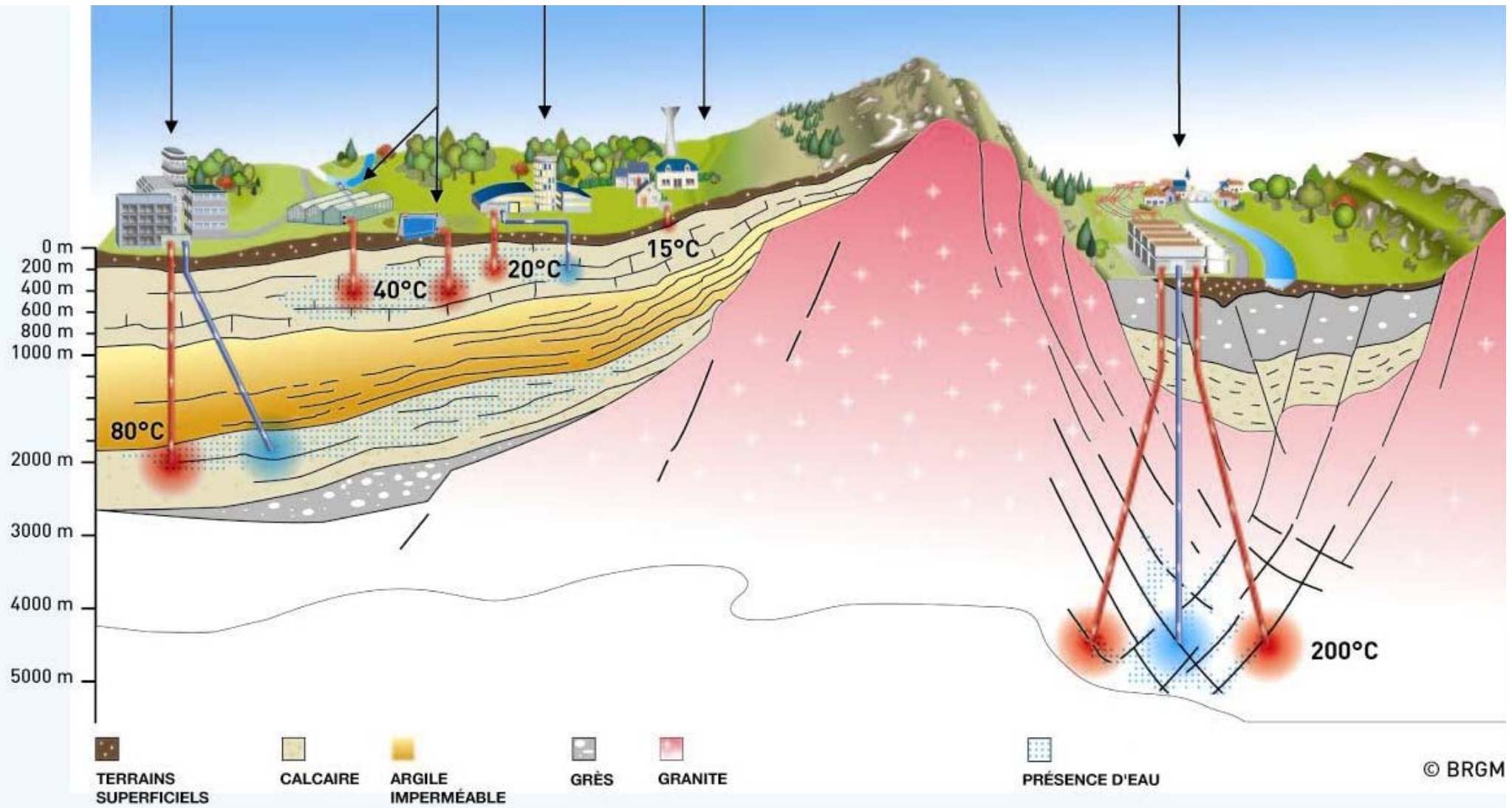
🔗 Le refroidissement correspondant à la dissipation de l'énergie primitive accumulée lors de la formation de la Terre



© BRGM Im@gé



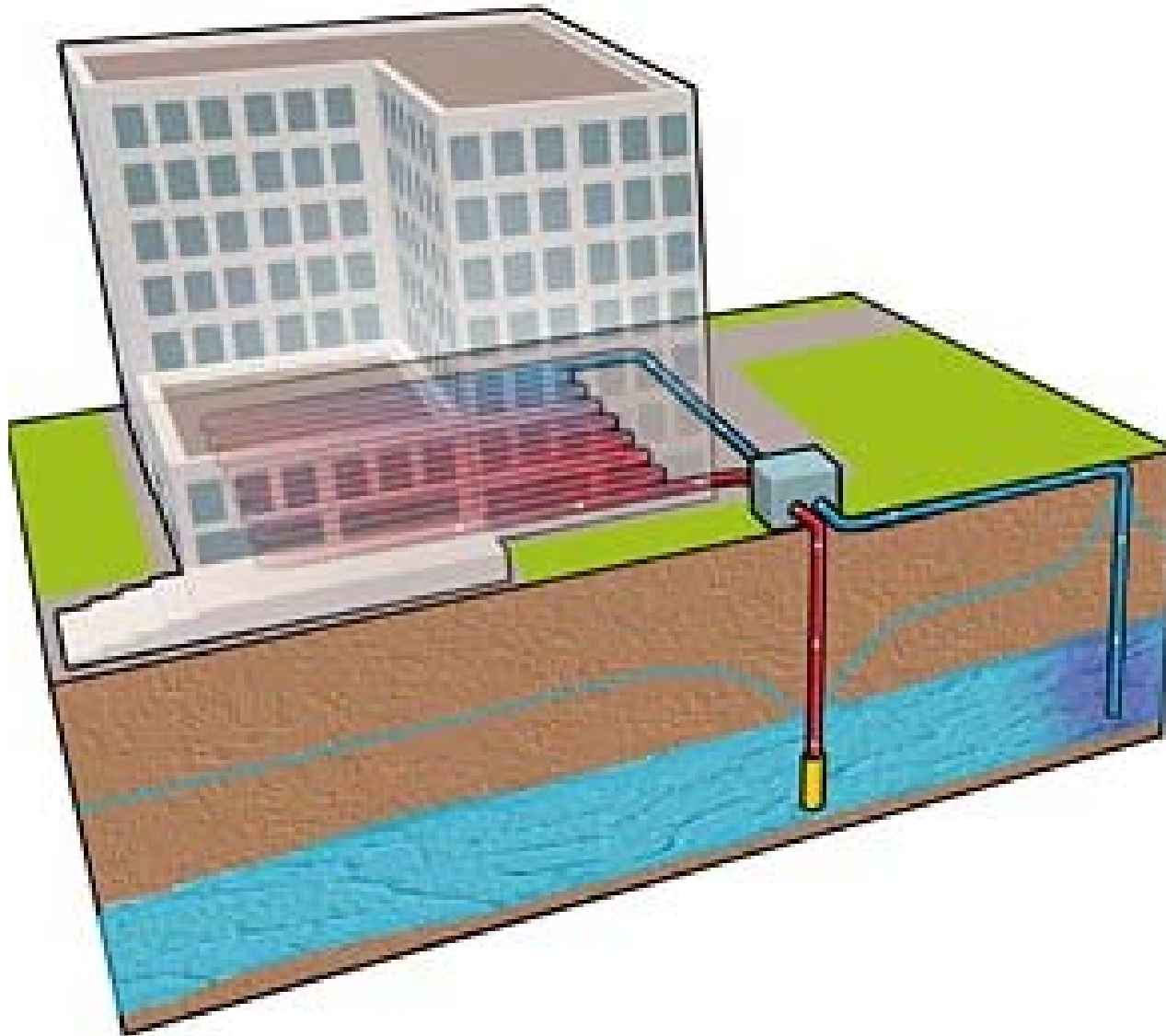
Plusieurs types de géothermie pour des applications diverses



La géothermie pour les usages domestiques et tertiaires



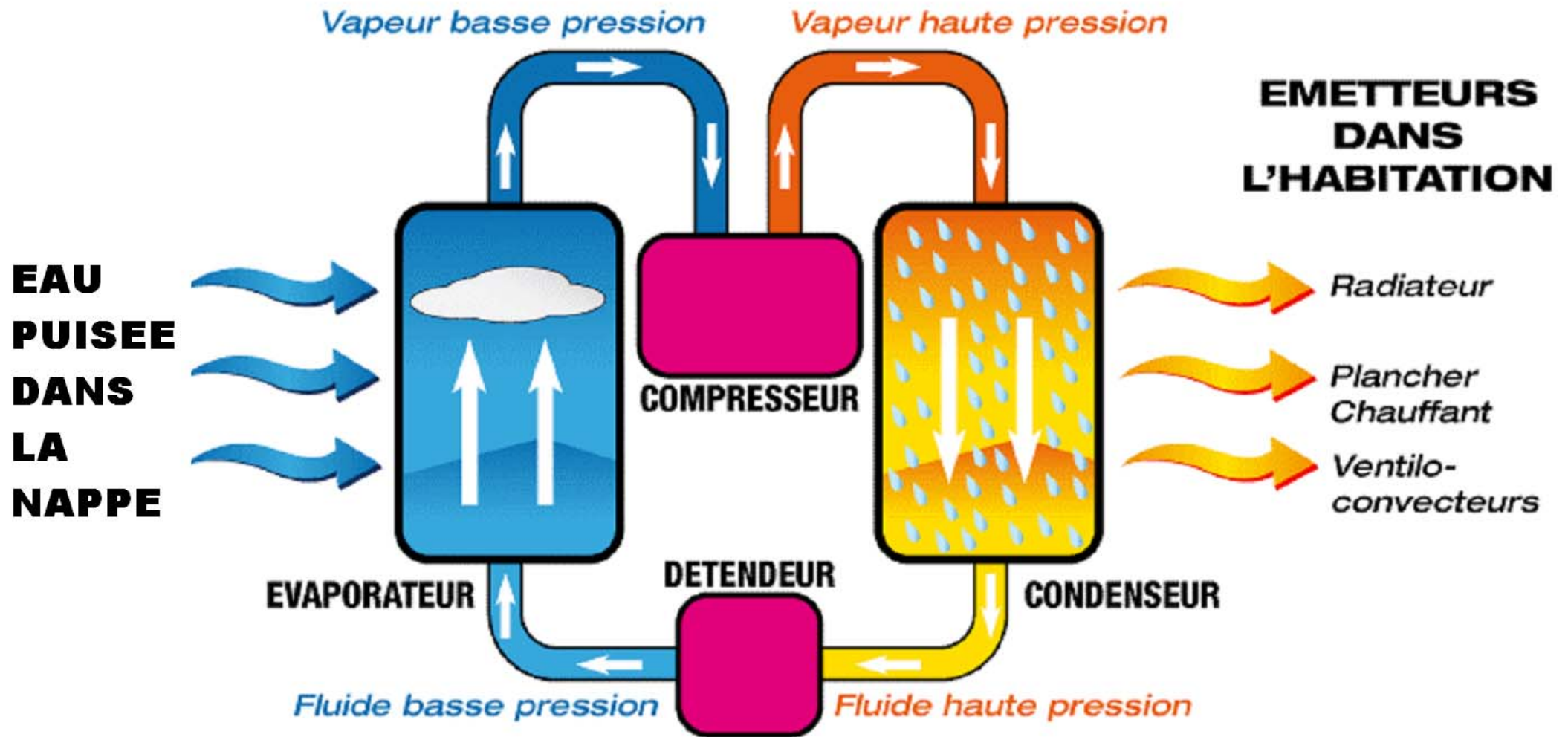
1ère méthode d'exploitation : Aquifère peu profond



