

Le jeudi 6 Octobre 2011 une soixantaine de personnes se sont intéressées au potentiel de la géothermie en presqu'île d'Arvert comme source d'énergie propre et quasi-renouvelable.

Nature en pays d'Arvert

Conférence du jeudi 6 Oct 2011
Salle des fêtes d'Arvert à 20 H



20 H La Géothermie,
Une énergie exemplaire

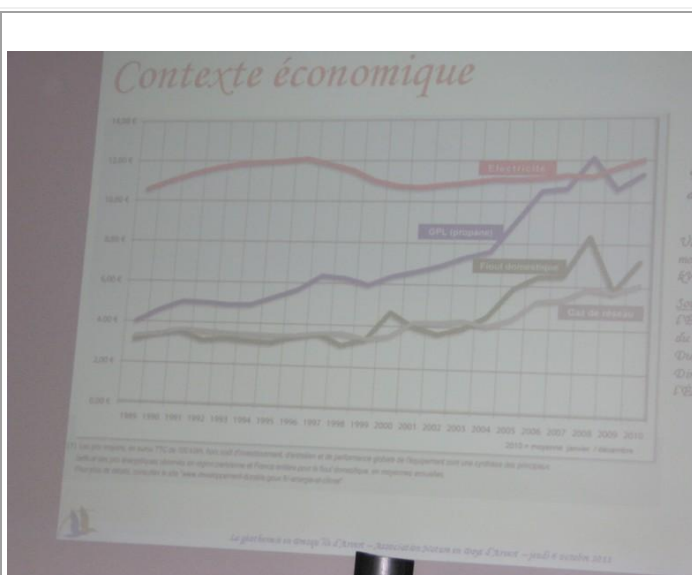
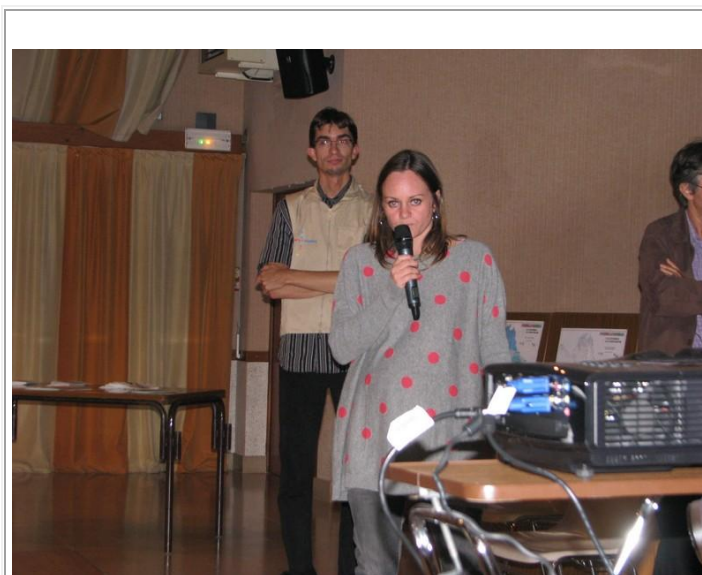
par **Francis BICHOT**
Directeur régional du BRGM
& **Audrey DESPORT-KHOURY**
Mission Energie au Conseil Général 17

Entrée 5 € (non adhérents)



Trois spécialistes:

- Audrey DESPORT-KOURY, en charge de la mission Energie au Conseil Général de la Charente Maritime,



- Francis BICHOT Directeur régional du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) en région POITOU-CHARENTE,



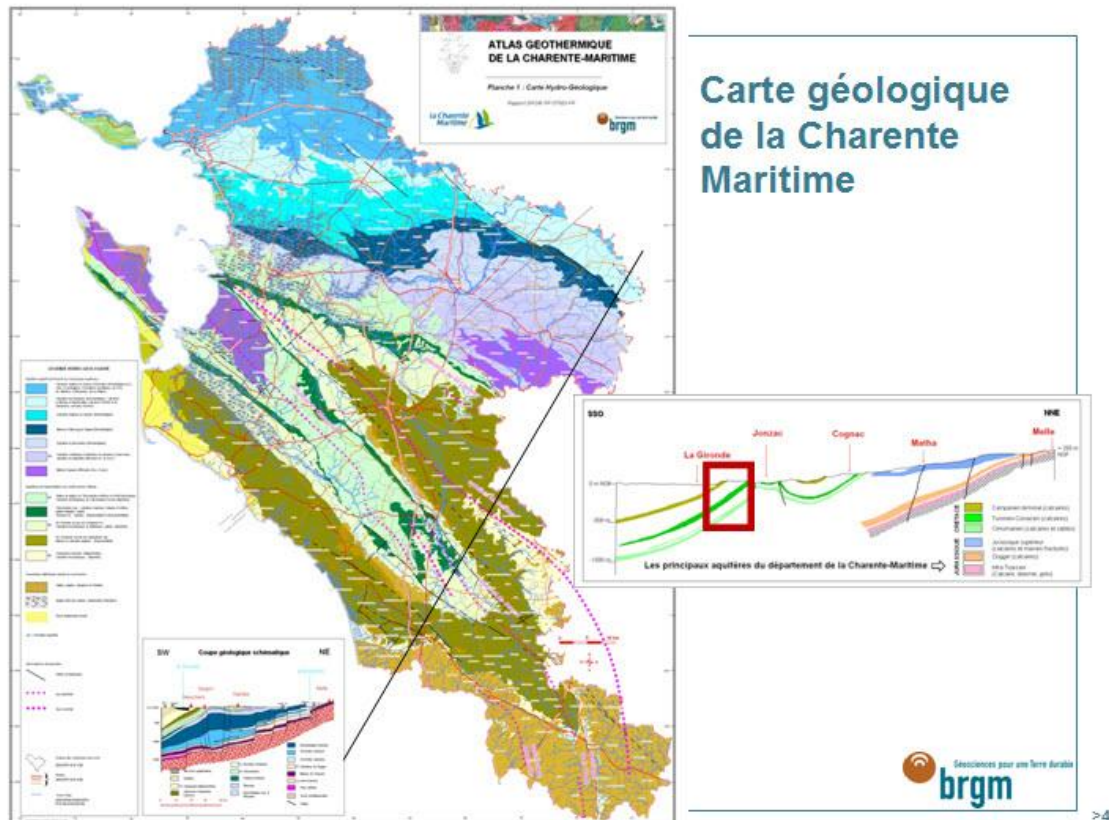
- Patrick BONNEAU responsable de l'antenne info-Energie à la Communauté d'Agglo ROYAN-ATLANTIQUE,



par leurs présentations très documentées, complètes et très professionnelles nous ont ouvert les portes de la géothermie en presqu'île d'Arvert et surtout nous ont parfaitement expliqué les conditions requises pour envisager une application qu'elle soit collective ou individuelle.

Sans entrer dans le détail des exposés (que vous pourrez voir sur la pièce jointe ci-dessous), retenons que :

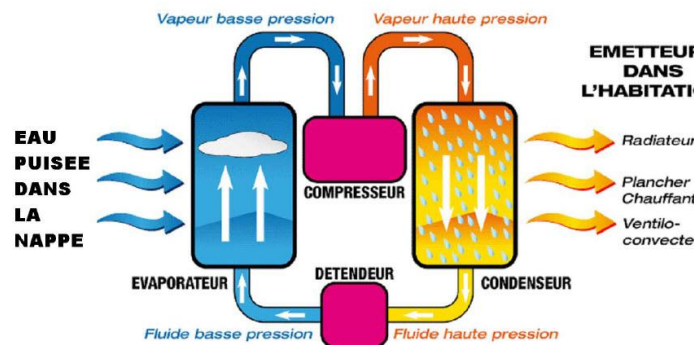
- sur demande du CG17, le BRGM a réalisé l'étude géologique du sous-sol de notre département à une maille fine (carrés de 500m de cotés). Mr Francis BICHOT (BRGM) a présenté la structure et la nature du sol, les plis (anticlinal, synclinal) et les différentes aquifères de notre région.
- cette étude montre que 3 niveaux d'aquifères peuvent servir de source d'énergie géothermique à des profondeurs de l'ordre de 100m, 800m, 3000m. Différentes applications en attestent (Thermes de Jonzac, Rochefort, et équipements à La Ronde, Forges, Montendre, Champagne, Courcoury ou Saint Agnant).



- Vous trouverez toutes les informations utiles sur le site du BRGM : [Géothermie-perspectives](#).
- Les coûts d'investissements dépendent fortement de la profondeur recherchée, tout comme de l'application envisagée (le potentiel et la durabilité du gisement doit correspondre au projet d'équipement : maison individuelle ou école, hôpital, ou encore réseaux urbains)
- Les projets collectifs sont coûteux (de quelques centaines de milliers à millions d'euros) car plus complexes (sécurité environnementale, découplage de réseaux, multi-forages pour assurer les débits requis et la ré-injection des eaux) ils s'adressent bien sûr aux collectivités territoriales et aux grands projets urbains qui visent des économies à moyen - long terme (15 à 30 ans).
- Les projets individuels plus accessibles reposent sur 2 méthodes : captage horizontal (plus économique, nécessitant une surface libre de végétation d'environ le double de la surface à chauffer), ou captage vertical nécessitant un forage (de 30 à 80m). Tous requièrent des pompes à chaleur (PAC) pour assurer le transfert de l'énergie géothermique en chaleur alimentant un circuit individuel de chauffage (plancher chauffant ou radiateurs). Là encore, les coûts diffèrent qu'il s'agisse d'une maison neuve en construction ou d'une rénovation, la différence relevant de l'équipement de chauffage de la maison.
- Dans tous les cas, des autorisations administratives et/ou sanitaires sont requises.
- Il est absolument nécessaire de faire appel à des entreprises qualifiées et certifiées car votre responsabilité est engagée en cas d'anomalie (pollution du sous-sol, infiltrations non maîtrisées...)

Où est l'intérêt me direz-vous ? Nous y voilà, les Pompes à Chaleur (PAC) permettent des rendements supérieurs à 1 (COP de : 3, 4 voire 5). En lui fournissant 1 KW, la PAC vous en restitue 3 KW ou 4 KW et comme une bonne partie de cette énergie puisée dans le sol, est gratuite, vous allez faire une économie significative. En effet, vous ne gagnerez pas tout, car la pompe, l'échangeur thermique (compresseur, détendeur) et votre circuit de distribution consomment de l'électricité (un peu comme votre frigidaire...mais à l'envers).

La Pompe A Chaleur eau/eau



La géothermie en Paysan Ile d'Arvert - Association Nature en Pays d'Arvert - jeudi 6 octobre 2011

17

Performance d'une PAC

↳ Coefficient de Performance COP

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

↳ Amélioration du COP

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

$$COP = \frac{T_2}{(T_2 - T_1)}$$

La géothermie en Paysan Ile d'Arvert - Association Nature en Pays d'Arvert - jeudi 6 octobre 2011

21

Pour y voir plus clair, 2 personnes présentes dans l'assistance nous ont fait part de leur expérience puisqu'ils s'en sont équipés : l'un et l'autre nous affirment faire une économie d'environ 40 % (de 30 à 50% selon les conditions d'utilisation) sur la base de factures relatives à un chauffage électrique. Dans ces conditions, le retour sur investissement est d'environ 7 à 8 ans, ce qui semble très raisonnable pour des installations prévues pour fonctionner de 20 à 30 ans, peu fragiles, avec un entretien quasi décennal. Ce retour sur investissement est calculé sur le prix actuel de l'électricité, qui malheureusement ne cesse d'augmenter comme les autres énergies fossiles (pétrole, gaz). A court terme le retour sur investissement va se réduire au fil de l'évolution du coût énergétique.

Alors à chacun de faire son choix, mais les jeunes qui se lancent dans la construction ne doivent pas hésiter un seul instant, de même que nos élus, pour préserver les charges collectives de leurs administrés.

Pour tout savoir sur ces potentialités, vous auriez dû assister à cette soirée très très intéressante, bref à ne manquer sous aucun prétexte. Vous en trouverez le contenu sur le lien ci-dessous

Je remercie très chaleureusement nos conférenciers d'un soir pour leur compétence, ils ont parfaitement répondu à notre attente.

Encore un conseil, seulement 3 foreurs sont certifiés dans le département 17, Frédéric DUTREUIL en fait partie, il était présent à cette soirée et nous a grandement rassurés sur les coûts des forages.

Selon la technique utilisée, aquathermie (eau prélevée à 30m ou doublets à 80 m) ou sondes géothermiques (chaleur prélevée à 100 m), un forage moyen dans les règles de l'art chemisé et cimenté vous coûtera environ 40 euros/m; soit pour un doublet (aspiration et re-injection à 80m) le coût sera d'environ 6500 euros prévu pour chauffer une grande maison de 160 m² (hors PAC et circuit de chauffage interne).

N'hésitez pas à le consulter, il vous conseillera, vous présentera un devis en fonction des possibilités locales et de l'installation envisagée. Il est par ailleurs d'un contact facile et cordial !

