
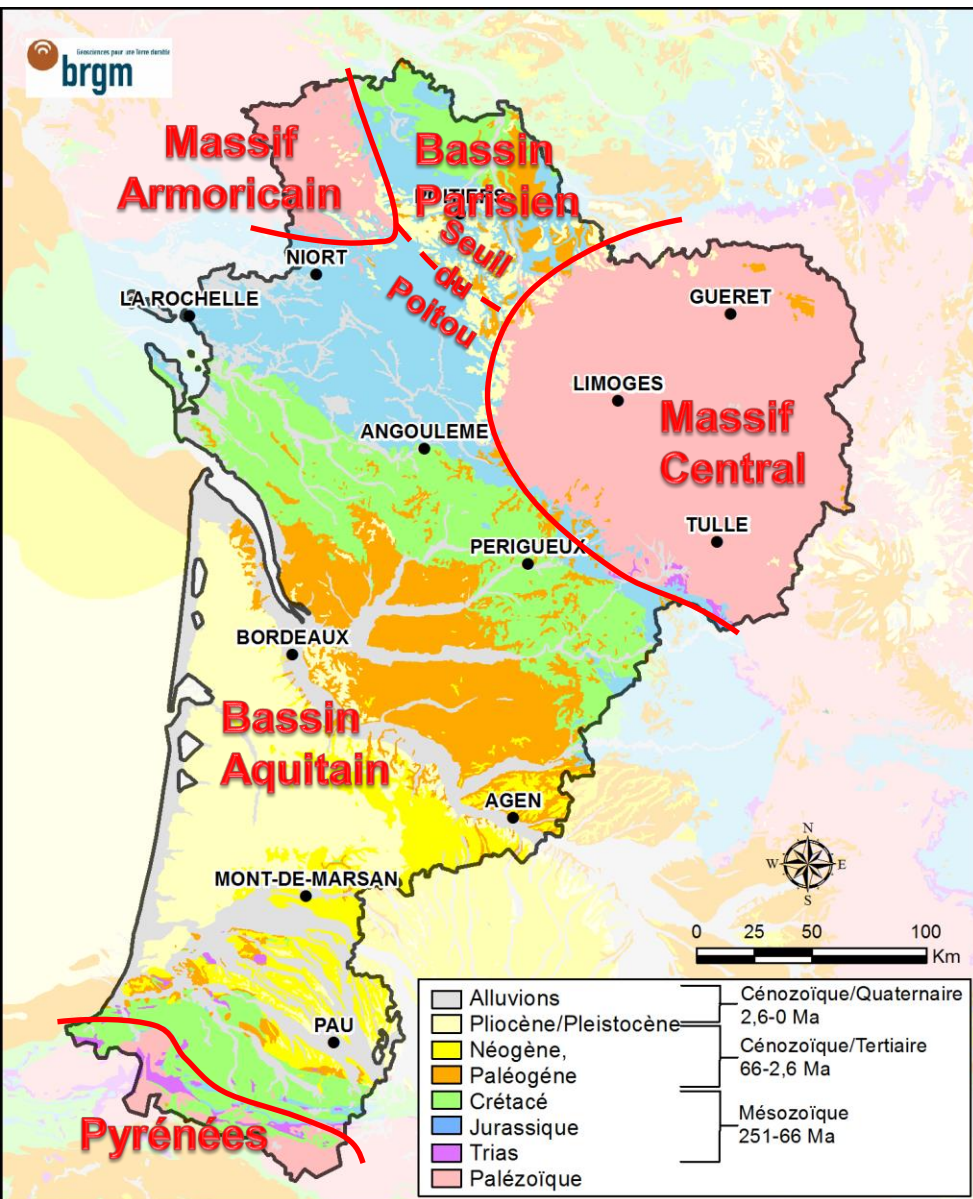


LA GÉOTHERMIE
CONTEXTE EN
NOUVELLE-
AQUITAINE

—
J. BARRIERE



CONTEXTE
GÉOLOGIQUE
EN NOUVELLE-
AQUITAINE



LA NOUVELLE-AQUITAINE

Bassin Aquitain / Bassin Parisien