© ADEME - BRGM

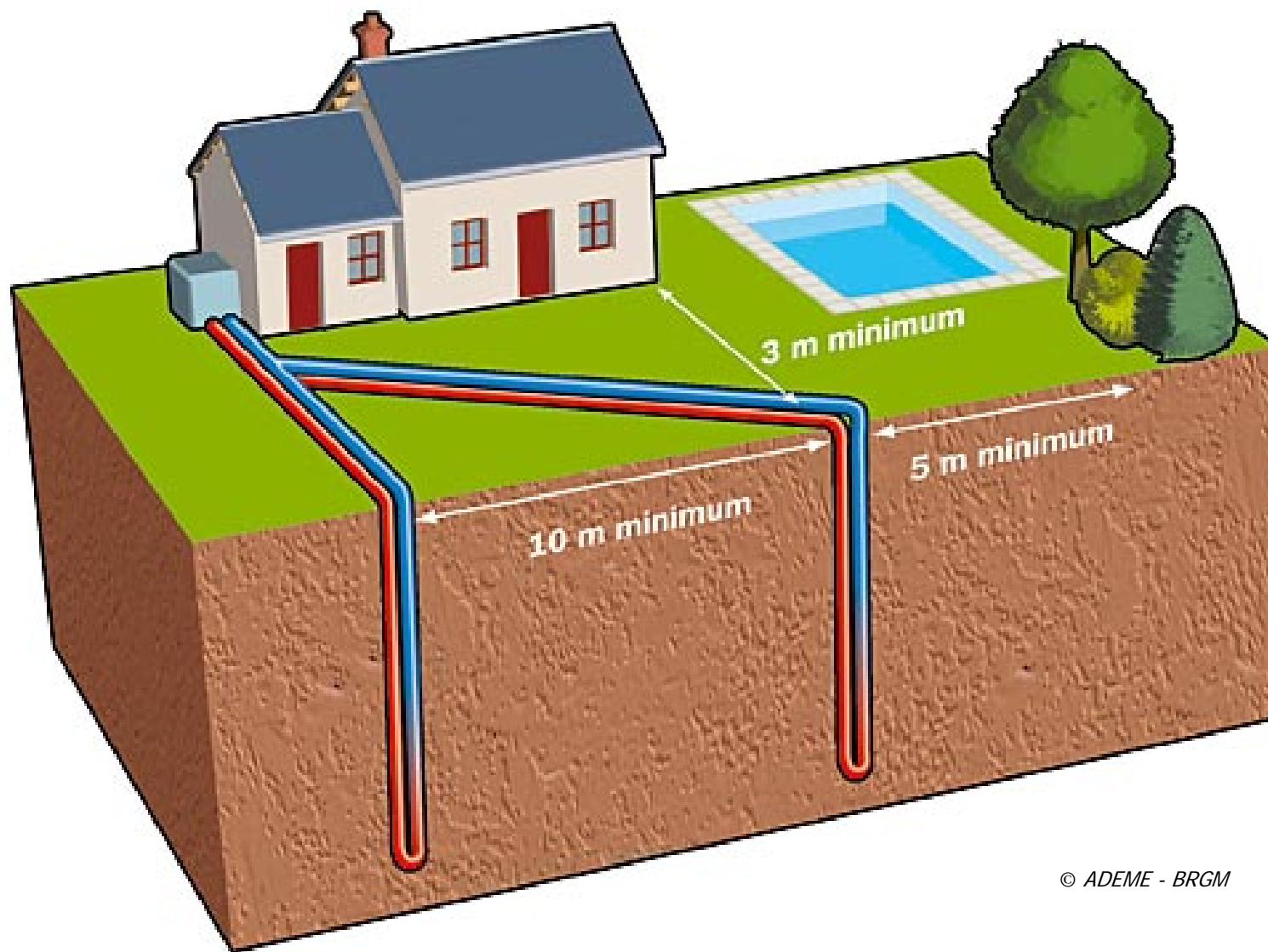


La Pompe A Chaleur eau/eau



2^e méthode d'exploitation :

Échange avec le sol ou le sous-sol



© ADEME - BRGM

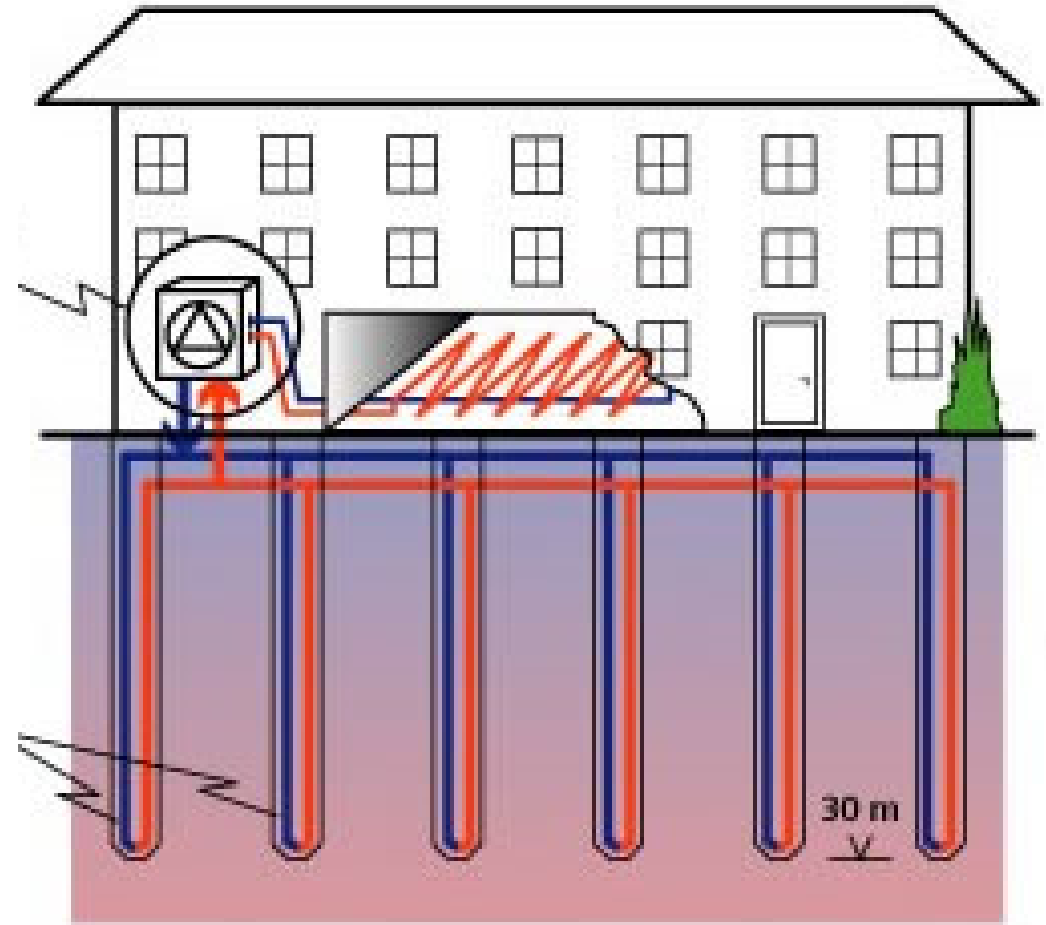


Échange avec le sol ou le sous-sol :