Le détail des exposés est donné dans les pages qui suivent

*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...*

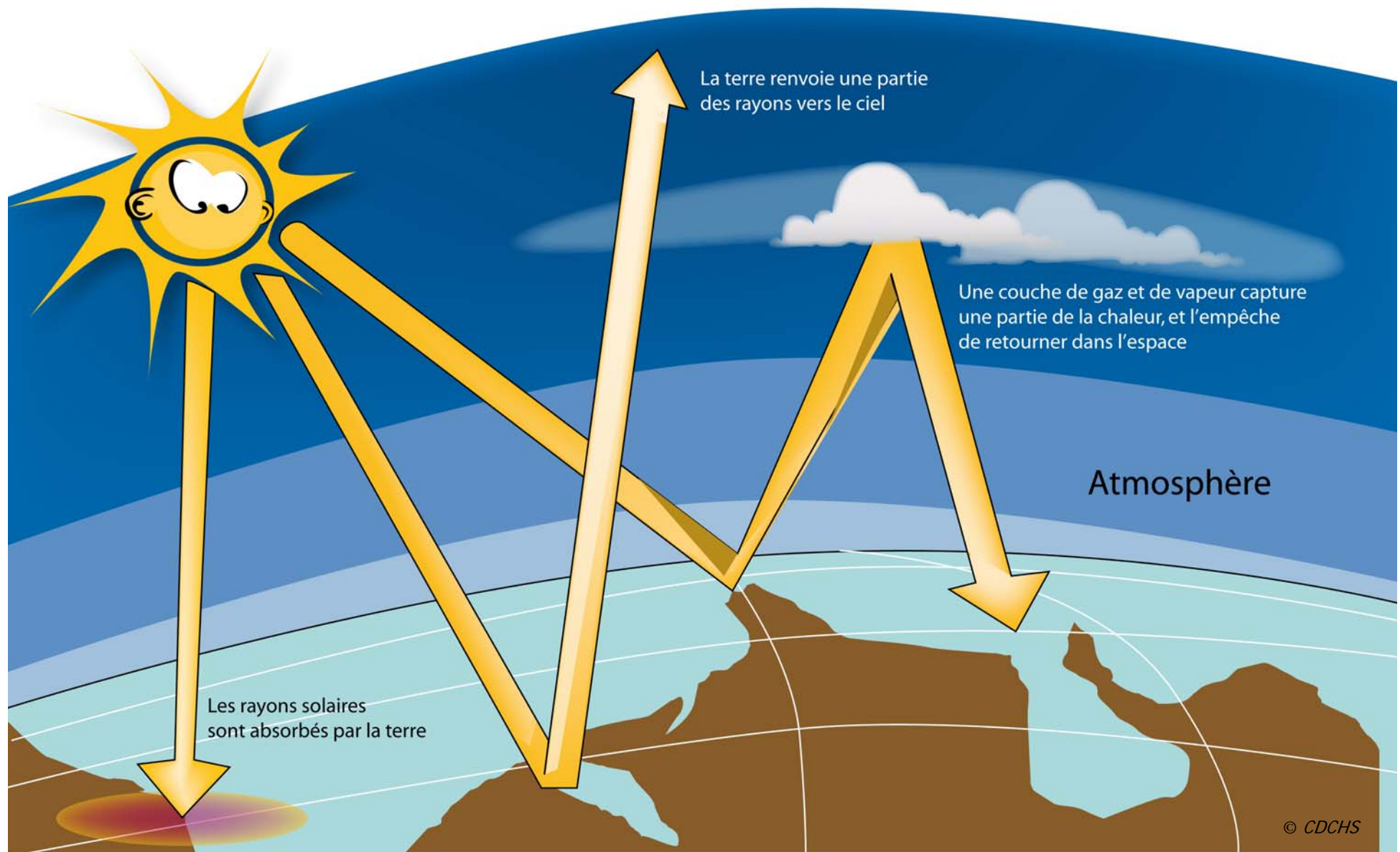
- *Bois énergie : chaudière unique ou centrale*
- *Solaire thermique : ECS, solarisation piscine*
- *PAC technologie eau/eau ou eau glycolée/eau*
- *Géothermie*



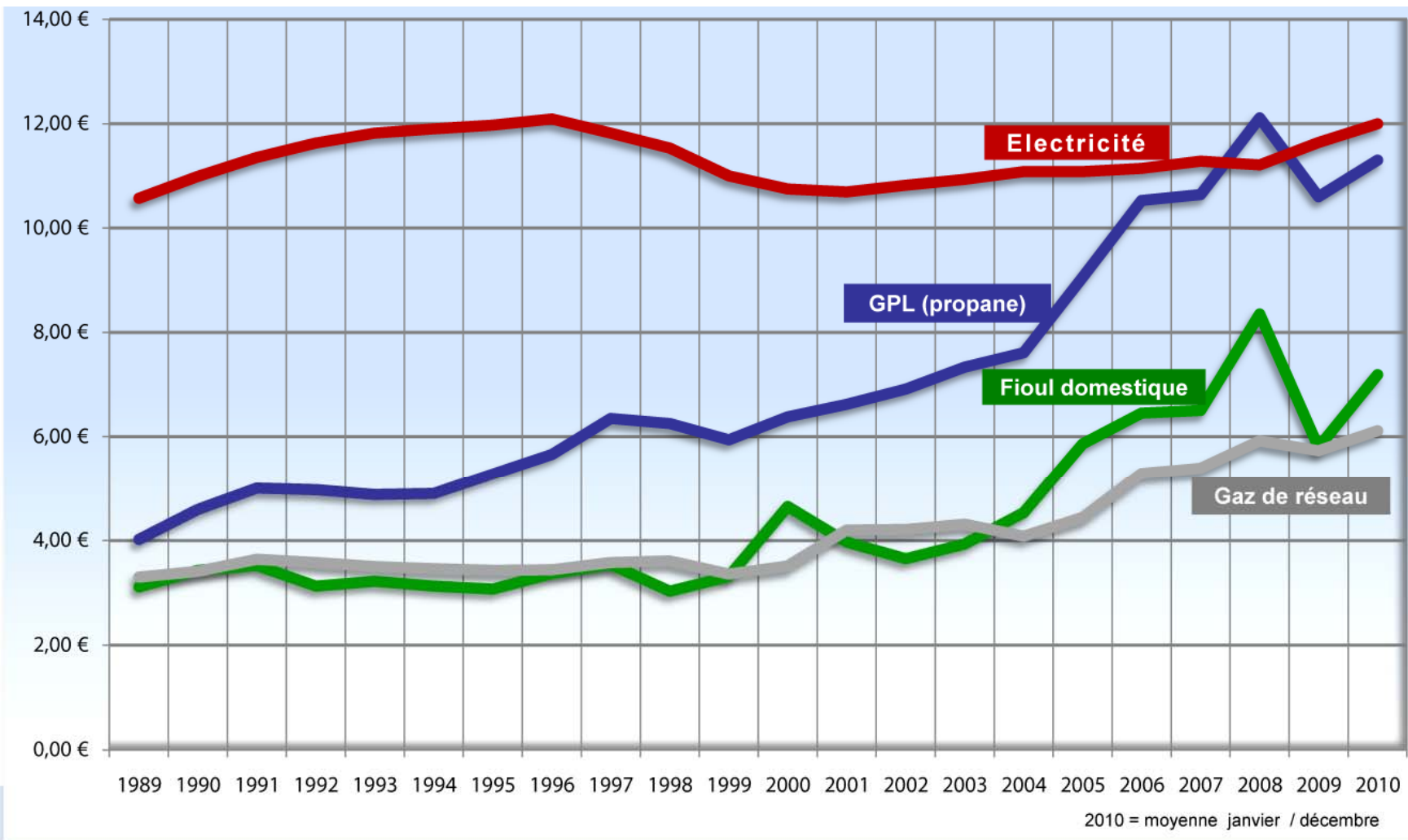
Le contexte énergétique



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%

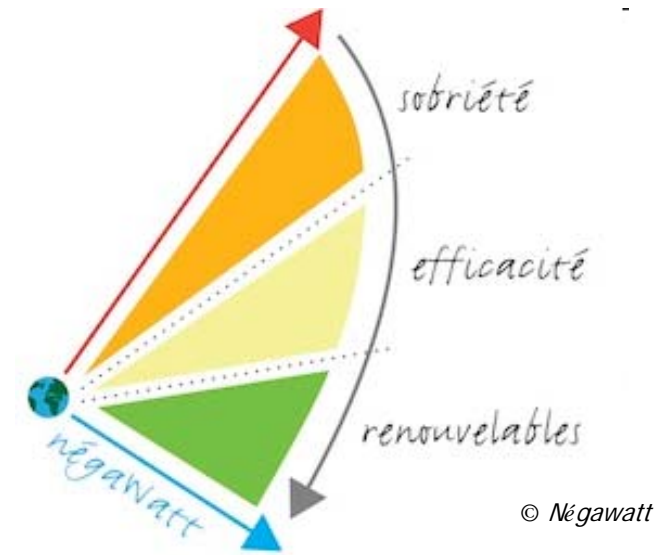


La consommation d'énergie en France par secteur d'activité

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



La MDE, comment ?



© Négawatt

↳ 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 »

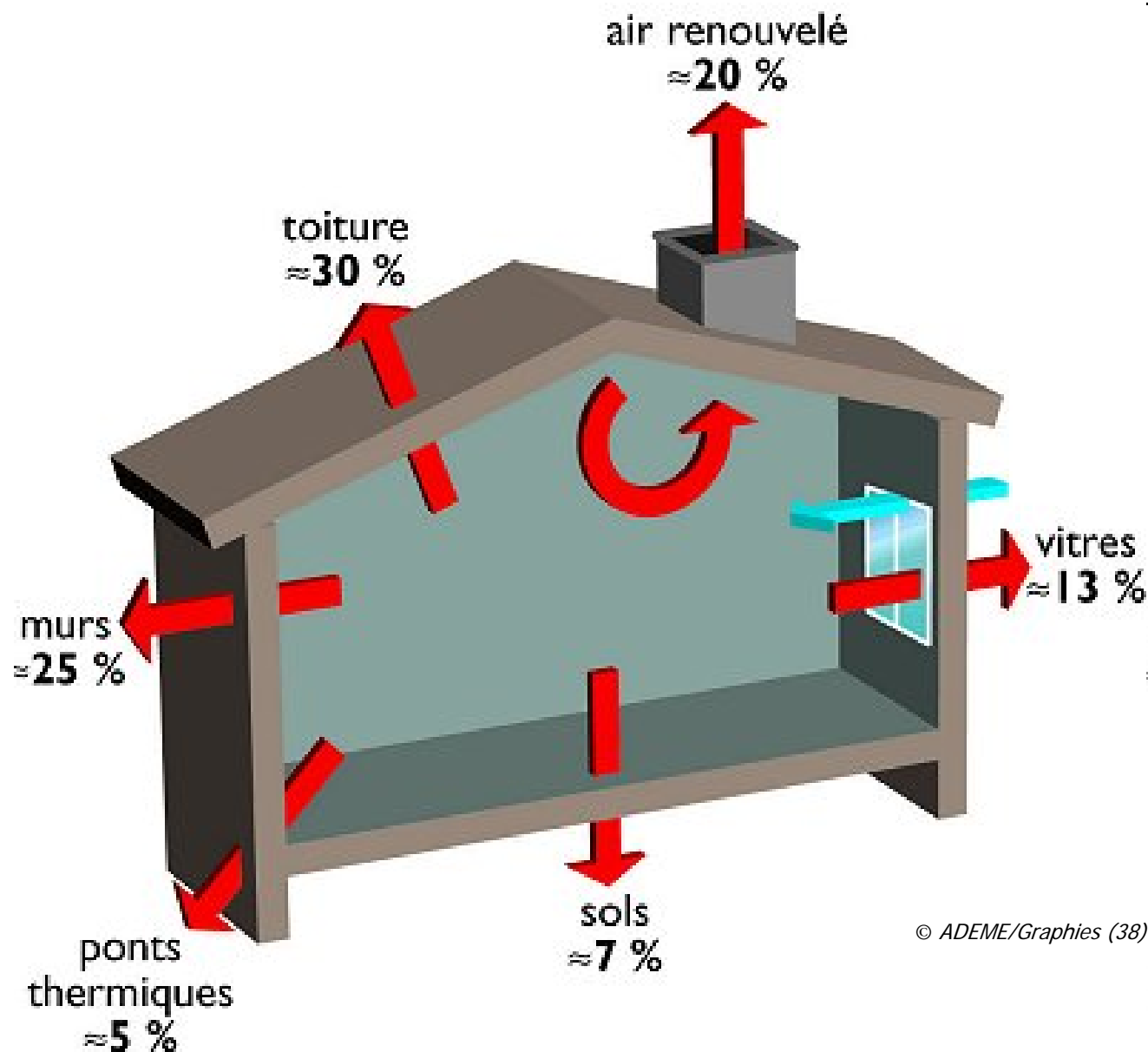
↳ Étape 3 : Les énergies renouvelables

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.