- 2 bassins sédimentaires

Massif Central / Massif Armoricain

- 2 massifs anciens

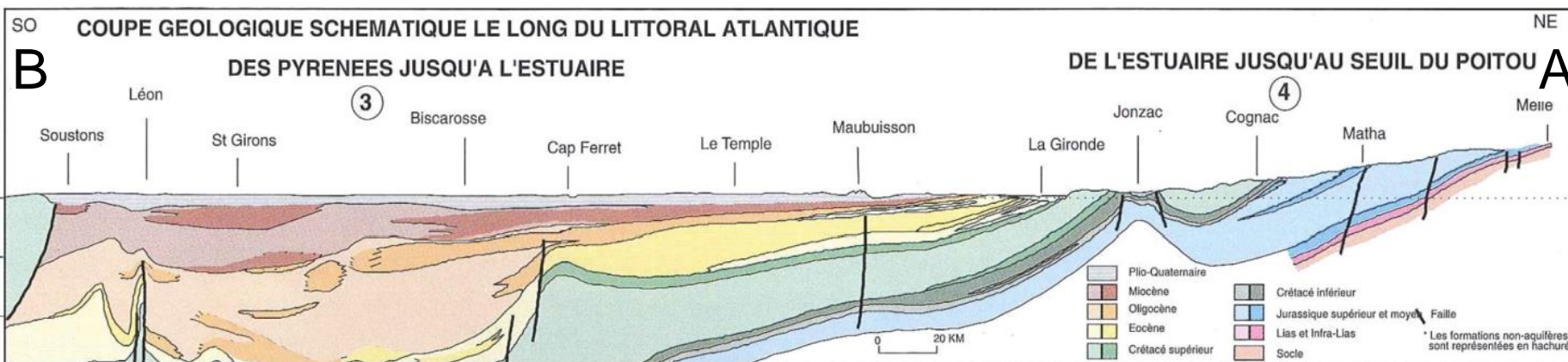
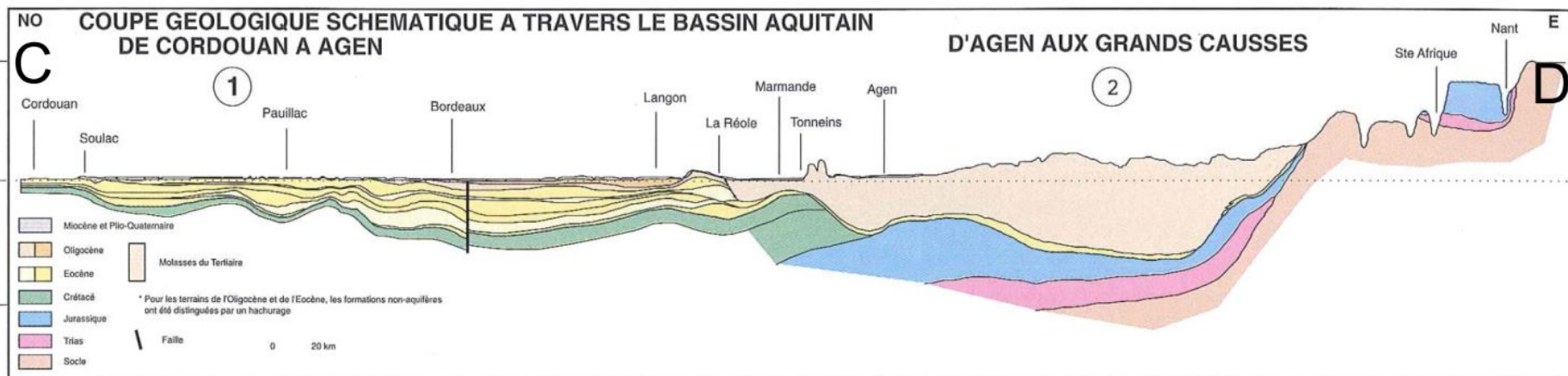
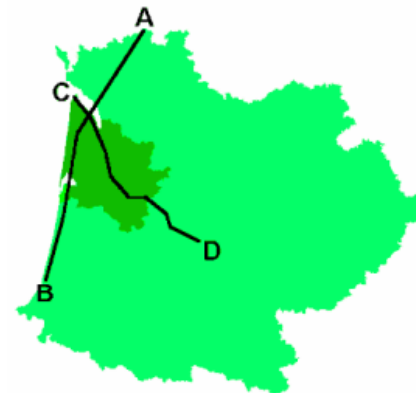
Pyrénées