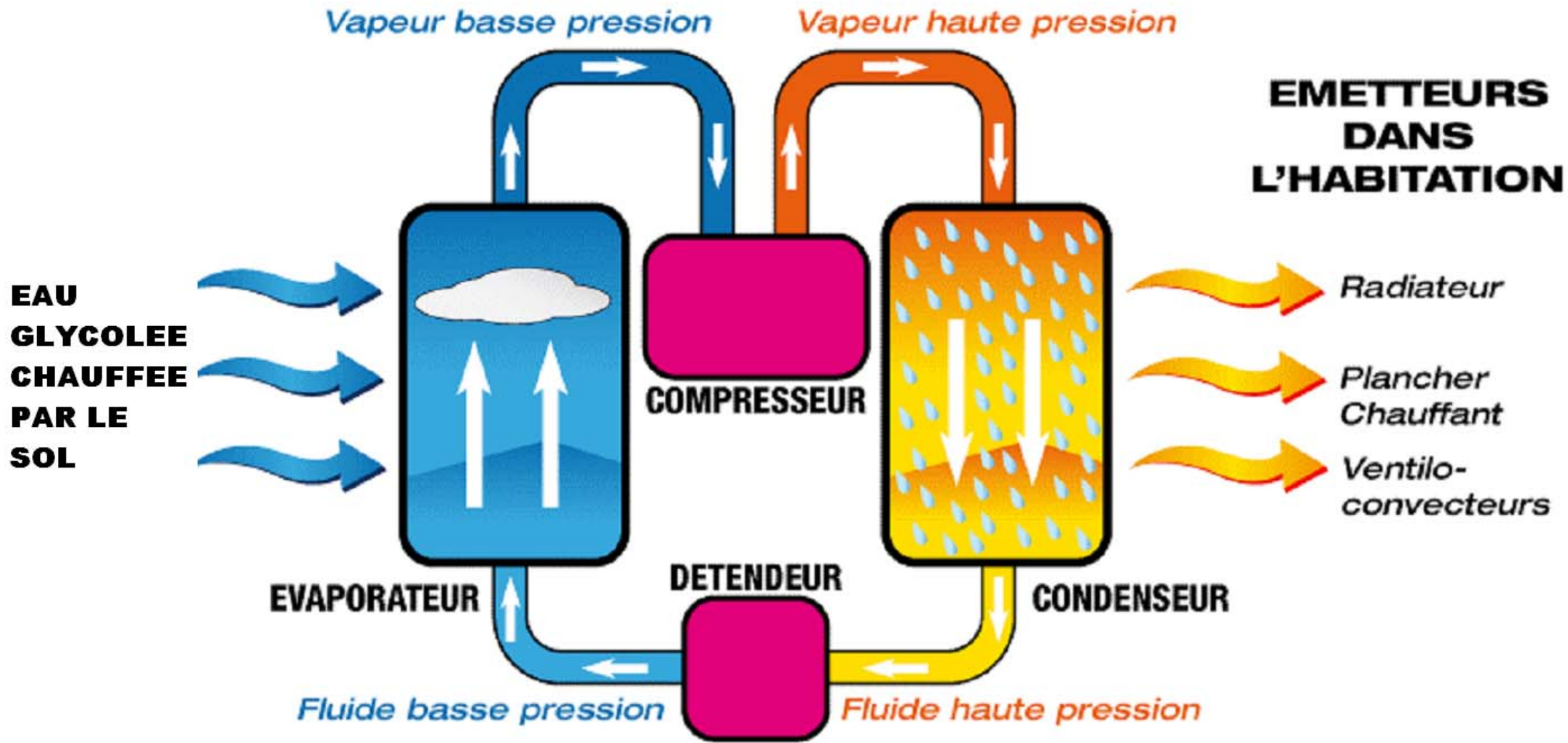
Cas particuliers

↳ Géocooling

↳ Fondations
thermoactives ou pieux
géothermiques



La Pompe A Chaleur sol/eau



Performance d'une PAC

↳ Coefficient de Performance COP

$$\text{COP} = \frac{\text{Quantité de chaleur produite (kWh)}}{\text{Quantité d'électricité consommée (kWh)}}$$

↳ Amélioration du COP

Différence de température entre la source froide T1 et la source chaude T2 constante dans le temps et la plus petite

$$\text{COP} = \frac{T2}{(T2 - T1)}$$



Les technologies des PAC

| | Capteurs enterrés horizontaux | Capteurs enterrés verticaux | Captage sur eau de nappe |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Échange Sol / Sol | PAC à détente directe | | |
| Échange Sol / Eau | PAC mixte | | |
| Échange Eau glycolée / Eau | PAC à fluides intermédiaires | | |
| Échange Eau / Eau | | | PAC à fluides intermédiaires |



Réalisation d'une opération

- particulier -

↳ Qualiforage

↳ QualiPAC - AFPAC

↳ Certification Eurovent ou avis CSTB

↳ Aides financières :

- crédit d'impôts



Réalisation d'une opération

- collectivités 17 -

↳ Qualiforage -

↳ QualiPAC - AFPAC

↳ Certification Eurovent ou avis CSTB

↳ Garantie Aquapac

↳ Aides financières :

- Fonds Chaleur Renouvelable ou Fonds Régional d'Excellence
Environnementale

- Fonds Énergie du Conseil général



En Charente-Maritime

↳ Captage sur sol

Exemples de La Ronde

↳ Captage sur nappe

*Exemples de Forges, Montendre, Champagne, Courcoury,
Collège de St Agnant*

Vidéos Forage



La géothermie pour les réseaux de chaleur



L'usage direct de la chaleur

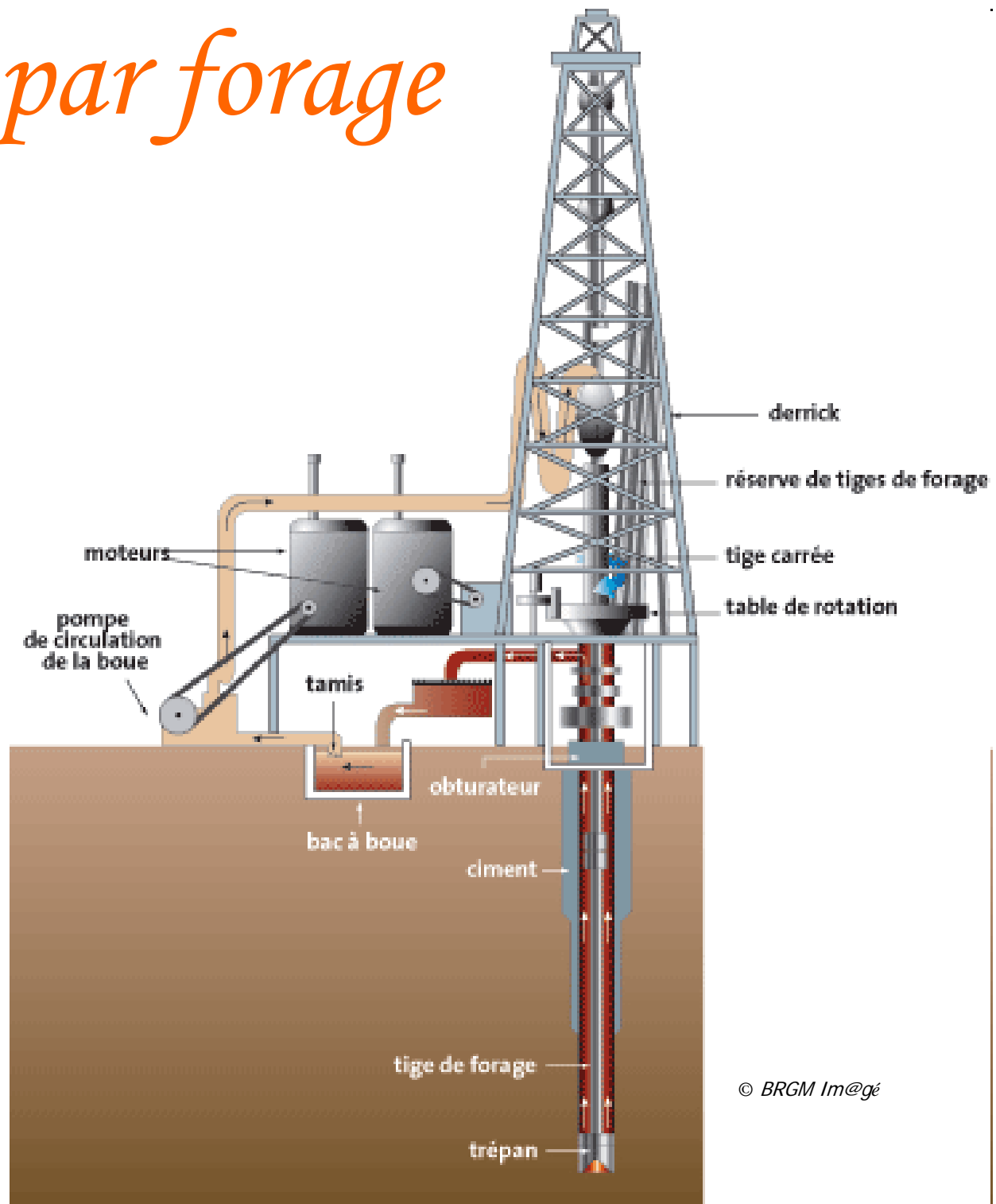
*Les aquifères à grande profondeur,
dont la température d'eau est supérieure à 60° C,
permettent de produire de l'eau chaude pour :*

- ↳ l'alimentation de réseau de chauffage urbain*
- ↳ le chauffage de serres agricoles,*
- ↳ le chauffage de piscines,*
- ↳ l'élevage de poissons*
- ↳ les usages industriels*