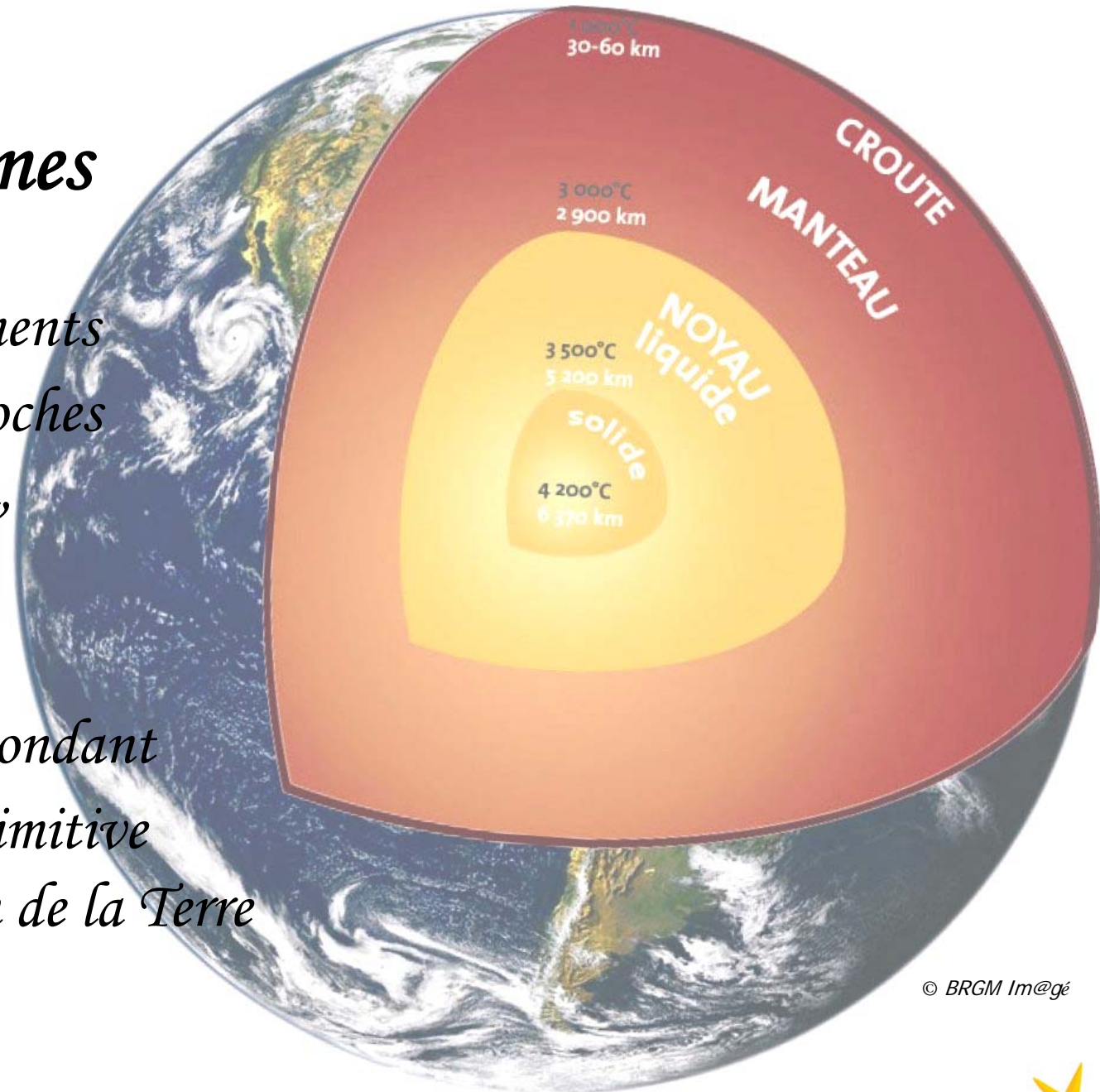


L'origine de la chaleur

2 principaux phénomènes

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

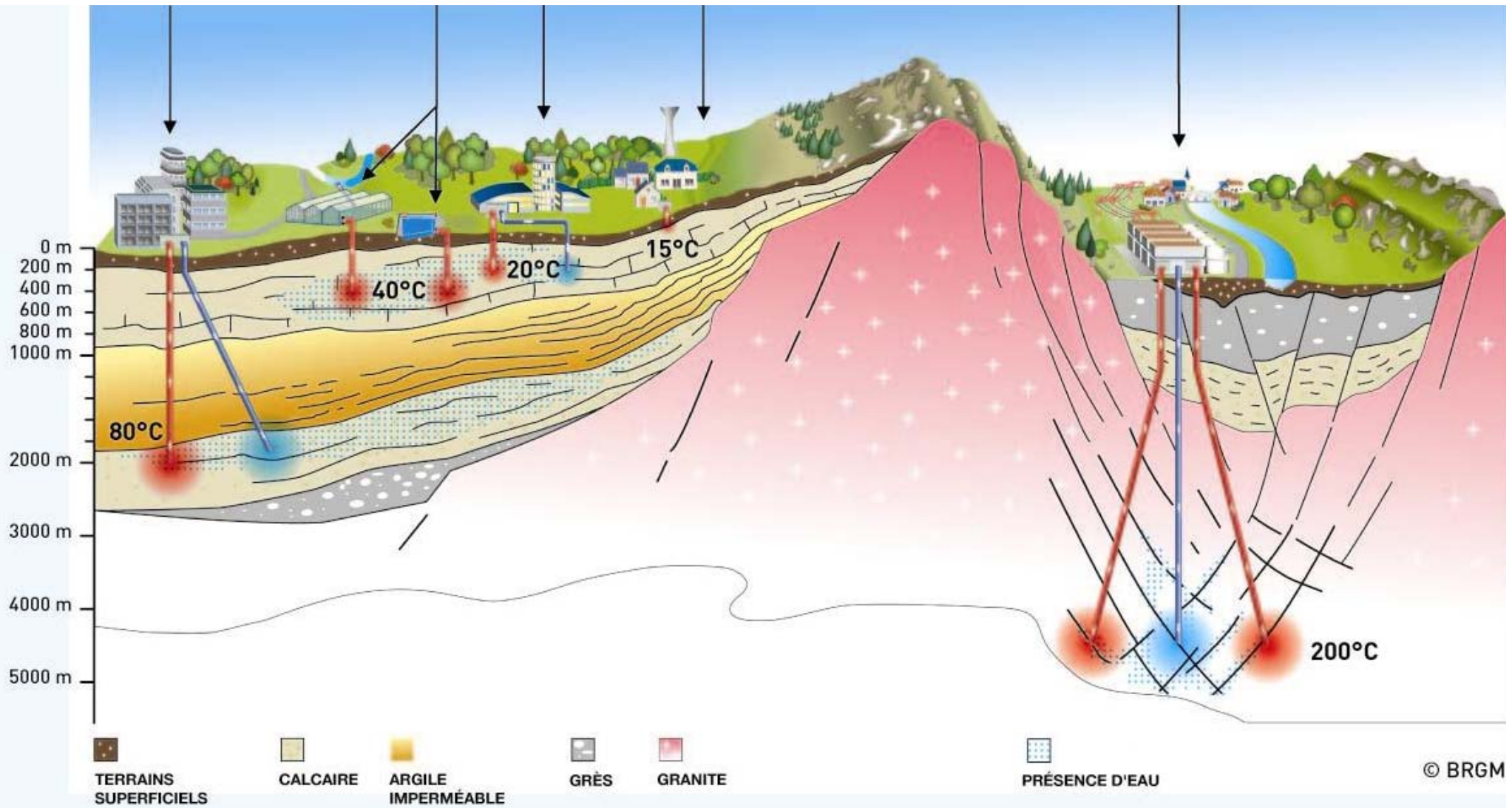
↳ Le refroidissement correspondant à la dissipation de l'énergie primitive accumulée lors de la formation de la Terre



© BRGM Im@gé



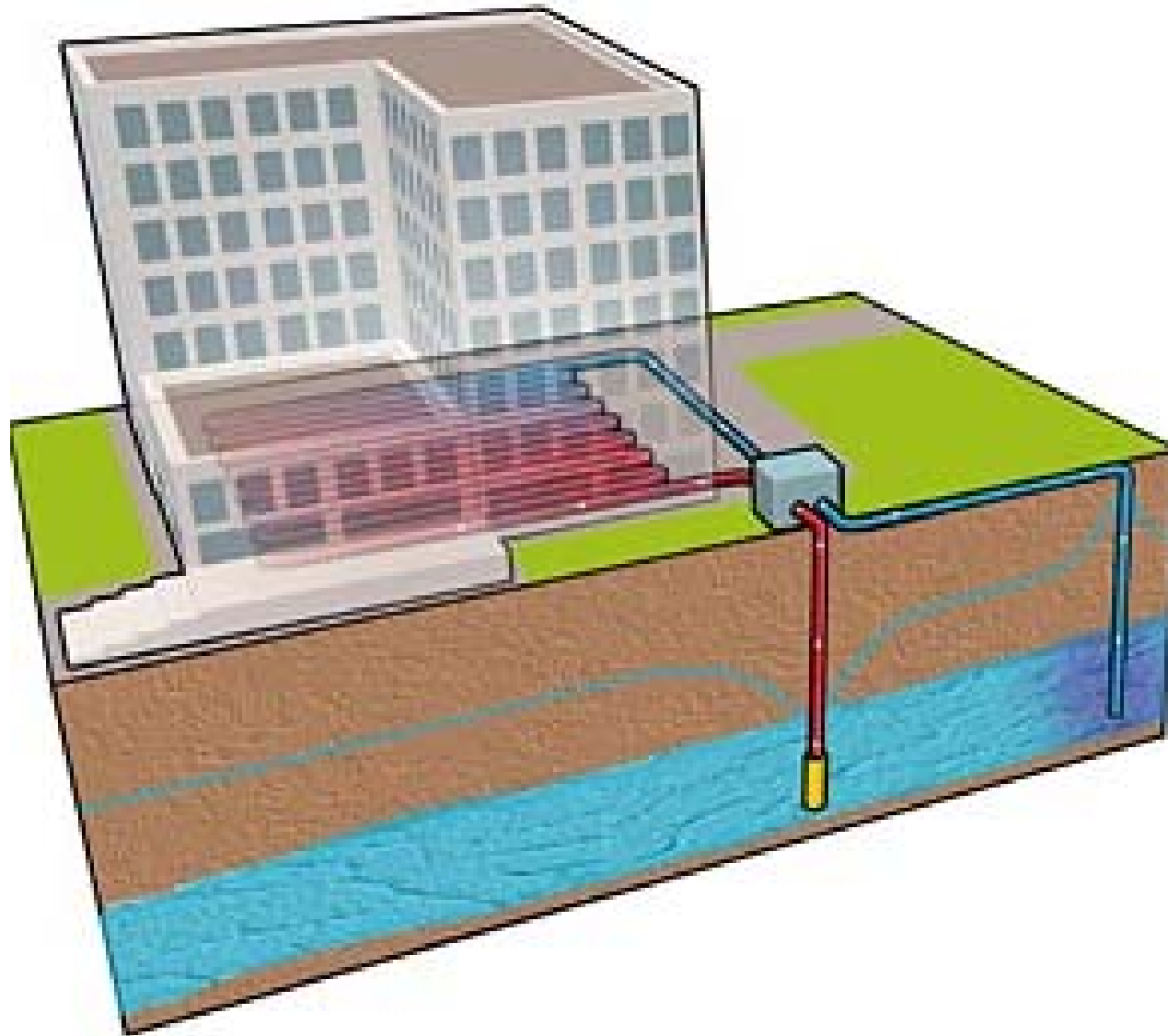
Plusieurs types de géothermie pour des applications diverses



La géothermie pour les usages domestiques et tertiaires



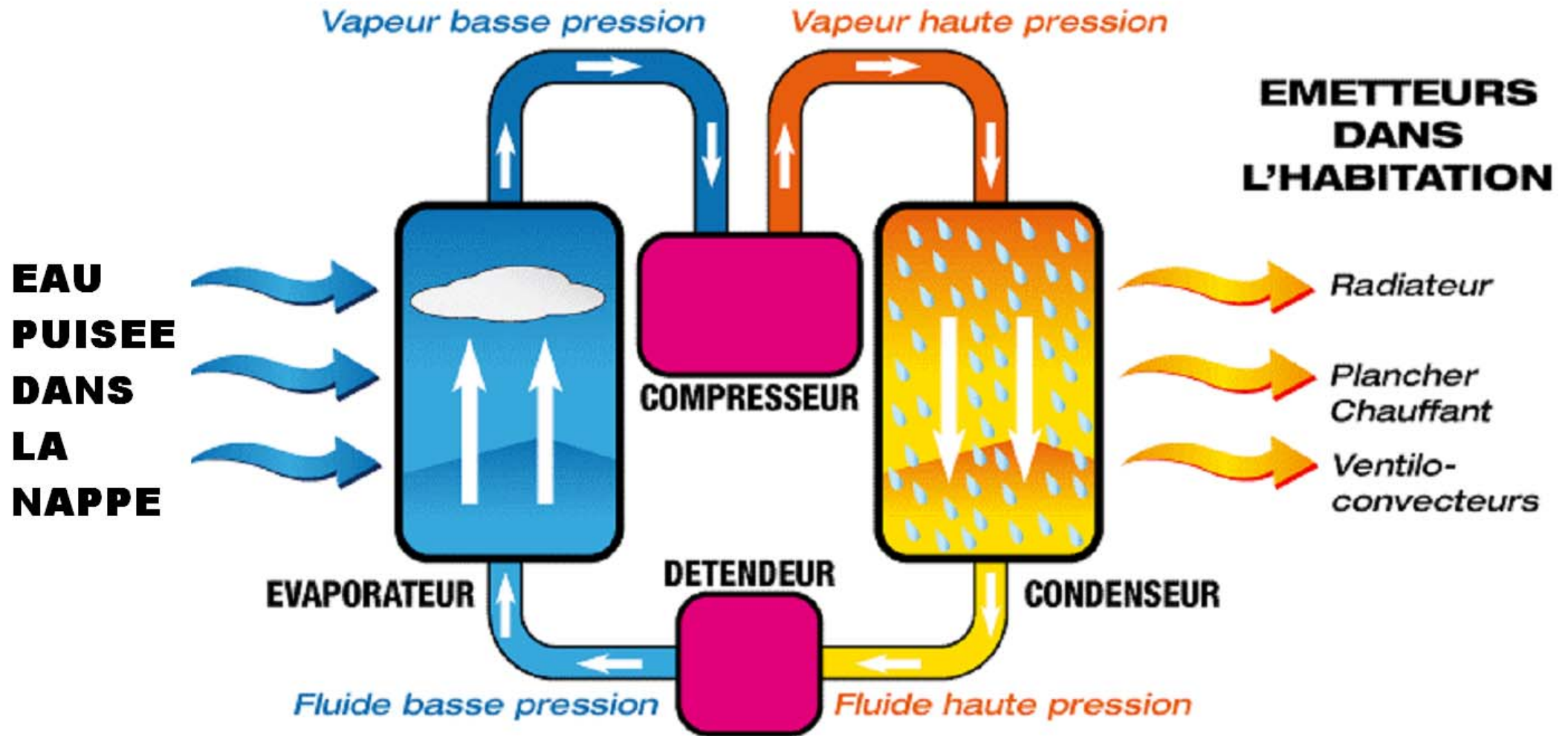
1ère méthode d'exploitation : Aquifère peu profond



© ADEME - BRGM

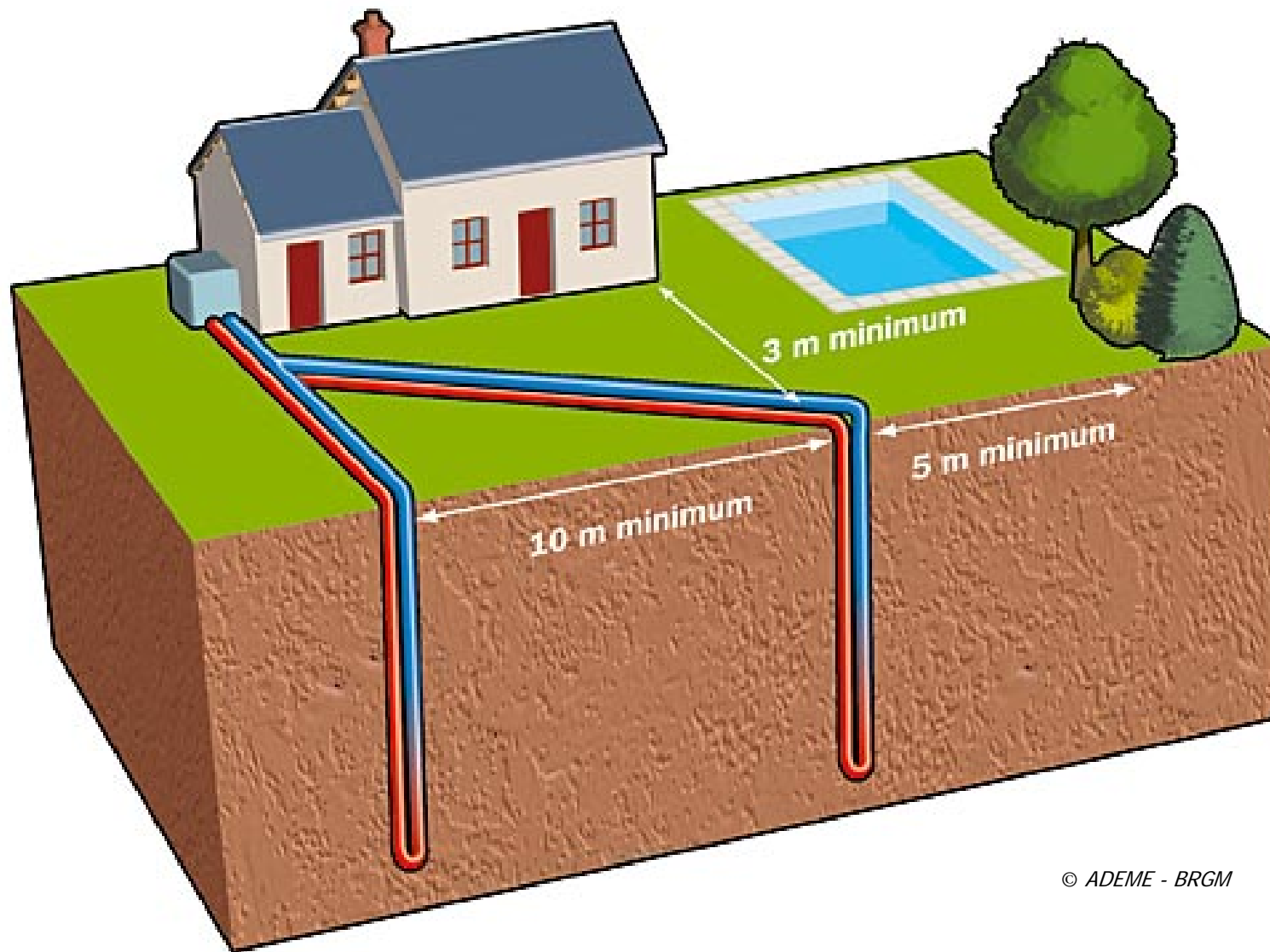


La Pompe A Chaleur eau/eau



2^e méthode d'exploitation :