- 1 massif récent

COUPES

Le Bassin Aquitain,

un empilement de couches

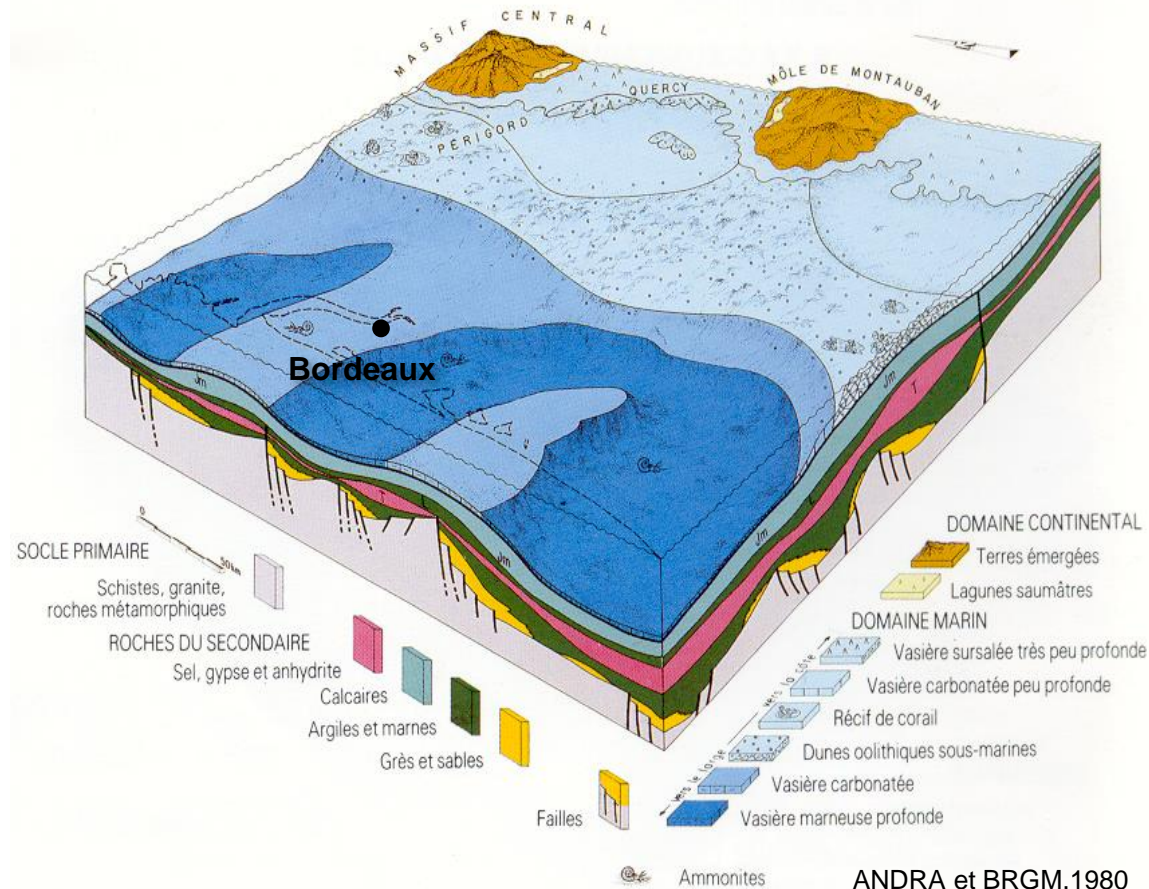
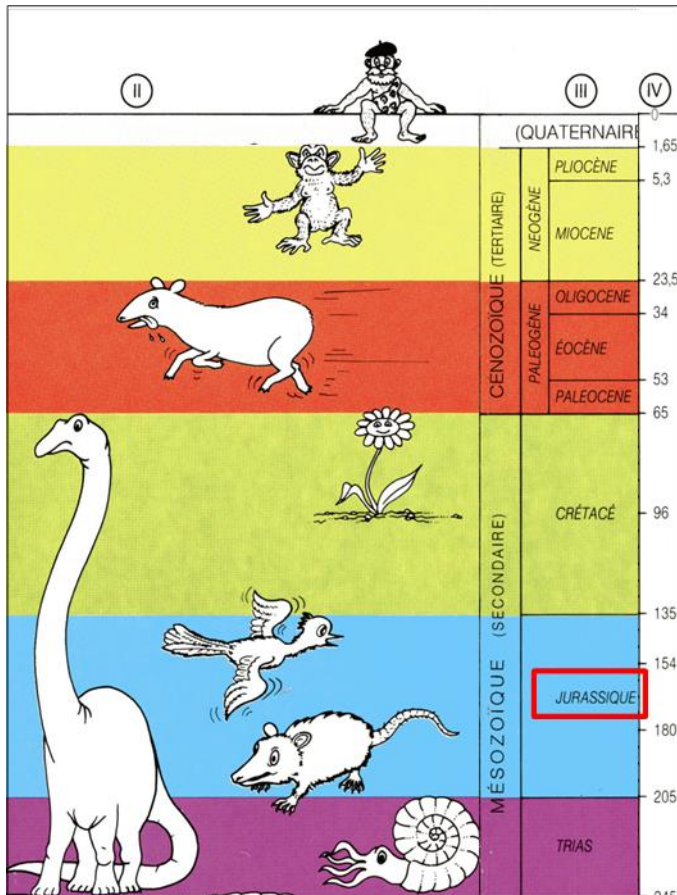