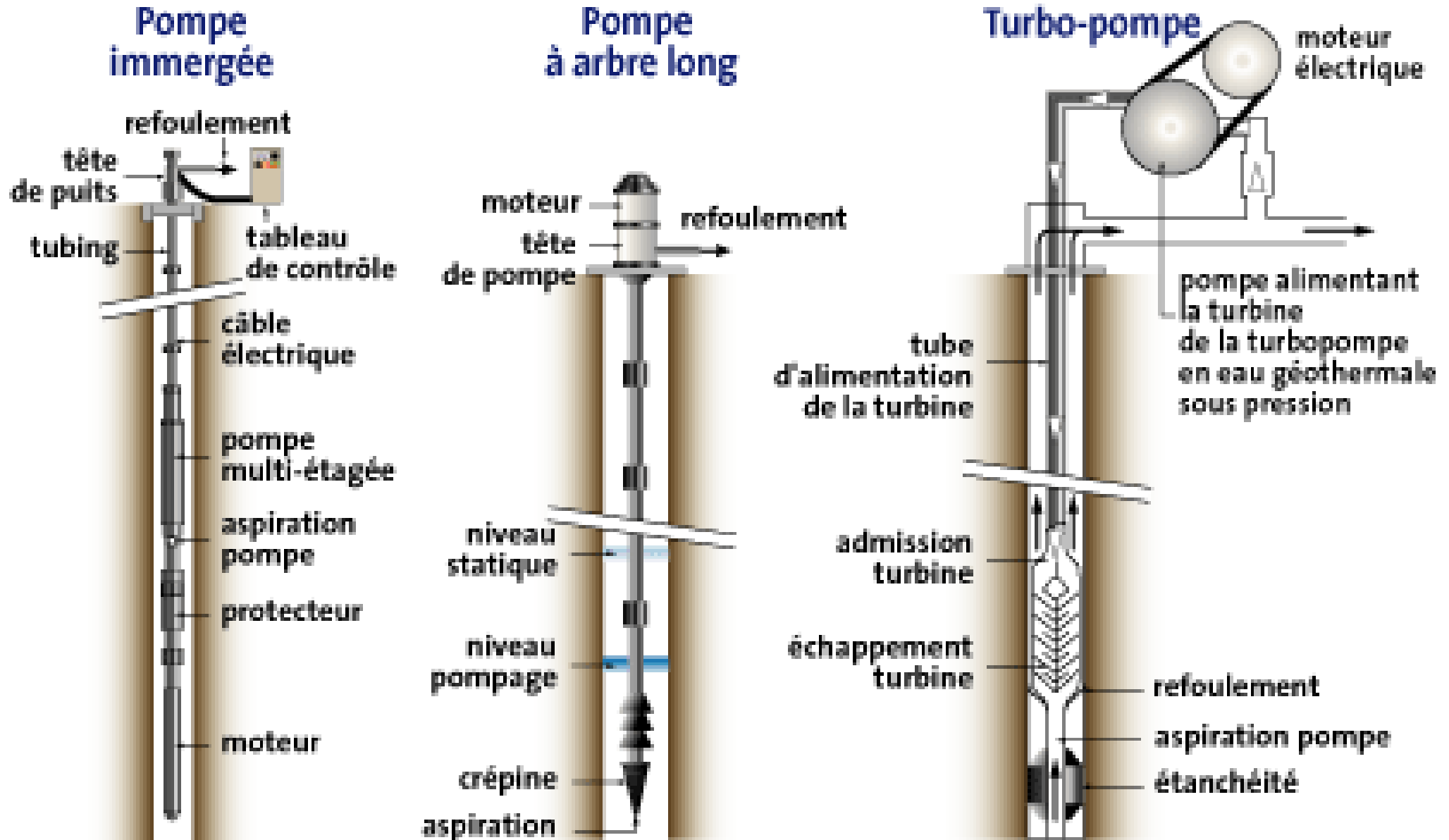


Capter l'eau par forage

Le forage « rotary » est la technique la plus fréquemment utilisée

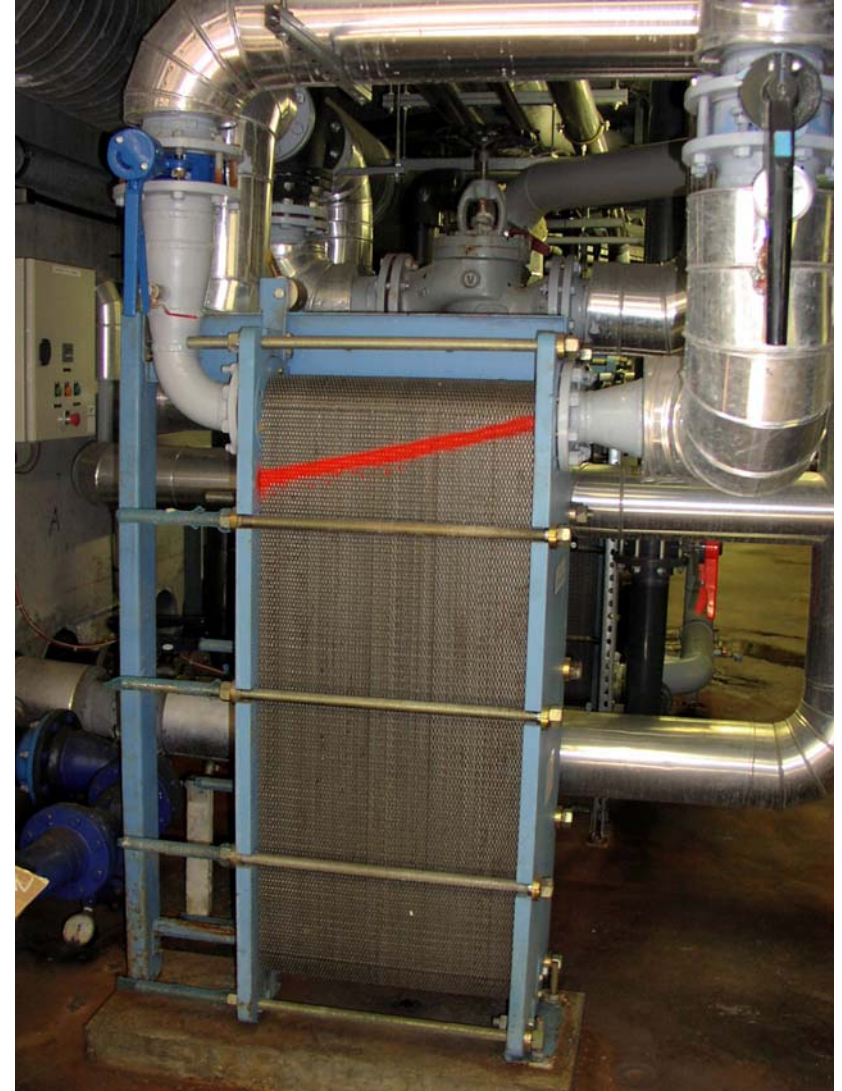


Pomper l'eau

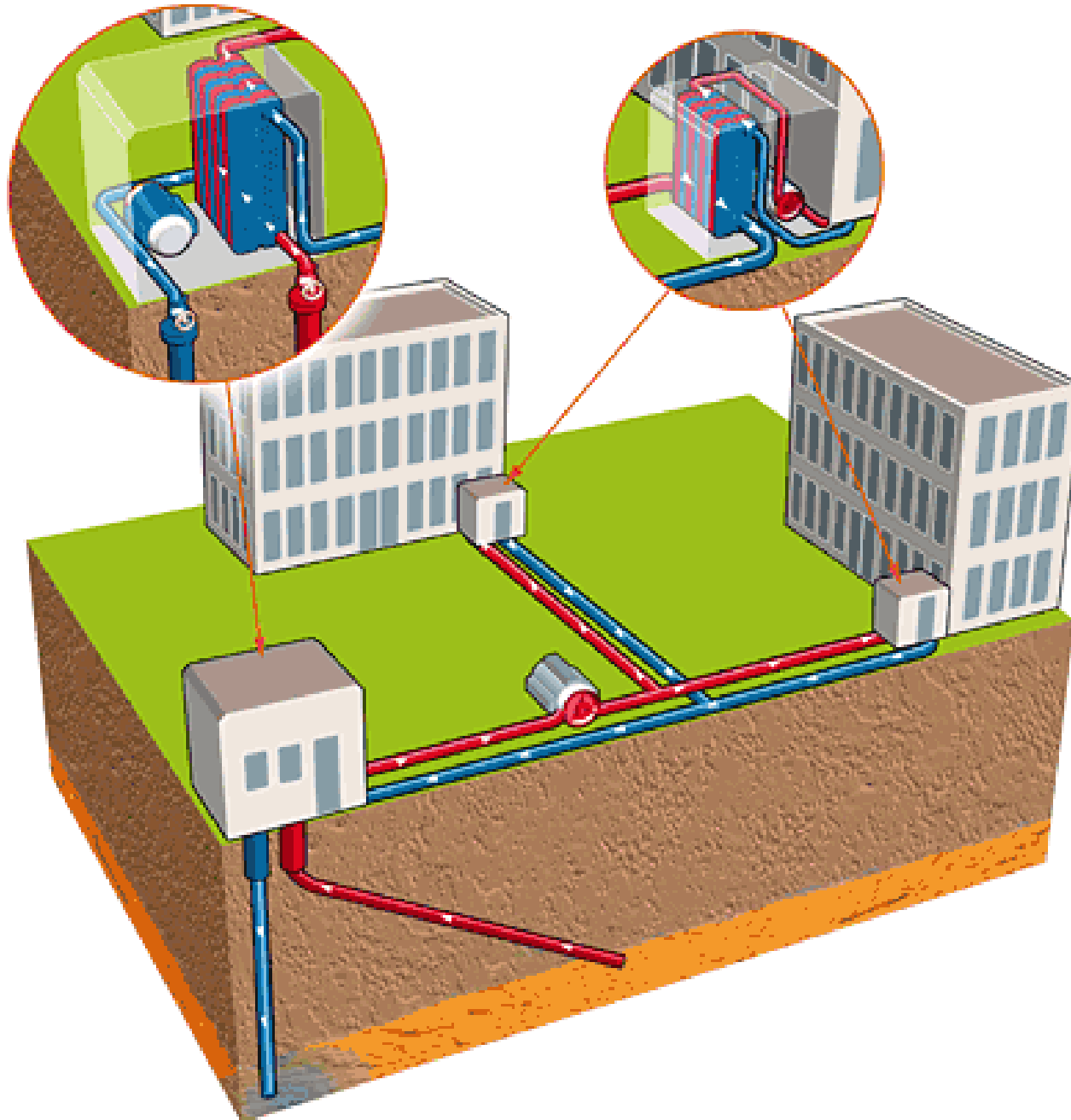


L'échangeur thermique, pour récupérer la chaleur

- ❧ Séparation des circuits =
Risque de corrosion maîtrisé*
- ❧ Matériaux résistants =
acier inoxydable ou titane*
- ❧ Efficacité d'un échangeur =
« pincement »*



Cas du réseau de chaleur



© ADEME - BRGM



En Charente-Maritime

↳ Exemple de Jonzac

- forage géothermal d'Heurtebise
- forage géothermique de Beauregard

- Profondeur = 1850 m
- Débit = 27 et 55 m³/h
- Température à l'émergence = 62 °C