Échange avec le sol ou le sous-sol



© ADEME - BRGM

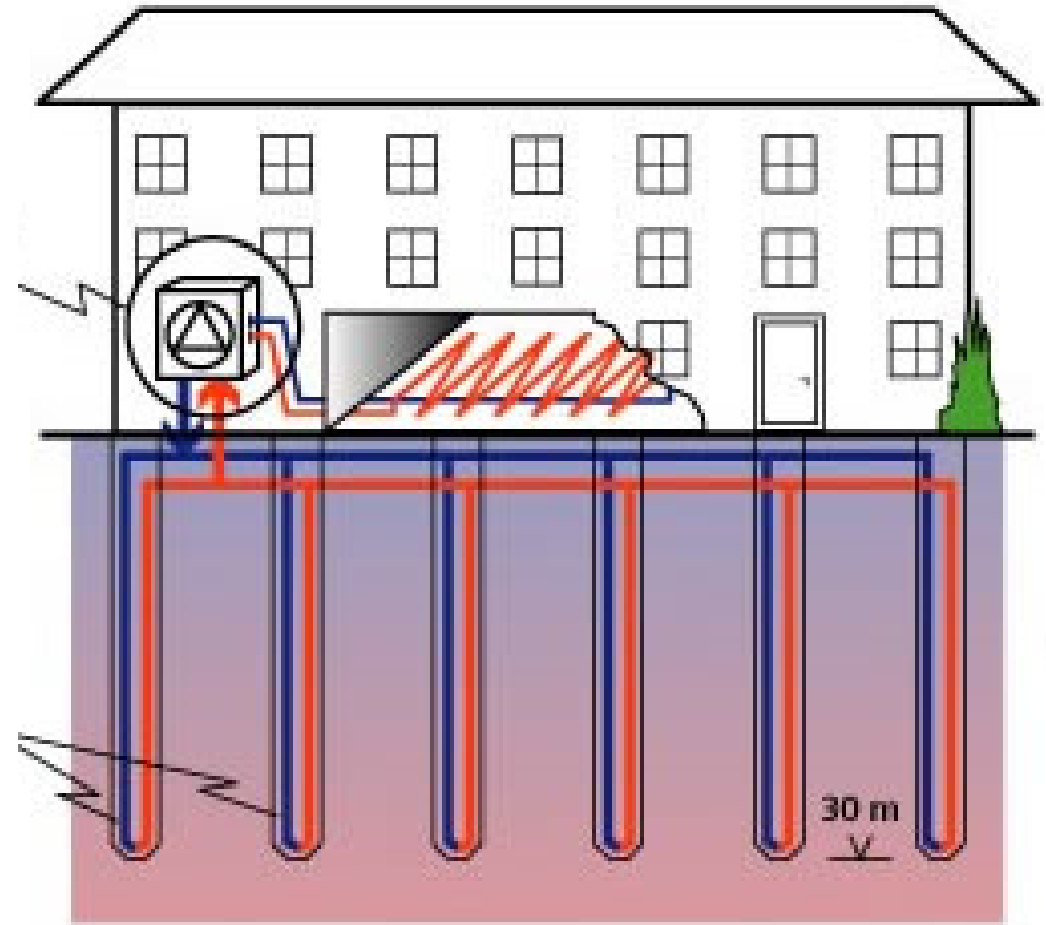


Échange avec le sol ou le sous-sol :

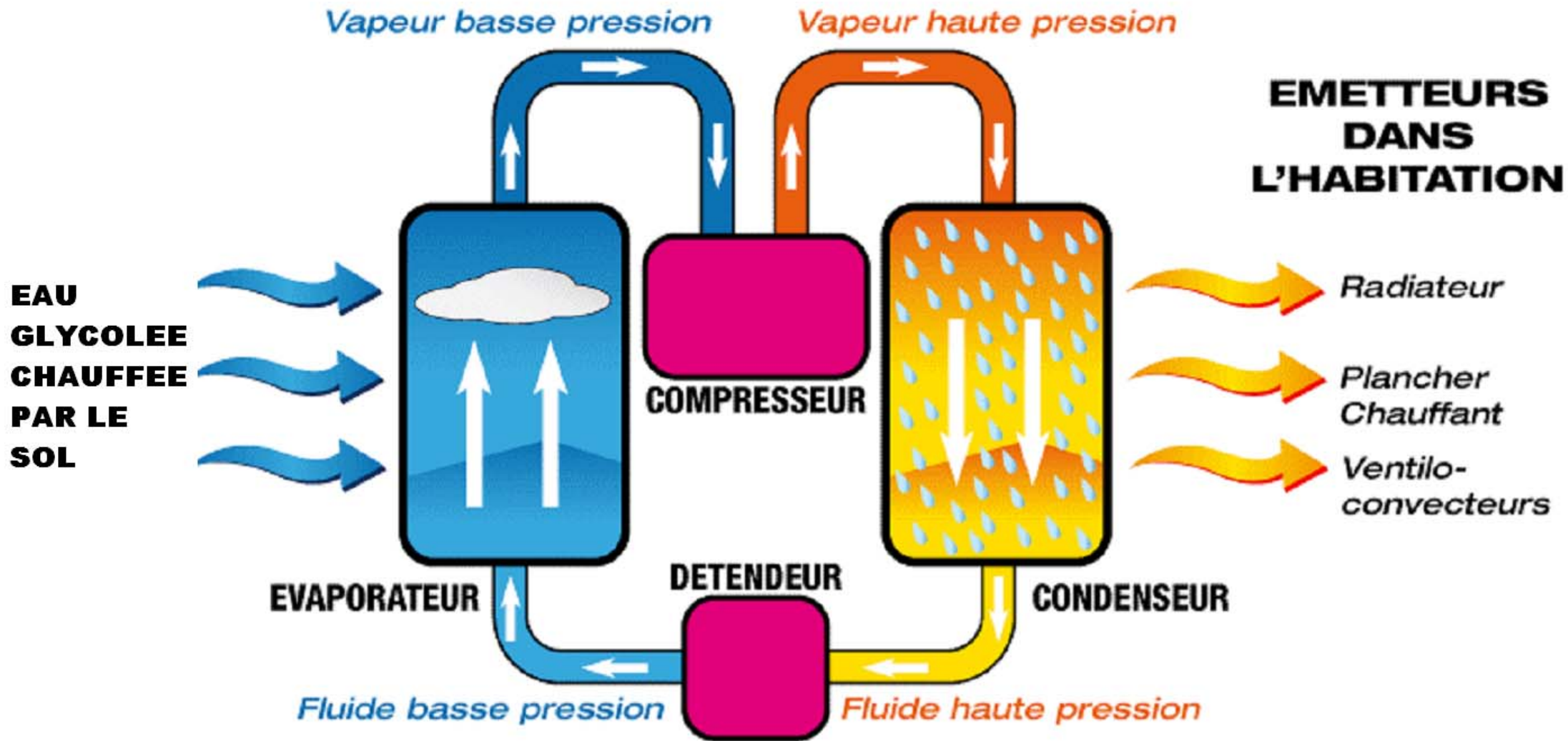
Cas particuliers

↳ 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

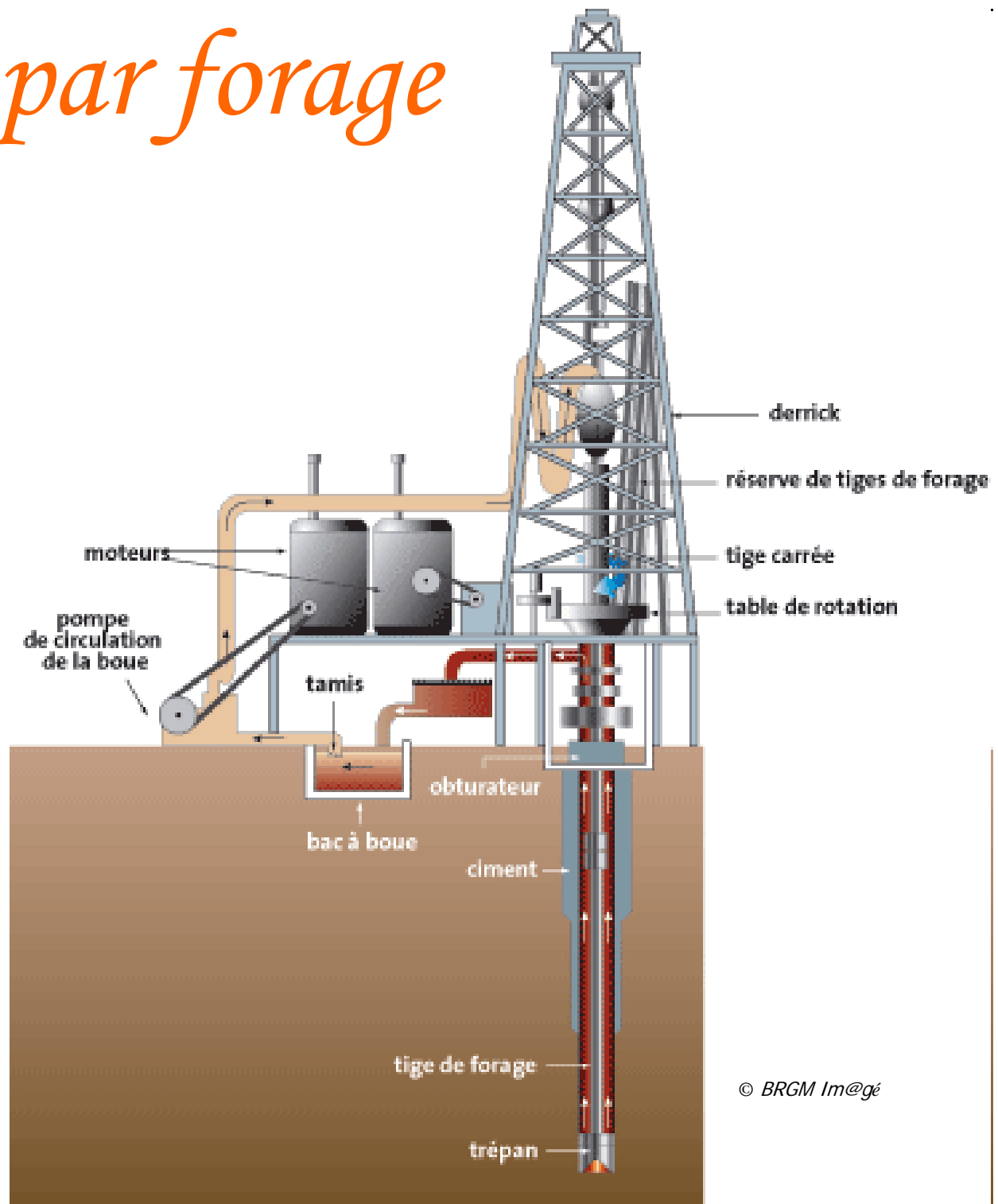
*Les aquifères à grande profondeur,
dont la température d'eau est supérieure à 60° C,
permettent de produire de l'eau chaude pour :*

- ↳ 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

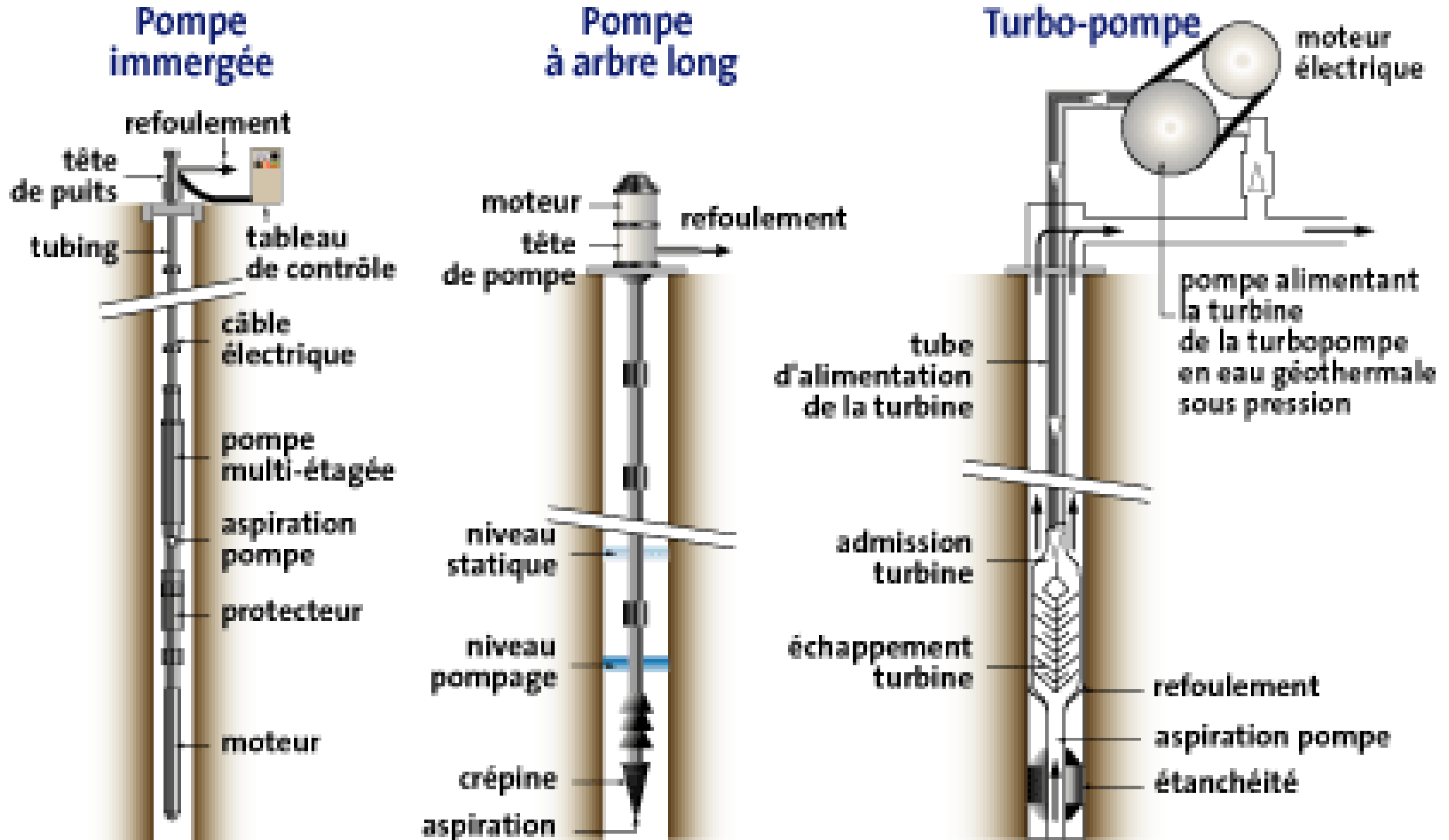
Le forage « rotary » est la technique la plus fréquemment utilisée



© BRGM Im@gé

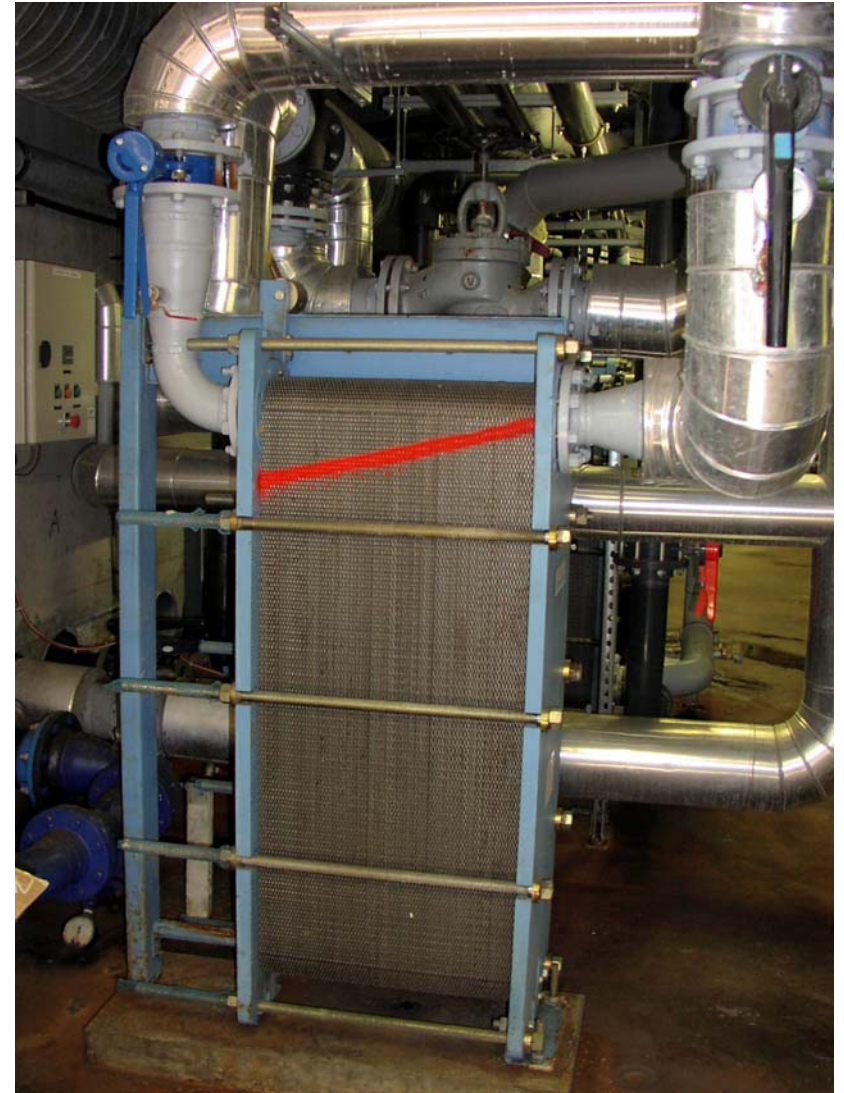


Pomper l'eau

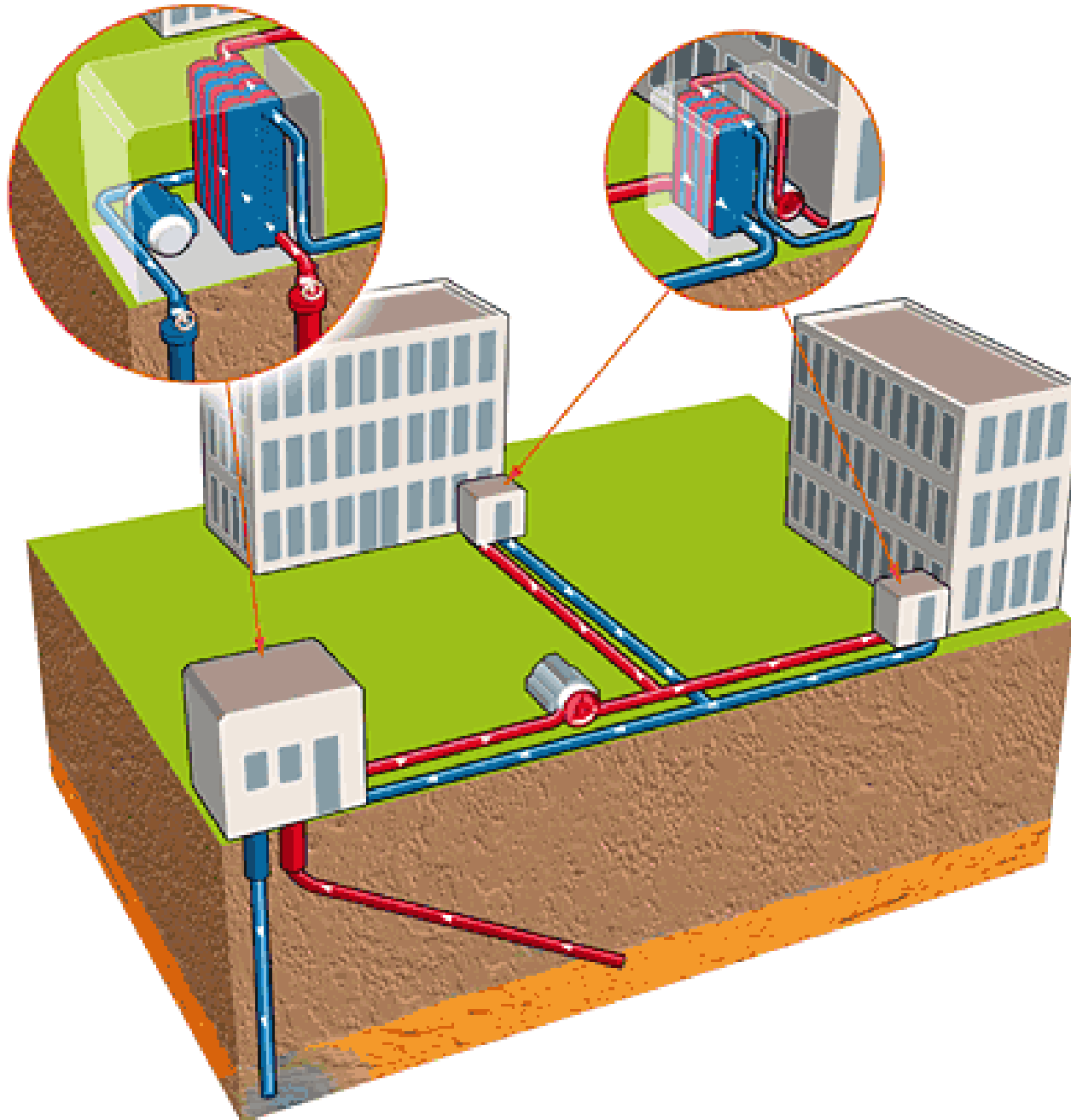


L'échangeur thermique, pour récupérer la chaleur

- ❧ *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*



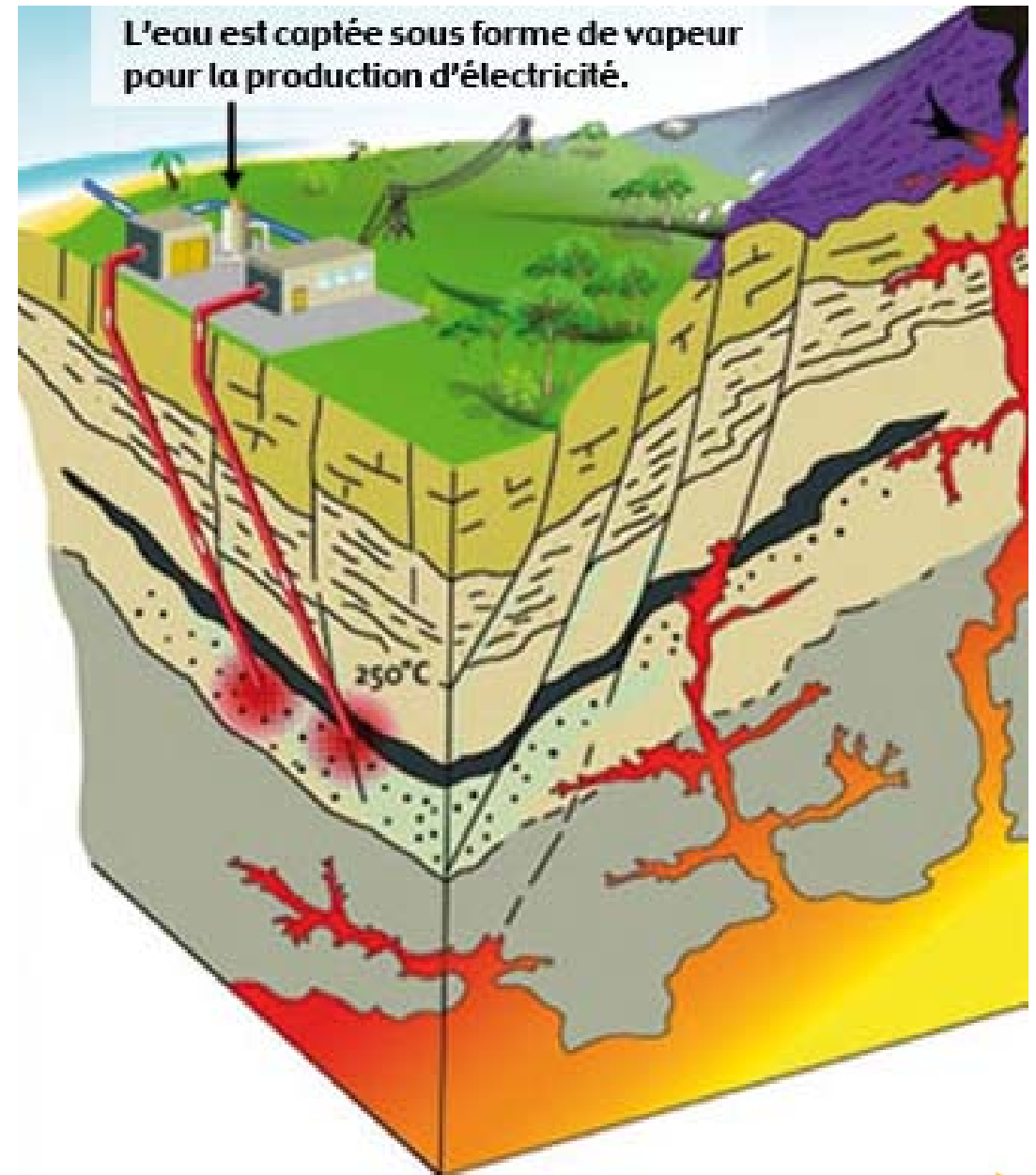
La géothermie pour la production d'électricité



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

↳ Exemple de Bouillante,
en Guadeloupe

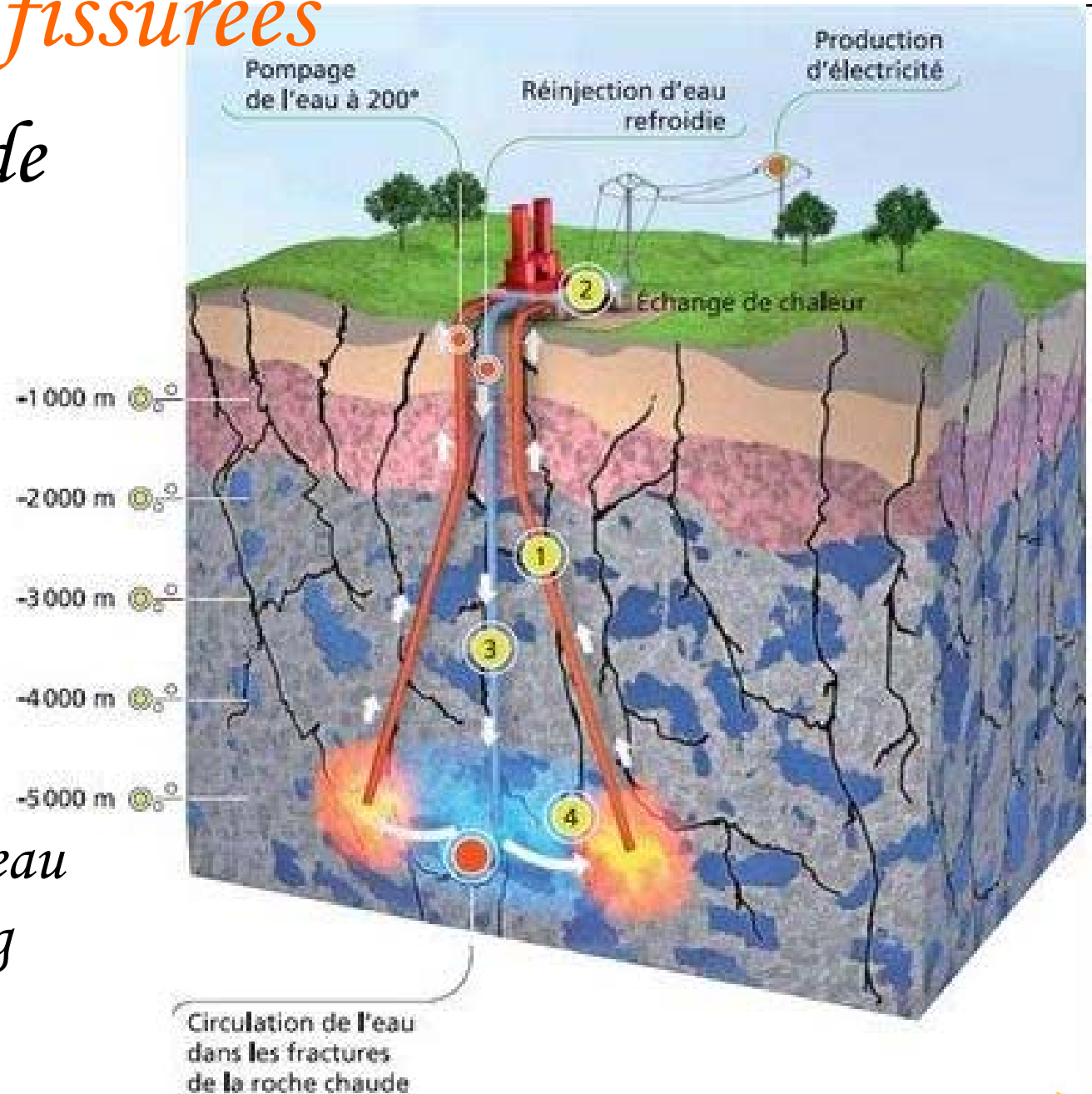
- Puissance installée = 15 MW
- Température réservoir = 250 °C
- Production = 7% des besoins de l'île