Réglementation

↳ *Code de l'Environnement*

↳ *Code minier*

↳ *Code de la santé publique*



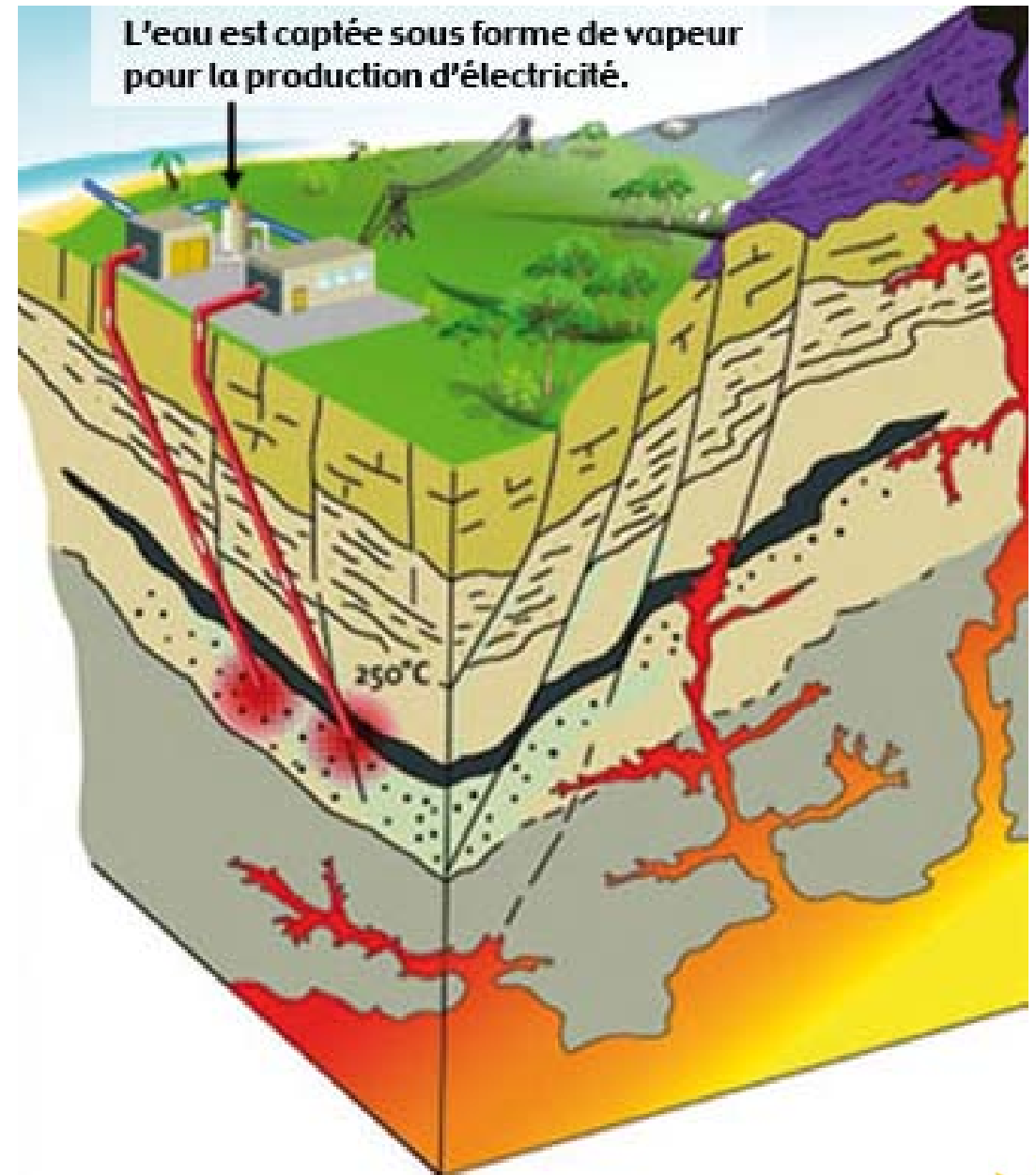
La géothermie pour la production d'électricité



Géothermie haute énergie : à partir de nappe d'eau chaude

↳ Exemple de Bouillante,
en Guadeloupe

- Puissance installée = 15 MW
- Température réservoir = 250 °C
- Production = 7% des besoins de l'île

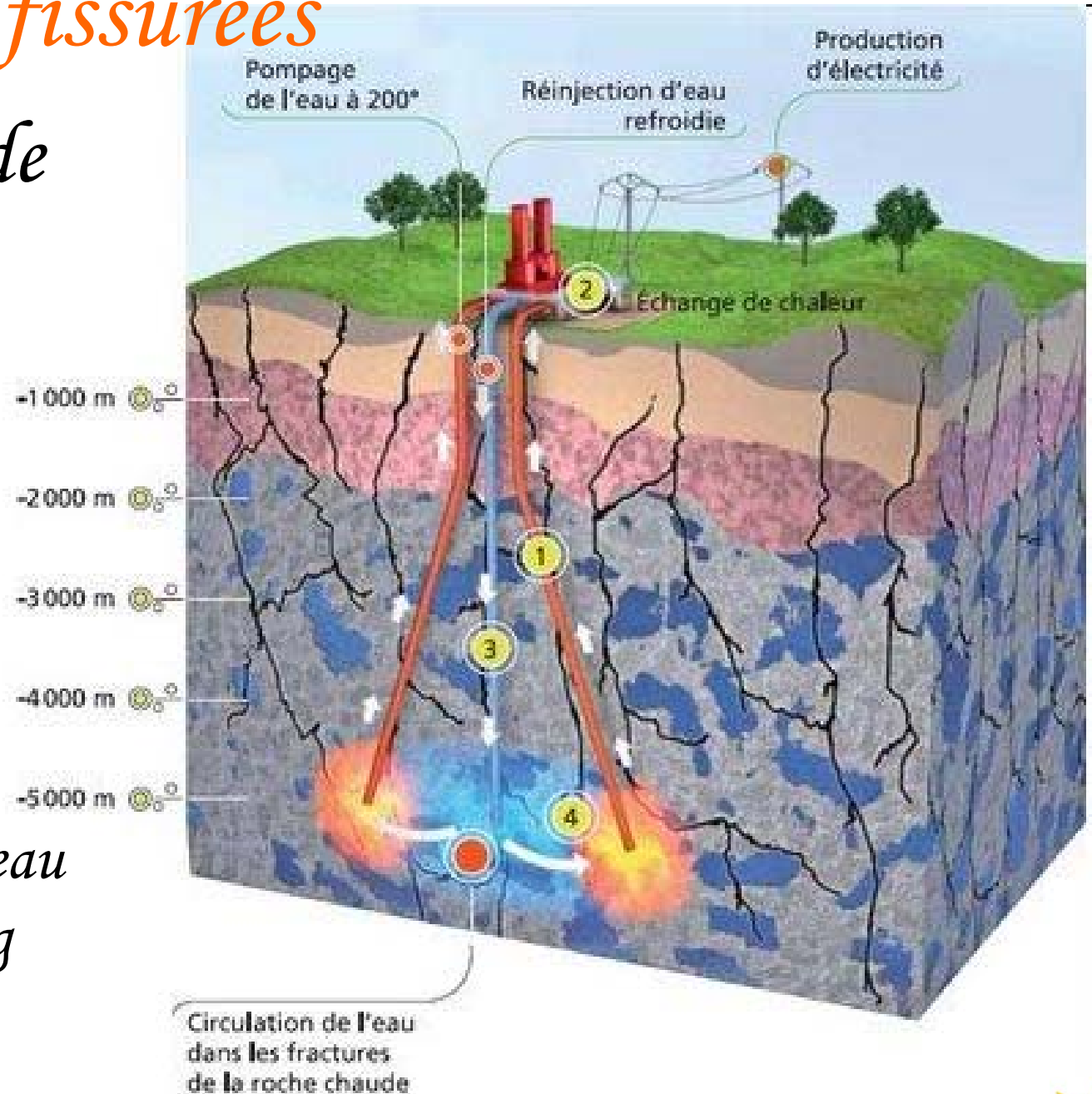


Géothermie profonde : à partir des roches fissurées

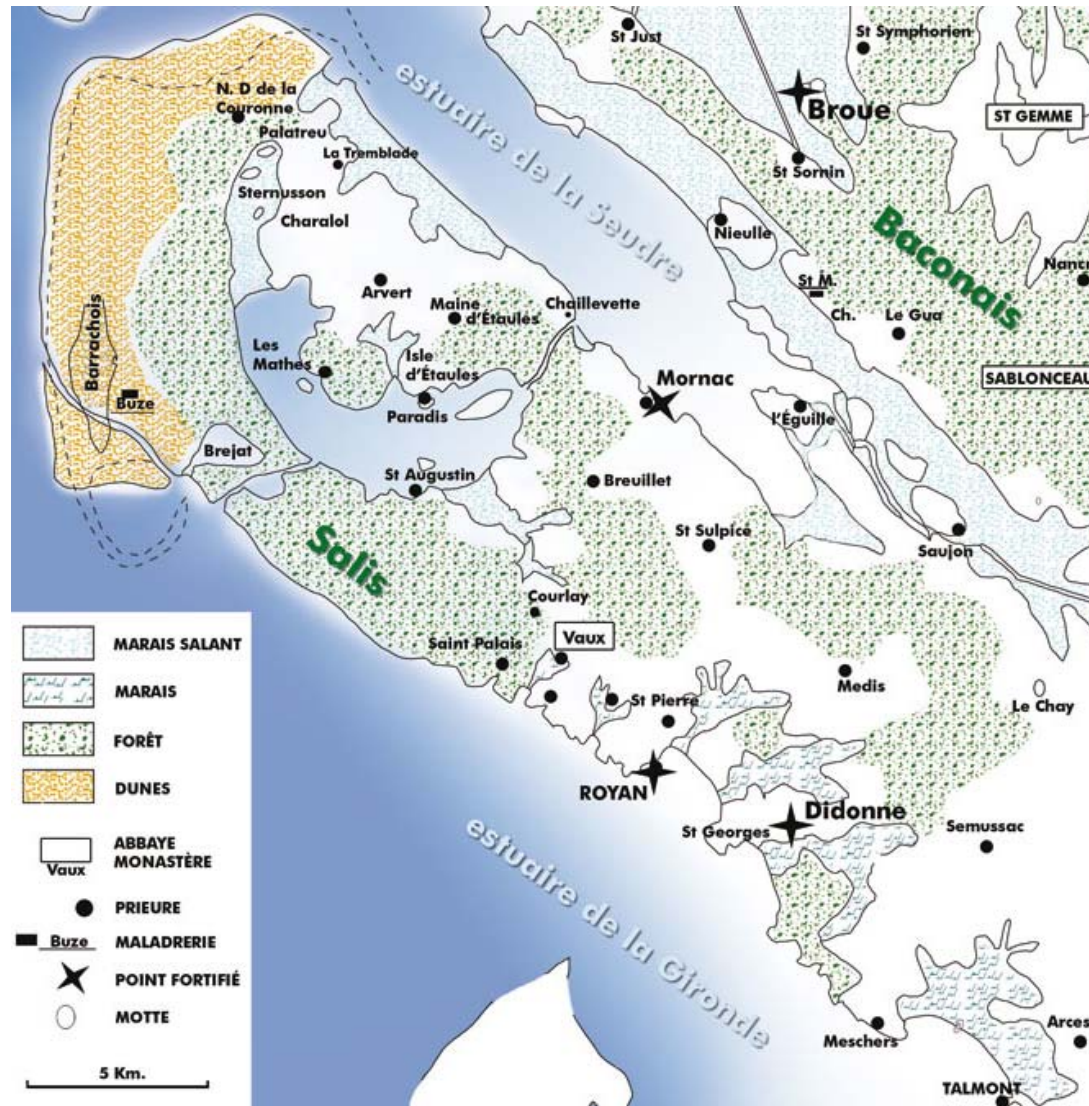
↳ Expérimentation de Soultz-sous-Forêt,

démarrée en 1987

- 3 puits à 5000 mètres
- centrale de 1,5 MW mise en service en 2008
- électricité injectée sur le réseau d'Électricité de Strasbourg