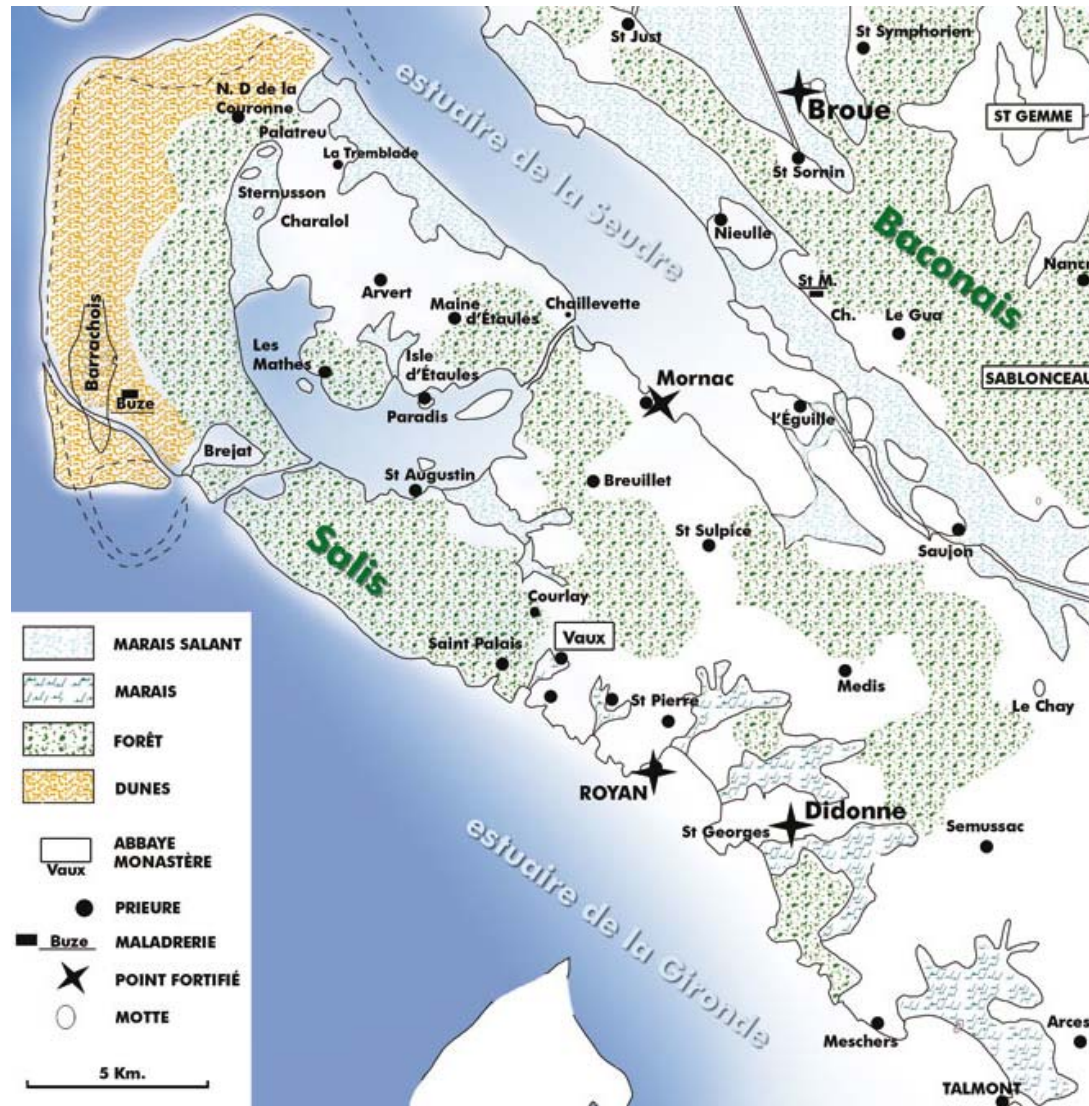
Géothermie profonde : à partir des roches fissurées

↳ *Expérimentation de
Soultz-sous-Forêt,
démarrée en 1987*

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



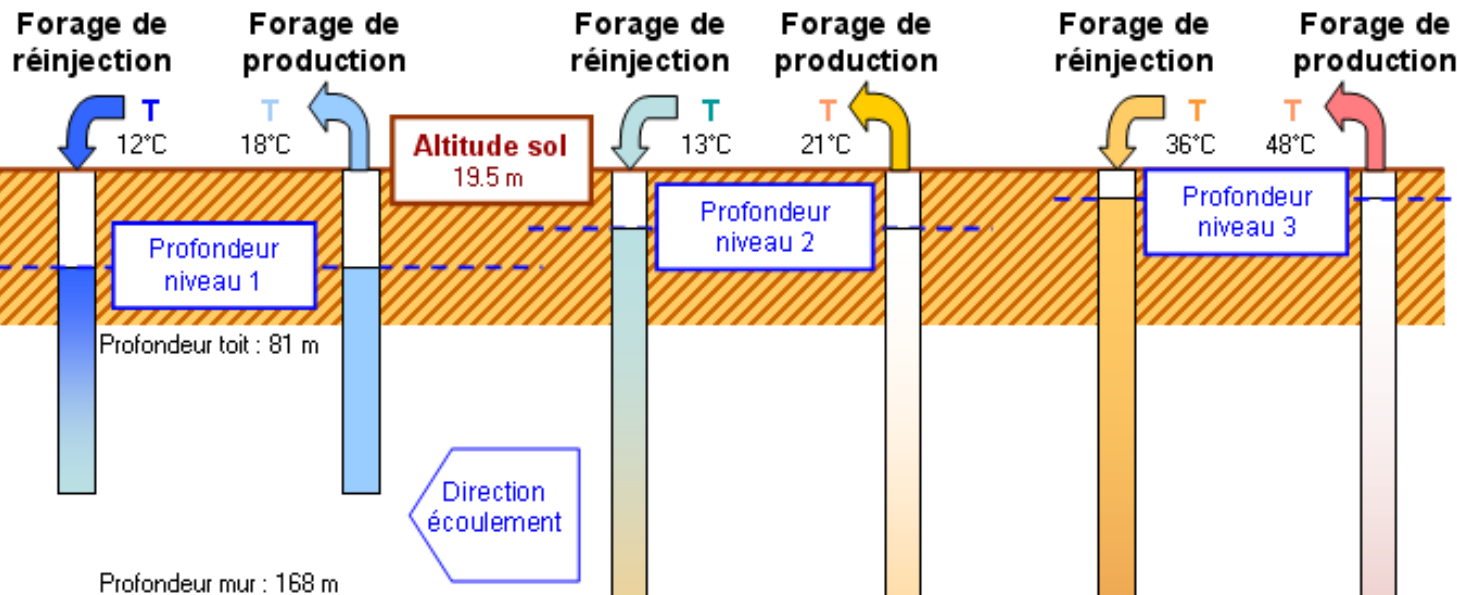
La géothermie en Presqu'île d'Arvert



Valeurs indicatives

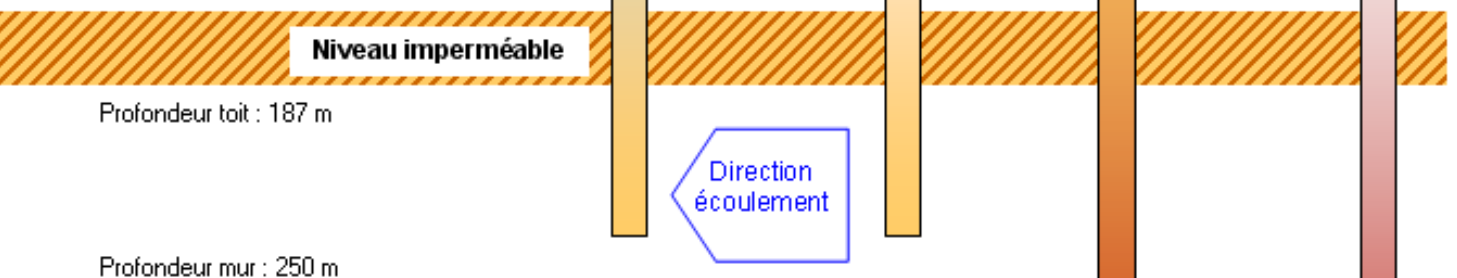
Aquifère n° 1

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



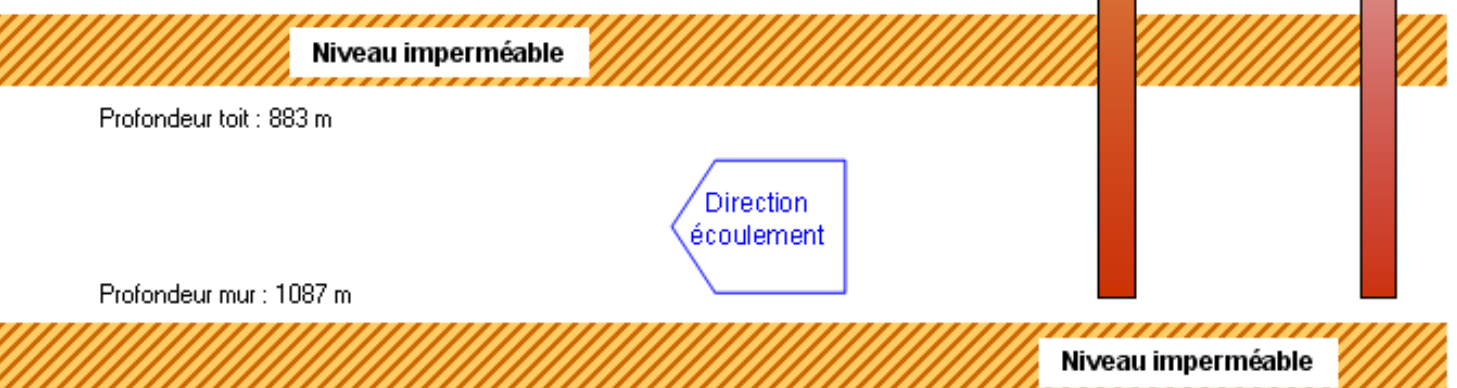
Aquifère n° 2

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

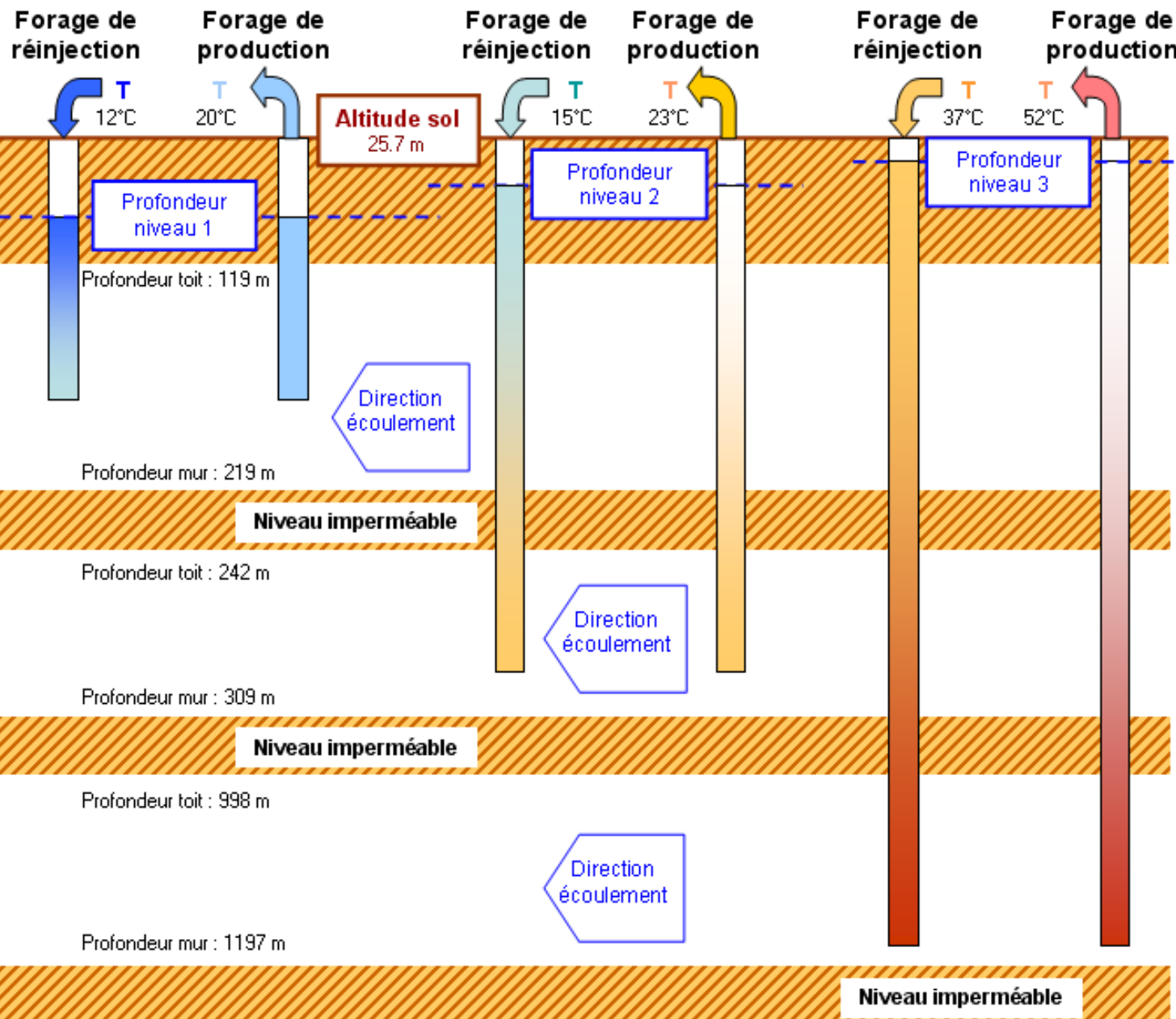
Aquifère 3 : Calcaires, dolomies et grès Jurassique moy. inf. / Aquifère profond difficilement renouvelé, risque de salinité excessive



Valeurs indicatives

Aquifère n° 1

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



Aquifère n° 2

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

Aquifère n° 3

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

▶ imprimer

▶ fermer

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

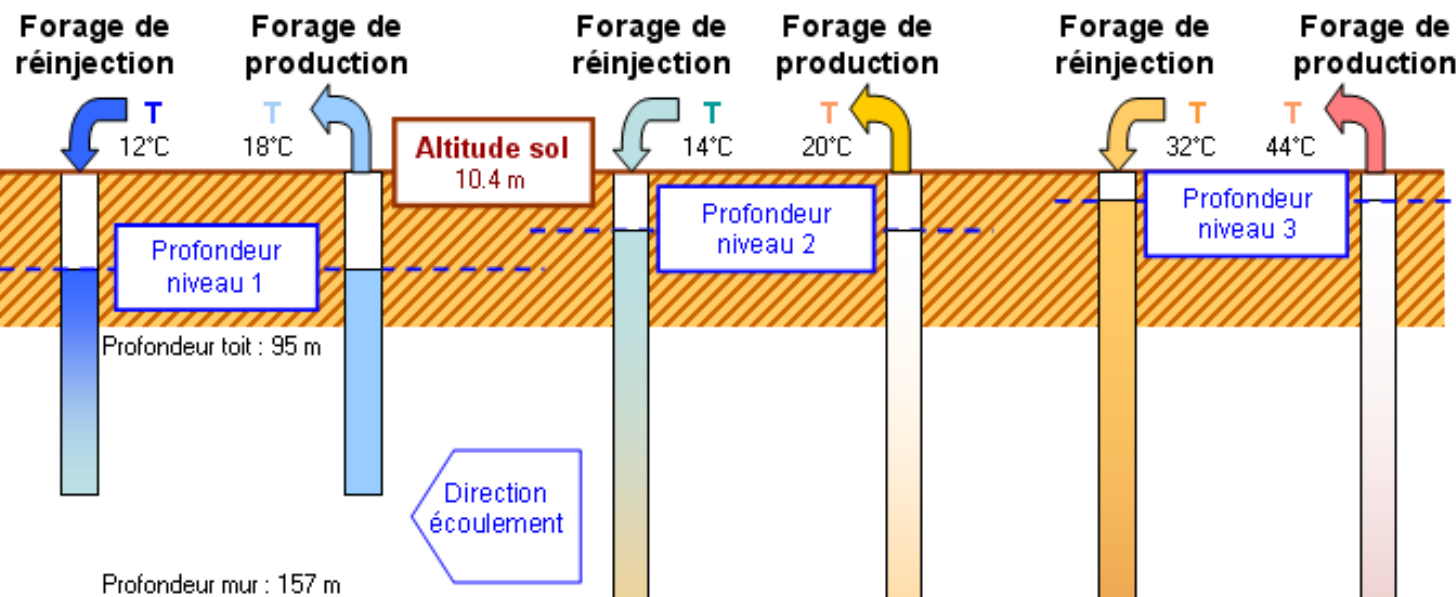
Aquifère 2 : Calcaires et sables du Cénomaniens, captif / Productivité localement intéressante