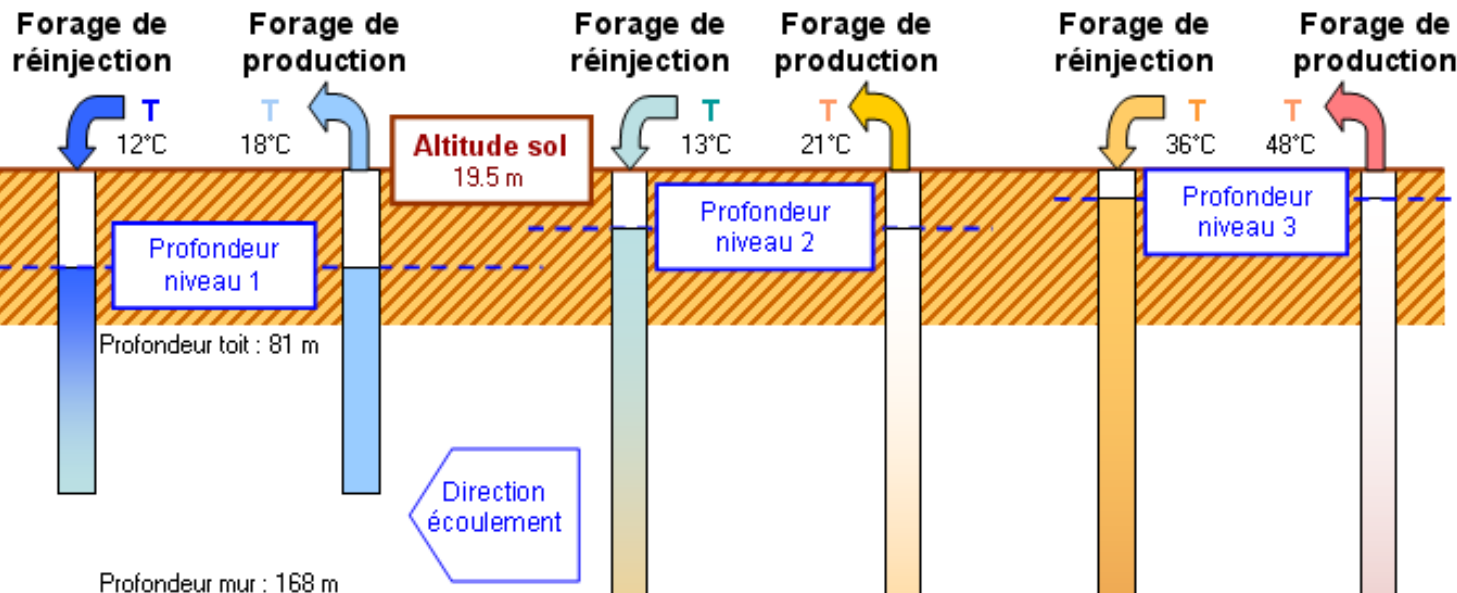
La géothermie en Presqu'île d'Arvert



Valeurs indicatives

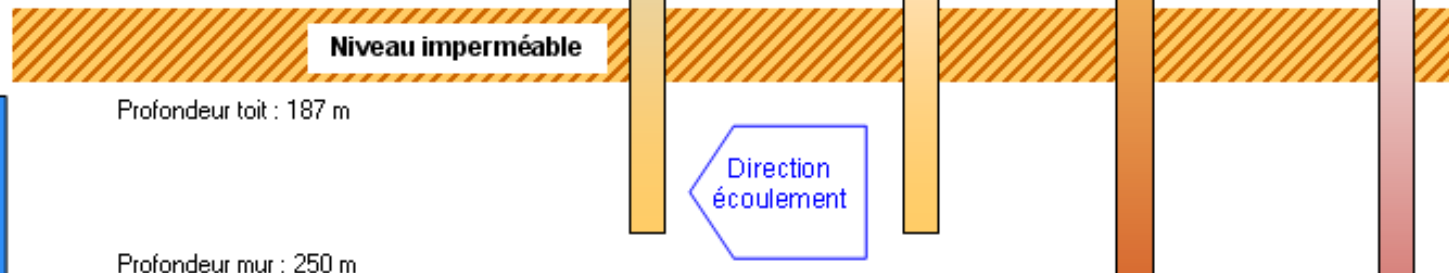
Aquifère n° 1

Débit : 54 m³/h
 Puissance : 536 KW
 Dist. forages : 90 m
 Coûts : 400 K€



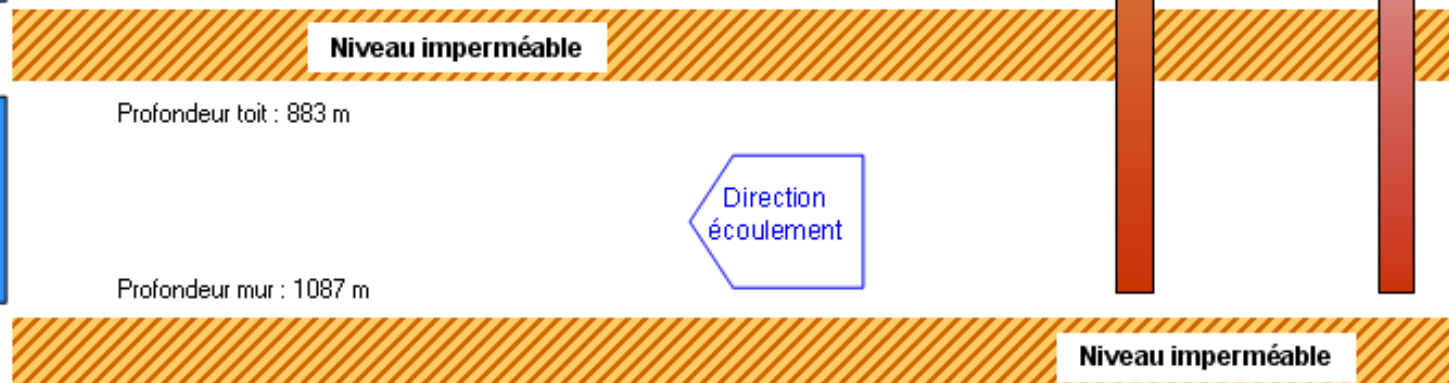
Aquifère n° 2

Débit : 20 m³/h
 Puissance : 266 KW
 Dist. forages : 60 m
 Coûts : 600 K€



Aquifère n° 3

Débit : 20 m³/h
 Puissance : 398 KW
 Dist. forages : 400 m
 Coûts : 2610 K€



▶ imprimer

▶ fermer

Aquifère 1 : Calcaires du Turonien-Coniacien, nappe libre / Relations avec les rivières

Aquifère 2 : Calcaires et sables du Cénomaniens, captif / Productivité localement intéressante

Aquifère 3 : Calcaires, dolomies et grès Jurassique moy. inf. / Aquifère profond difficilement renouvelé, risque de salinité excessive



Valeurs indicatives

Aquifère n° 1

Débit : 62 m³/h
Puissance : 829 KW
Dist. forages : 90 m
Coûts : 530 K€

Forage de réinjection

T
12°C

Forage de production

T
20°C

Altitude sol
25.7 m

Forage de réinjection

T
15°C

Forage de production

T
23°C

Forage de réinjection

T
37°C

Forage de production

T
52°C

Profondeur
niveau 1

Profondeur toit : 119 m

Profondeur
niveau 2

Profondeur
niveau 3

Direction
écoulement

Profondeur mur : 219 m

Niveau imperméable

Aquifère n° 2

Débit : 20 m³/h
Puissance : 266 KW
Dist. forages : 60 m
Coûts : 740 K€

Profondeur toit : 242 m

Direction
écoulement

Profondeur mur : 309 m

Niveau imperméable

Aquifère n° 3

Débit : 20 m³/h
Puissance : 498 KW
Dist. forages : 400 m
Coûts : 2870 K€

Profondeur toit : 998 m

Direction
écoulement

Profondeur mur : 1197 m

Niveau imperméable

imprimer

fermer

Aquifère 1 : Calcaires du Turonien-Coniacien, nappe libre / Relations avec les rivières

Aquifère 2 : Calcaires et sables du Cénomaniens, captif / Productivité localement intéressante

Aquifère 3 : Calcaires, dolomies et grès Jurassique moy. inf. / Aquifère profond difficilement renouvelé, risque de salinité excessive



Valeurs indicatives

Aquifère n° 1

Débit : 33 m³/h
Puissance : 329 KW
Dist.forages : 65 m
Coûts : 380 K€

Forage de réinjection

T
12°C

Forage de production

T
18°C

Altitude sol
10.4 m

Forage de réinjection

T
14°C

Forage de production

T
20°C

Forage de réinjection

T
32°C

Forage de production

T
44°C

Profondeur niveau 1

Profondeur toit : 95 m

Profondeur niveau 2

Profondeur niveau 3

Direction écoulement

Profondeur mur : 157 m

Niveau imperméable

Aquifère n° 2

Débit : 20 m³/h
Puissance : 199 KW
Dist.forages : 60 m
Coûts : 530 K€

Profondeur toit : 162 m

Direction écoulement

Profondeur mur : 220 m

Niveau imperméable

Aquifère n° 3

Débit : 20 m³/h
Puissance : 398 KW
Dist.forages : 400 m
Coûts : 2320 K€

Profondeur toit : 752 m

Direction écoulement

Profondeur mur : 966 m

Niveau imperméable

imprimer

fermer

Aquifère 1 : Calcaires du Turonien-Coniacien, nappe libre / Relations avec les rivières

Aquifère 2 : Calcaires et sables du Cénomaniens, captif / Productivité localement intéressante