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

Valeurs indicatives

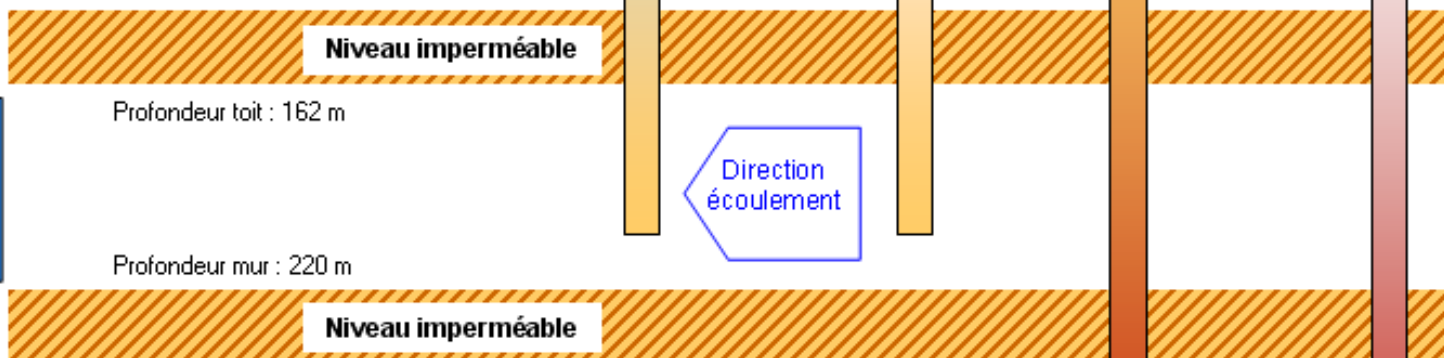
Aquifère n° 1

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



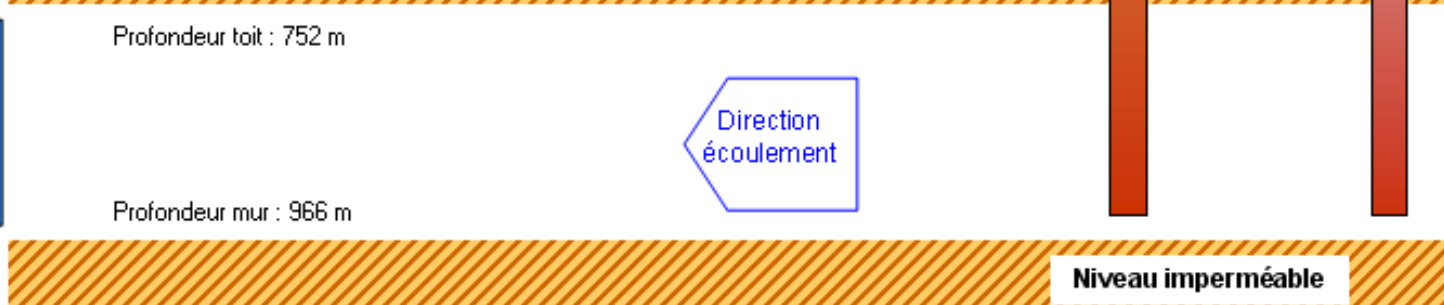
Aquifère n° 2

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



Aquifère n° 3

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

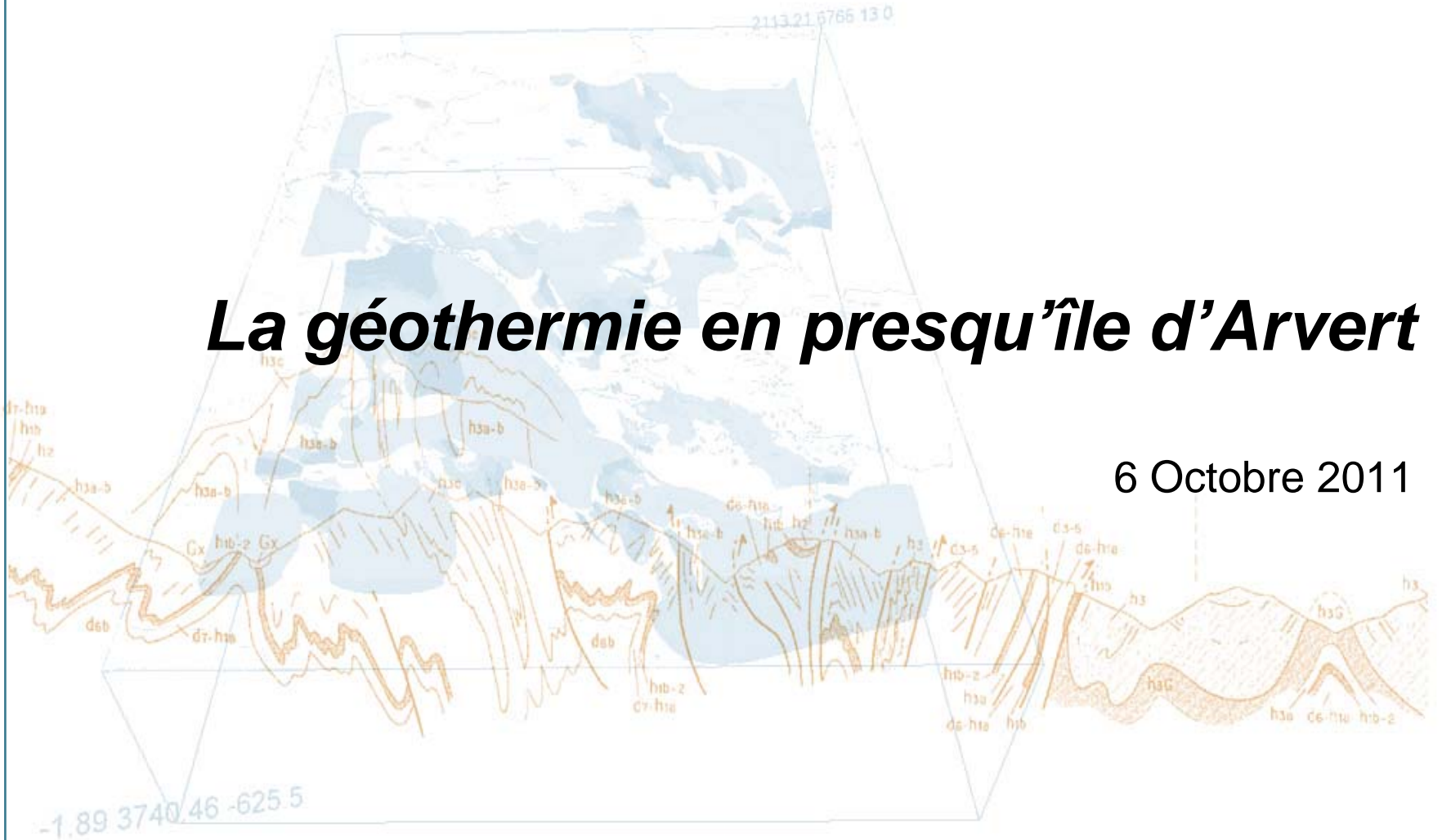
Merci de votre attention





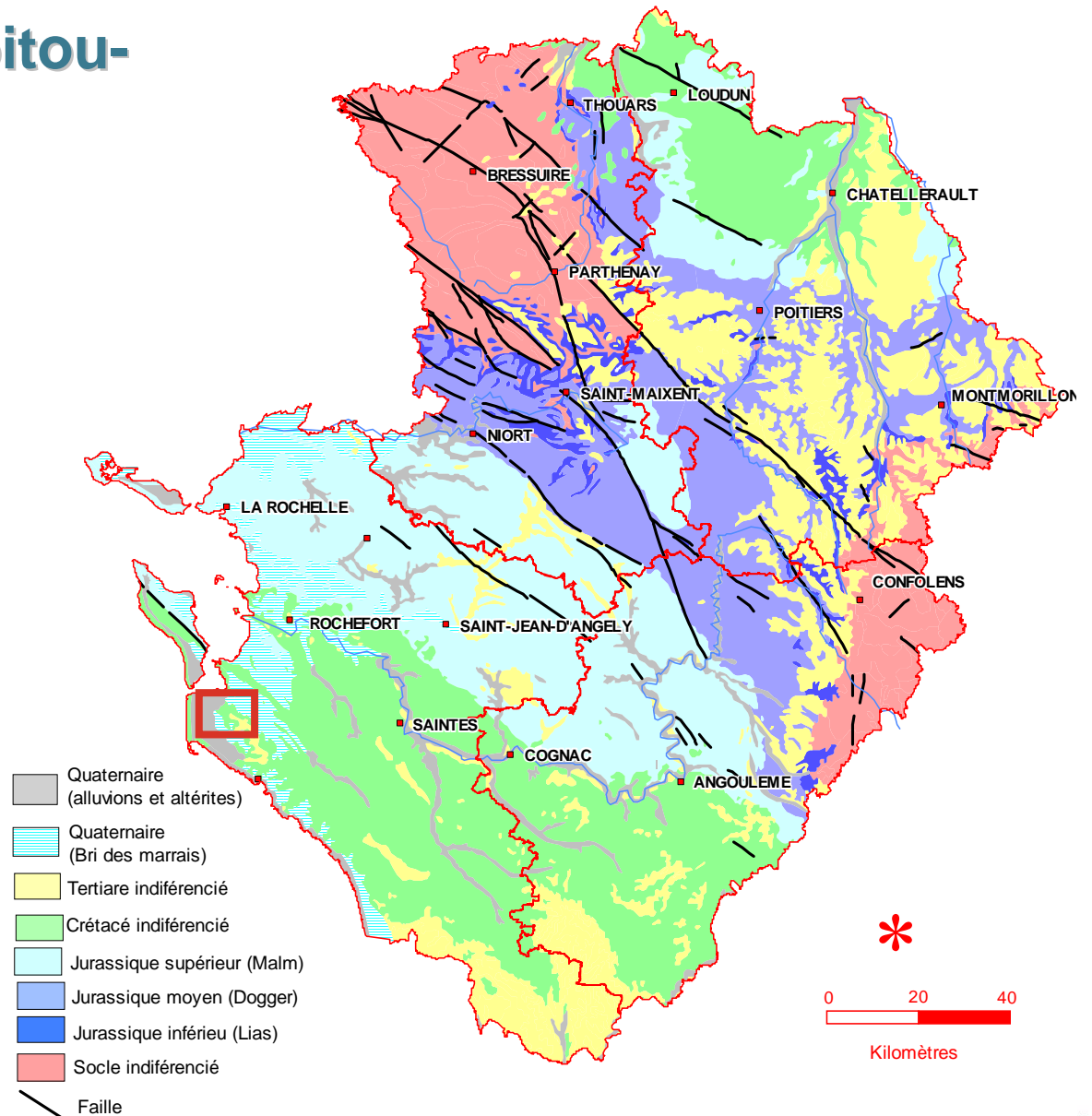
La géothermie en presqu'île d'Arvert

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



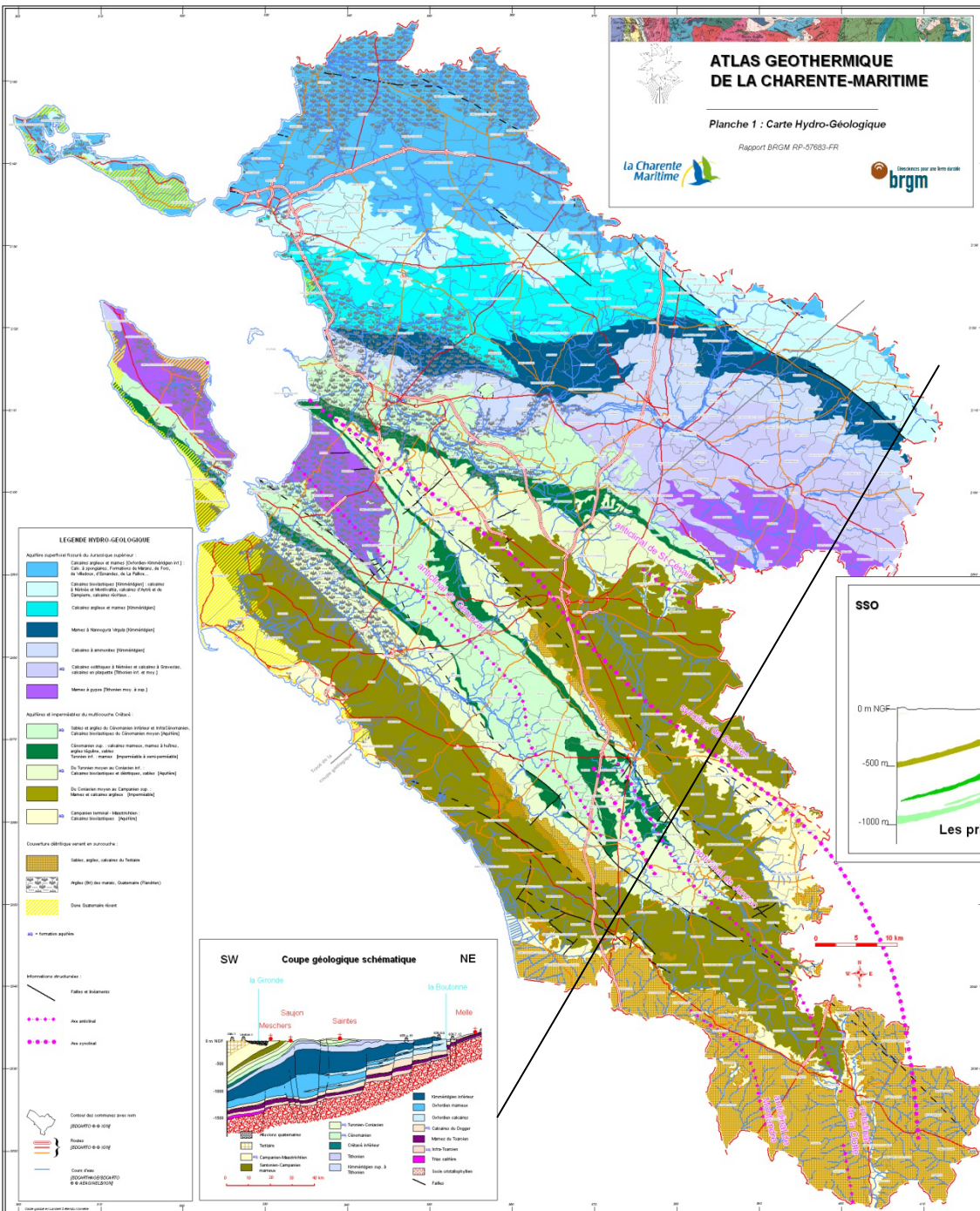
ATLAS GEOTHERMIQUE DE LA CHARENTE-MARITIME

Planche 1 : Carte Hydro-Géologique

Rapport BRGM RP-57883-FR



Carte géologique de la Charente Maritime



LEGENDE HYDRO-GEOLOGIQUE

Aquifères superficiels freux de l'affleurement supérieur

- Calcaires sableux et marne (Jura-Dogger-Infra-Toarcien)
- Calcaires (Dogger, Forêt de Marais, de Foin de Melle, d'Orléans, de la Palud)
- Calcaires lithologiques (Trias-Jurassique)
- Marnes et calcaires denses (Jura-Dogger)
- Marnes à argiles et marnes (Trias-Jurassique)
- Marnes à tourterelles (Trias-Jurassique)
- Calcaires à arénites (Trias-Jurassique)
- Calcaires coquilleux à Melle et sablon à Brétoux, calcaires et sablon (Turonien - M. de Melle)
- Marnes à grès (Turonien moy. à sup.)

Aquifères et aquifères de la couverture calcaire

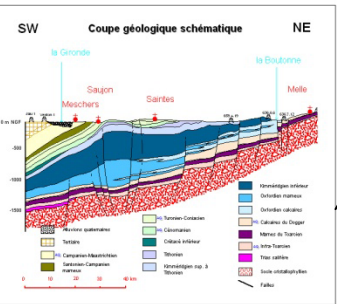
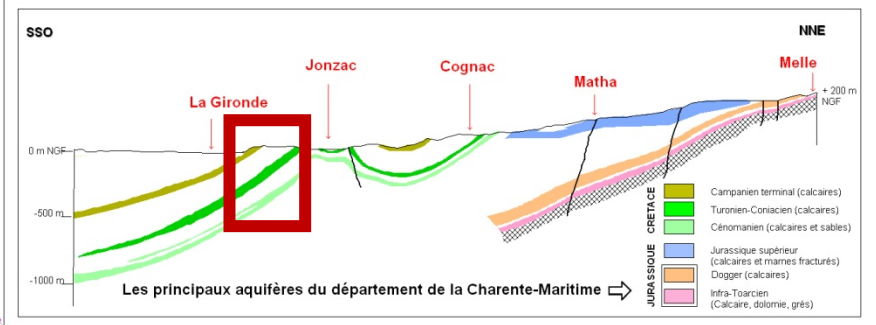
- Marnes et argiles de l'Éocène inférieur en interdigitation
- Calcaires lithologiques de l'Éocène moyen (Nappes)
- Calcaires sup. calcaires marnes, marnes à faluns, marnes calcaires, argiles (Cenomanien)
- Calcaires (Cenomanien)
- De Turonien moyen au Cretacé inf. (M. de Melle)
- Calcaires lithologiques et dolomites, sables (Jurassique)
- De l'Éocène moyen au Cretacé inf. (M. de Melle et autres sables, argiles)
- Calcaires marneux (M. de Melle)
- Calcaires lithologiques (Nappes)

Couverture géologique variée en nature:

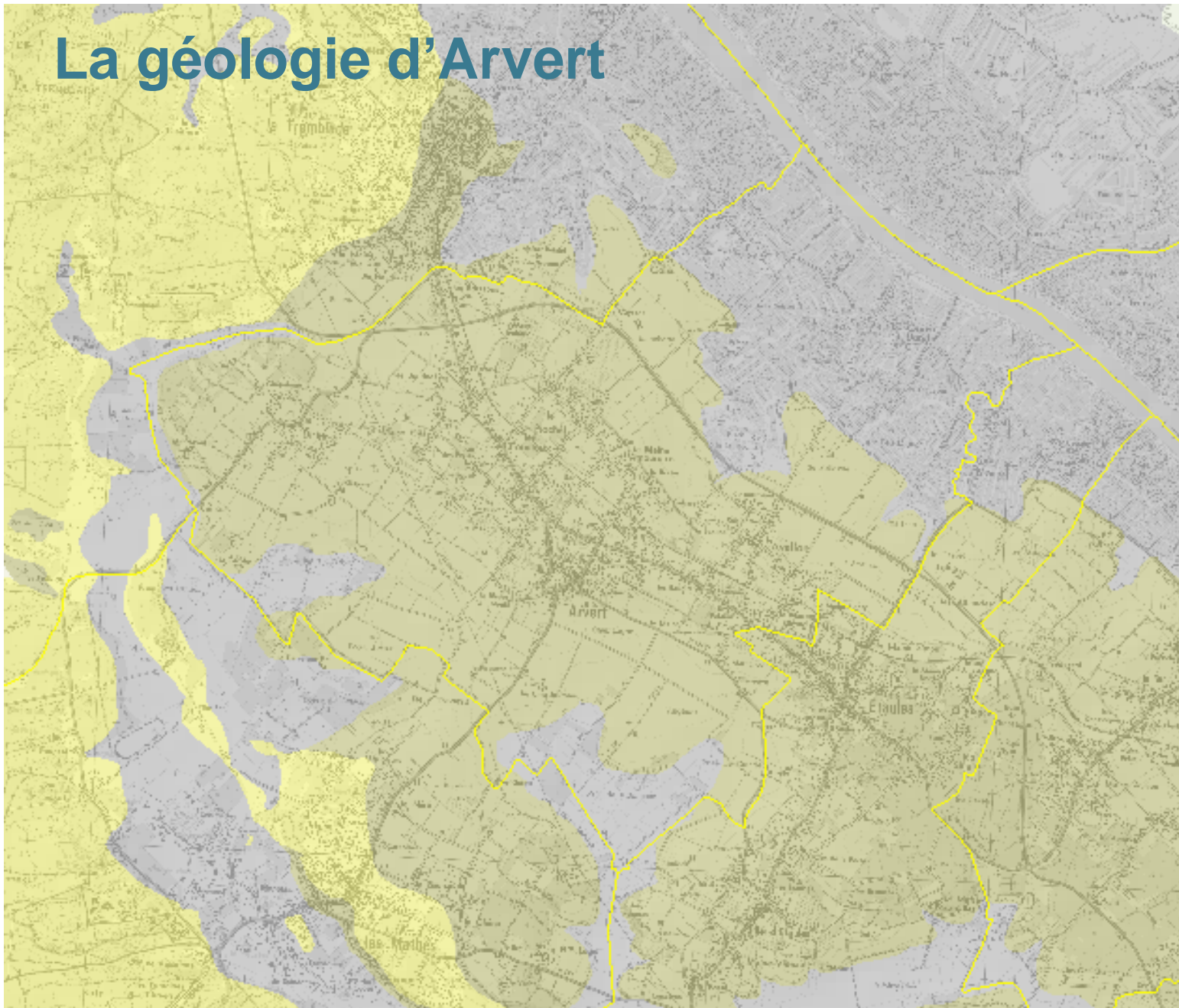
- Sables, argiles, calcaires de Tertiaire
- Argiles (S) ou marais, Quaternaire (Fluviale)
- Dune éoliennes d'éolien

Information structurelle:

- Failles et failles
- Axis normal
- Axis normal
- Axis normal
- Coupe des sondages précis non (BOGARDO 06-019)
- Rodas (BOGARDO 06-019)
- Coque Frais (BOGARDO 06-019)
- BOGARDO 06-019



La géologie d'Arvert



Potentiel Géothermique sur la commune de : ARVERT (17021)

Description au point sélectionné

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

Altitude topographique : 11,1 m

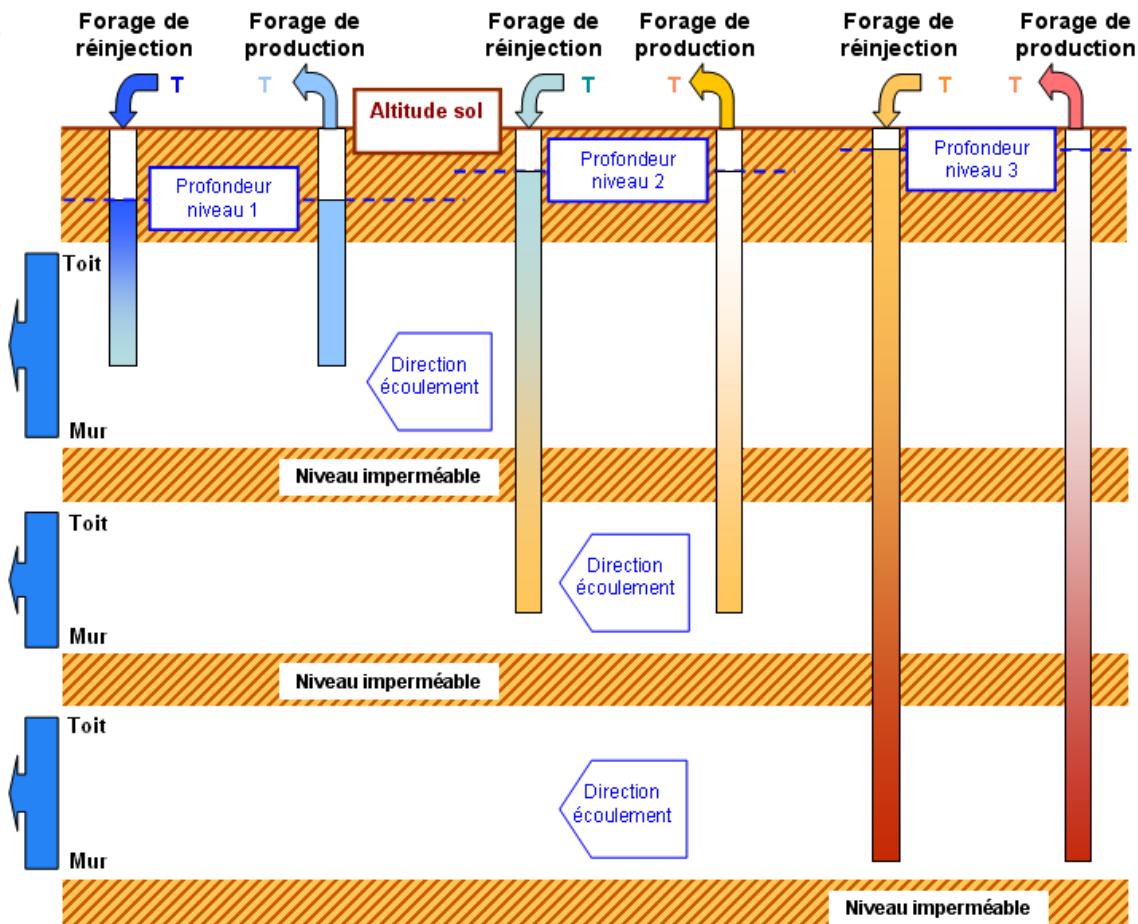
Le potentiel géothermique à Arvert

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 Cénomancien, 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 Toute l'information sur l'énergie de la Terre

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

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

la Charente Maritime

Intranet local 100%

démarrer Boîte de réception - B... Geothermie Géothermie Perspecti... SIG géothermie - Win... Géothermie_Arvert_0...

FR 16:14