Aquifère 3 : Calcaires, dolomies et grès Jurassique moy. inf. / Aquifère profond difficilement renouvelé, risque de salinité excessive



Valeurs indicatives

Aquifère n° 1

Débit : 71 m³/h
Puissance : 938 KW
Dist. forages : 90 m
Coûts : 630 K€

Forage de réinjection

T
13°C

Forage de production

T
21°C

Altitude sol
26.9 m

Forage de réinjection

T
15°C

Forage de production

T
23°C

Forage de réinjection

T
39°C

Forage de production

T
54°C

Profondeur
niveau 1

Profondeur toit : 161 m

Profondeur
niveau 2

Profondeur
niveau 3

Direction
écoulement

Profondeur mur : 261 m

Niveau imperméable

Profondeur toit : 280 m

Direction
écoulement

Profondeur mur : 325 m

Niveau imperméable

Aquifère n° 2

Débit : 20 m³/h
Puissance : 266 KW
Dist. forages : 60 m
Coûts : 780 K€

Aquifère n° 3

Débit : 20 m³/h
Puissance : 498 KW
Dist. forages : 400 m
Coûts : 3020 K€

Profondeur toit : 1065 m

Direction
écoulement

Profondeur mur : 1259 m

Niveau imperméable

imprimer

fermer

Aquifère 1 : Calcaires du Turonien-Coniacien, nappe libre / Relations avec les rivières

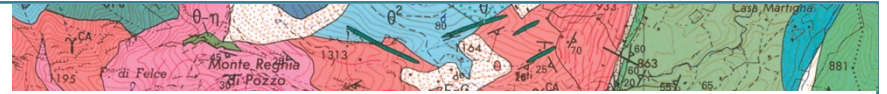
Aquifère 2 : Calcaires et sables du Cénomaniens, captif / Productivité localement intéressante

Aquifère 3 : Calcaires, dolomies et grès Jurassique moy. inf. / Aquifère profond difficilement renouvelé, risque de salinité excessive

**Être des acteurs lucides
et entrepreneurs de la
révolution énergétique
et la vivre avec
OPTIMISME !!**

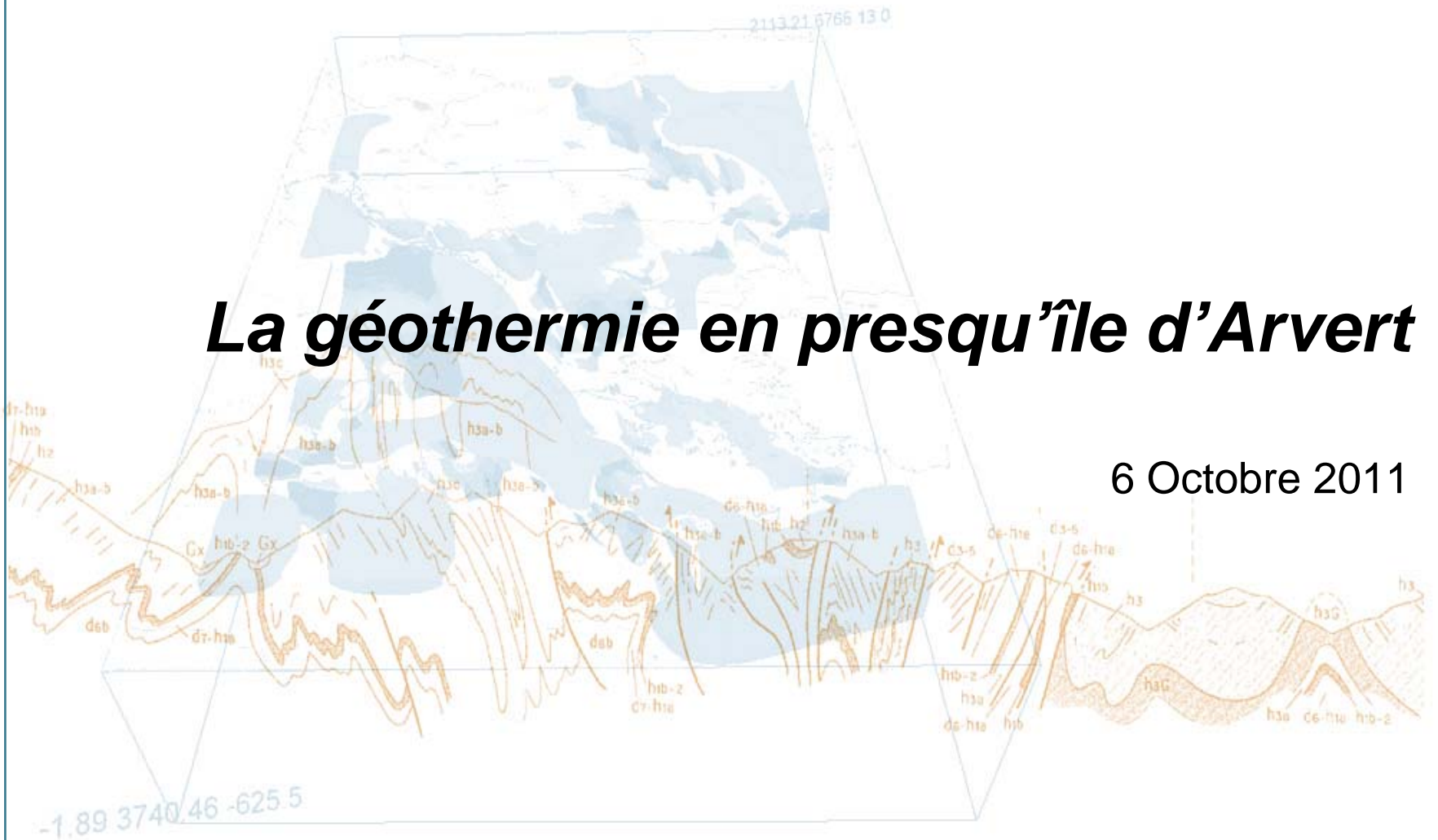
Merci de votre attention





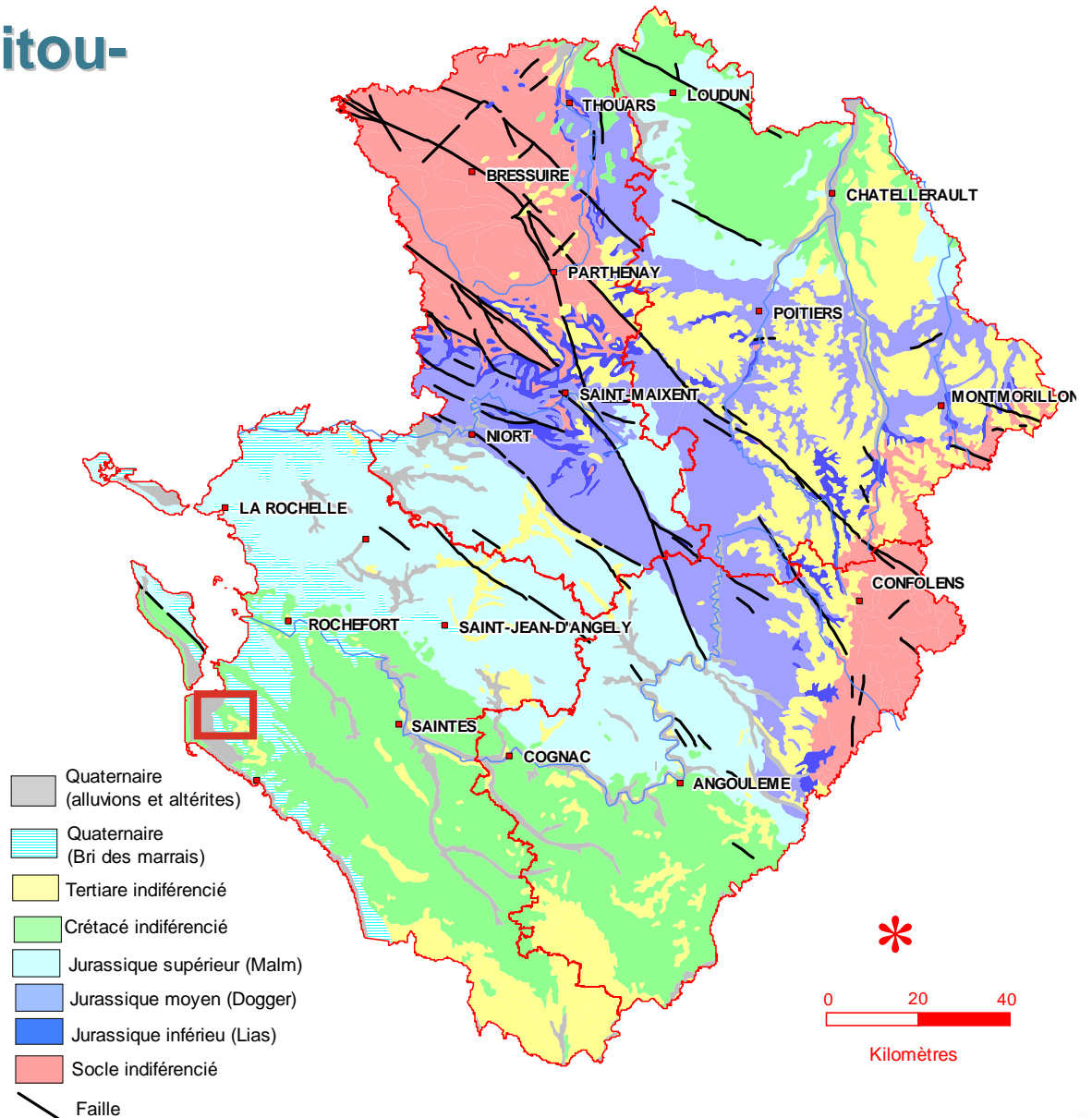
La géothermie en presqu'île d'Arvert

6 Octobre 2011

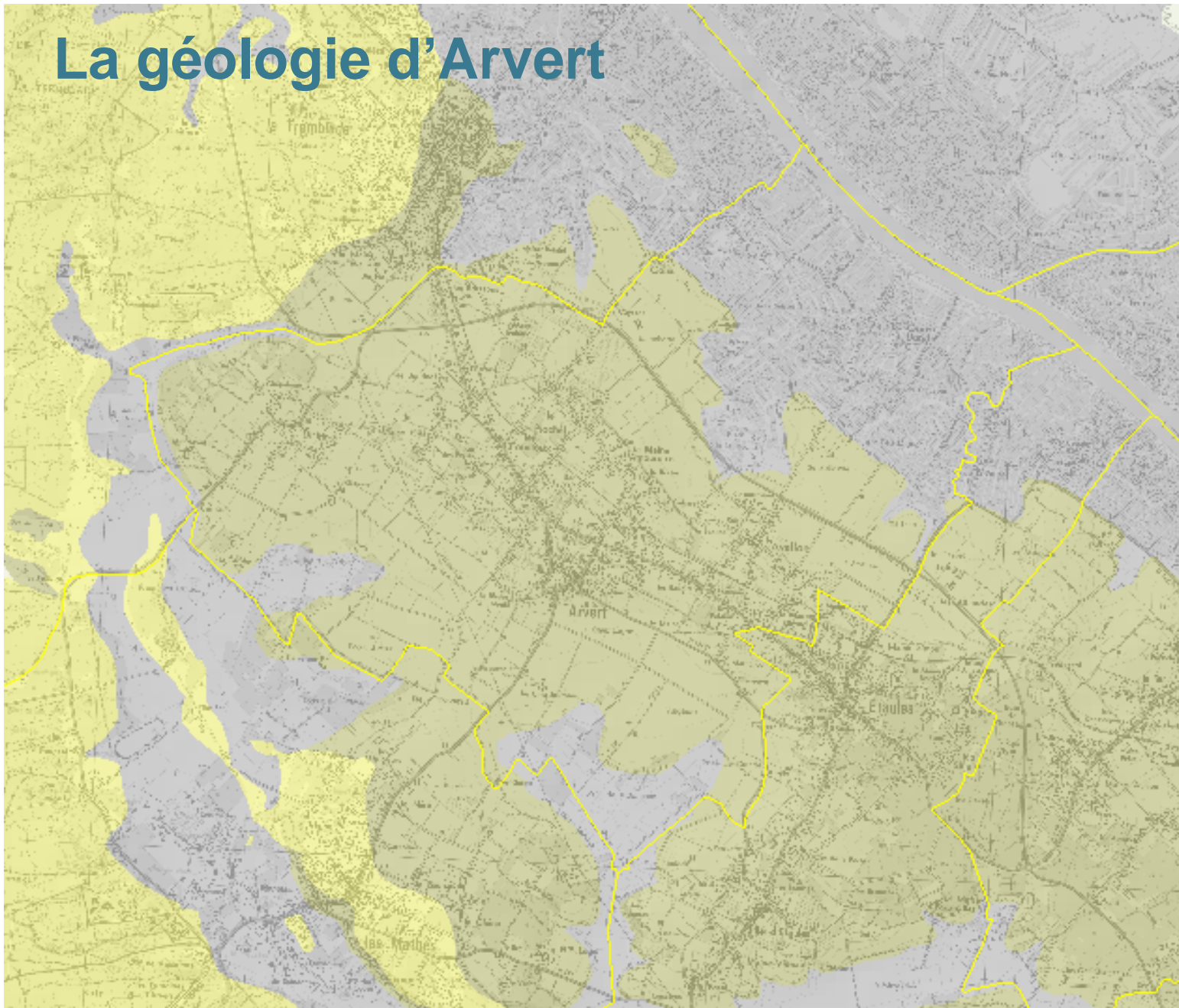


- > Valorisation du potentiel géothermique du département par le CG et le BRGM**
- > Réalisation d'un atlas des ressources géothermiques**
- > Réalisation d'un CDROM interactif**
- > Potentialités géothermiques au droit des collèges**
- > Supports de communication**

Géologie de Poitou-Charentes



La géologie d'Arvert



Description au point sélectionné

X / Y (Lambert 2 étendu) : 330376 m / 2087692 m

Altitude topographique : 11,1 m

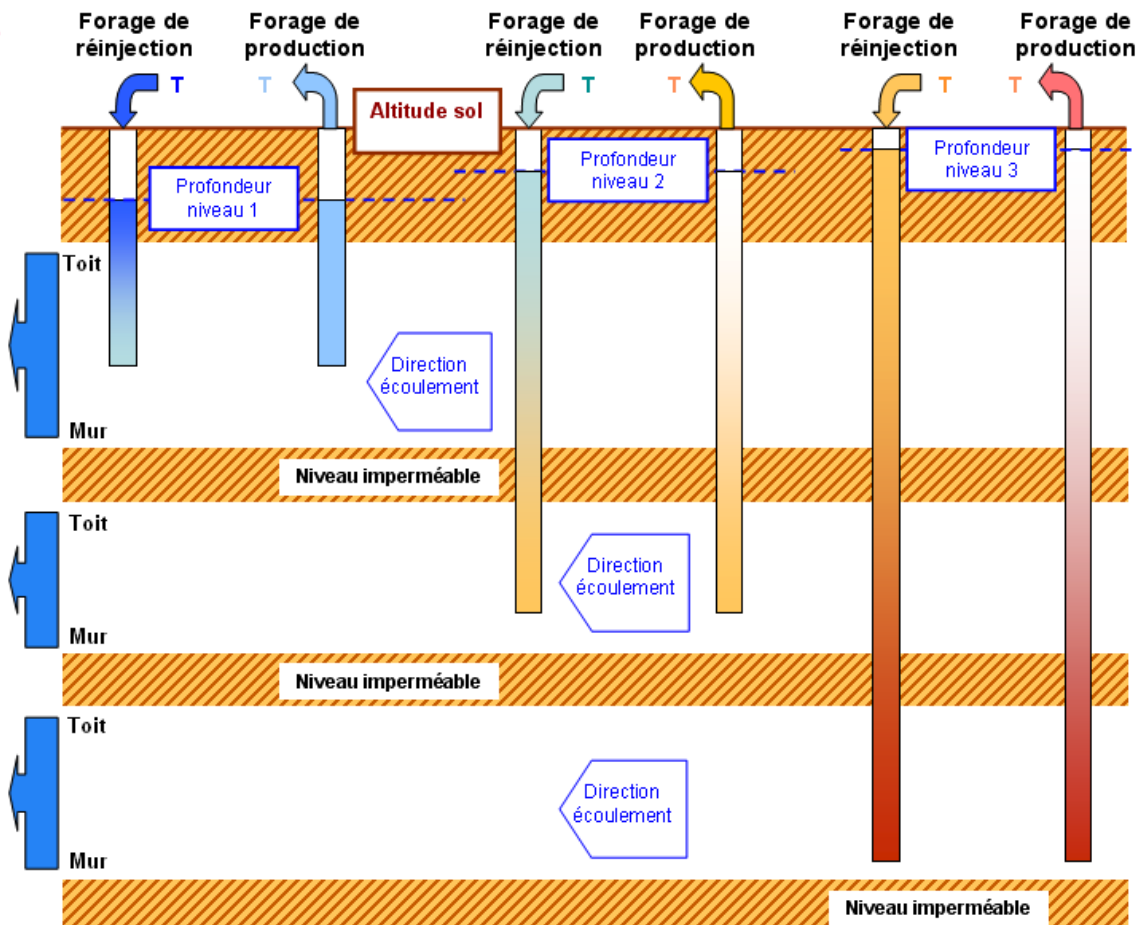
Le potentiel géothermique à Arvert

Valeurs indicatives

Aquifère n° 1

Aquifère n° 2

Aquifère n° 3



| Aquifère | Nom de l'aquifère | Profondeur du toit (m) | Profondeur du mur (m) | Débit (m³/h) | Température production (°) | Température réinjection (°) | Puissance (kw) | Coûts (k€) | Distance forages (m) | Remarque |
|----------|--|------------------------|-----------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|--|------------|----------------------|--|
| n°1 | Calcaires du Turonien-Coniacien, nappe libre | 88 | 183 | 58 | t1 | 12 | Relations avec les rivières | 440 | 90 | Relations avec les rivières |
| n°2 | Calcaires et sables du Cénomanien, captif | 211 | 265 | 20 | 21 | 13 | Productivité localement intéressante | 640 | 60 | Productivité localement intéressante |
| n°3 | Calcaires, dolomies et grès Jurassique moy. inf. | 886 | 1089 | 20 | 48 | 36 | Aquifère profond difficilement renouvelé, risque de salinité excessive | 2610 | 400 | Aquifère profond difficilement renouvelé, risque de salinité excessive |

Un site internet : géothermie perspective

Géothermie Perspectives: La Géothermie en France - Windows Internet Explorer
http://www.geothermie-perspectives.fr/18-regions/poc-02.html

Géothermie perspectives

Fichier Edition Affichage Favoris Outils ?

Favoris Sites suggérés Hotmail Plus de compléments...

Géothermie Perspectives: La Géothermie en France

Géothermie perspectives Toute l'information sur l'énergie de la Terre

ADEME Agence de l'Environnement et de la Prévention de la Région

brgm Géosciences pour une Terre durable

La géothermie Je chauffe ma maison Chauffer des bâtiments Les réseaux de chaleur Autres Utilisations

Comment ça marche ?

La géothermie en France

Les enjeux

Recherche-Développement

Actualités/Presse

Médiathèque

FAQ/Glossaire

Les acteurs

Liens

La géothermie en région

Espace professionnel
S'inscrire à l'espace professionnel

● Accueil
● Plan du site
● Rechercher sur le site
● Contact

Notice explicative

Généralités

- Généralités sur la géothermie
- Technologie des PAC
- Aspect réglementaires

Potentiel du département :

- Contexte géologique
- Contexte hydrogéologique
- Bilan hydrologique global

Réalisation :

- La grille de données
- Profondeur de l'aquifère
- Calcul des débits possibles
- Estimation de la puissance
- Estimation de la distance
- Estimation des coûts

Cartographie des aquifères :

- Dogger et Infra-Toarcien
- Jurassique supérieur
- Cénomannien
- Turonien-Coniacien
- Campano-Maastrichtien

Qualité :

- Caractéristiques chimiques
- Traitements

La géothermie en Charentes-Maritime

- Accueil
- Notice explicative
- Liens utiles
- Foreurs engagés dans la démarche qualité ADEME-BRGM-EDF

Atlas Géothermique de la Charente-Maritime

la Charente Maritime

Intranet local 100%

FR 16:14