LES COUCHES SÉDIMENTAIRES

Héritage de plusieurs millions d'années

IL Y A QUELQUE 150 MILLIONS D'ANNÉES

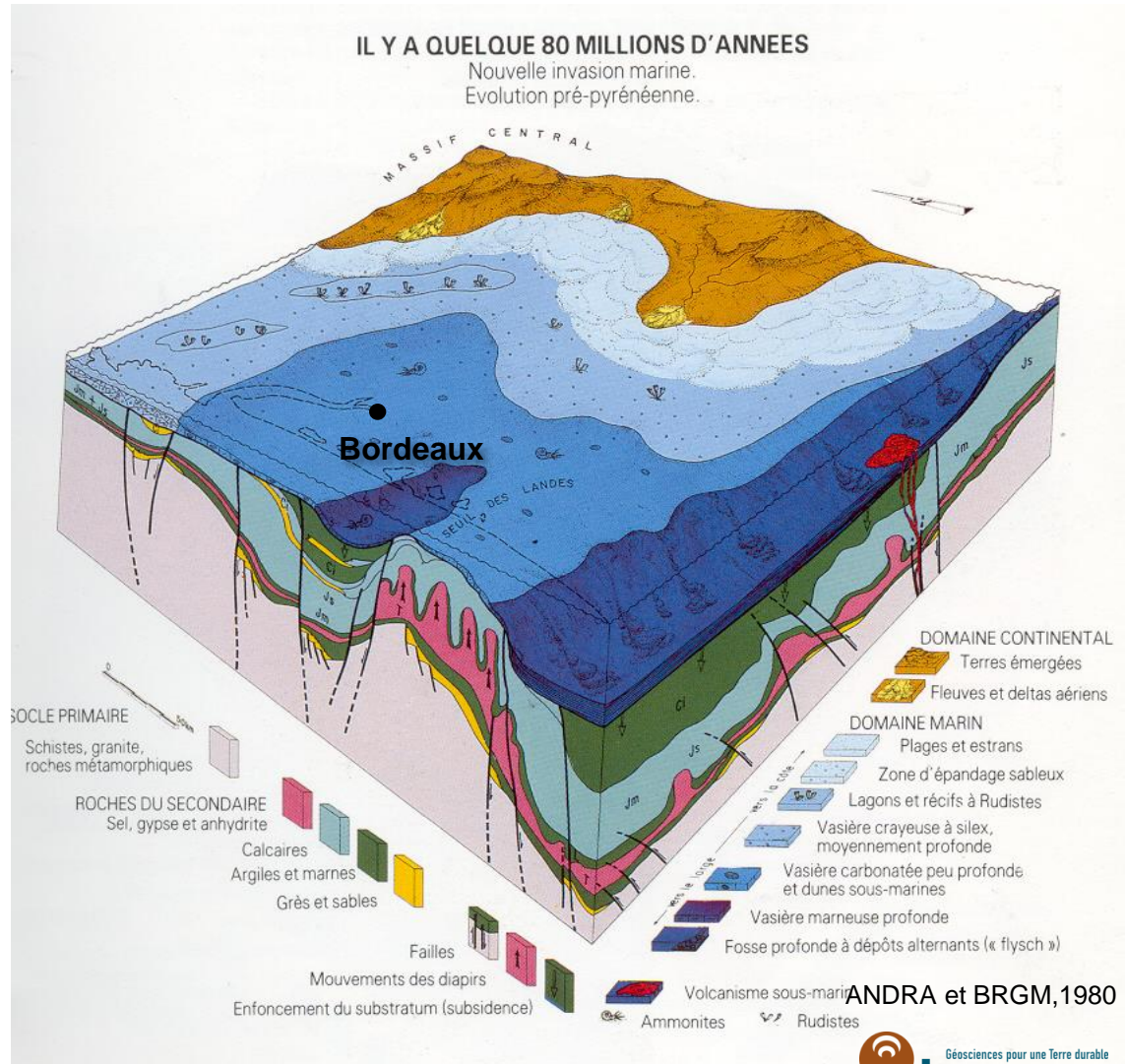
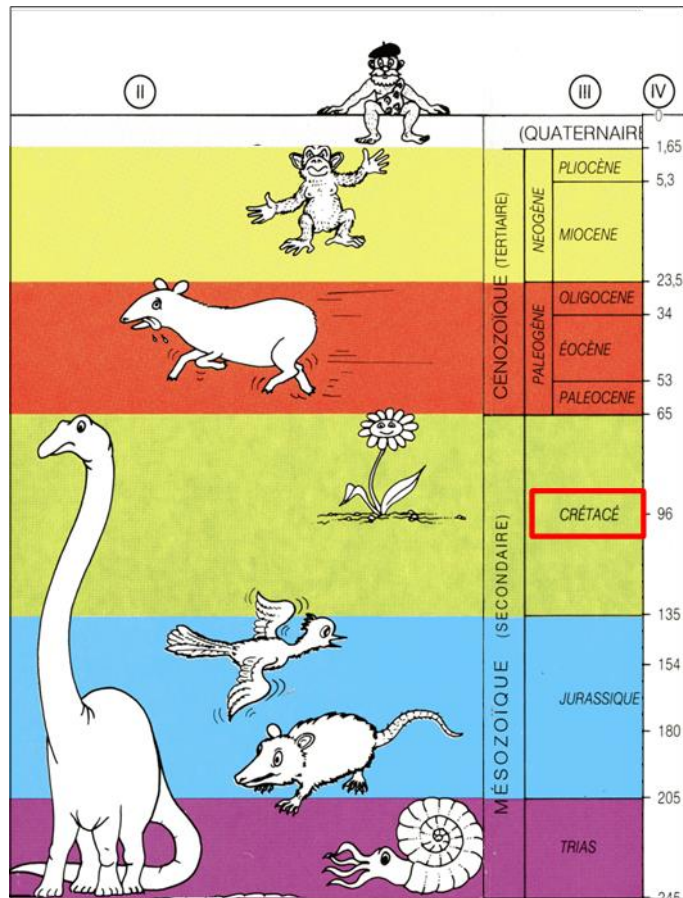
Première invasion marine



ANDRA et BRGM, 1980

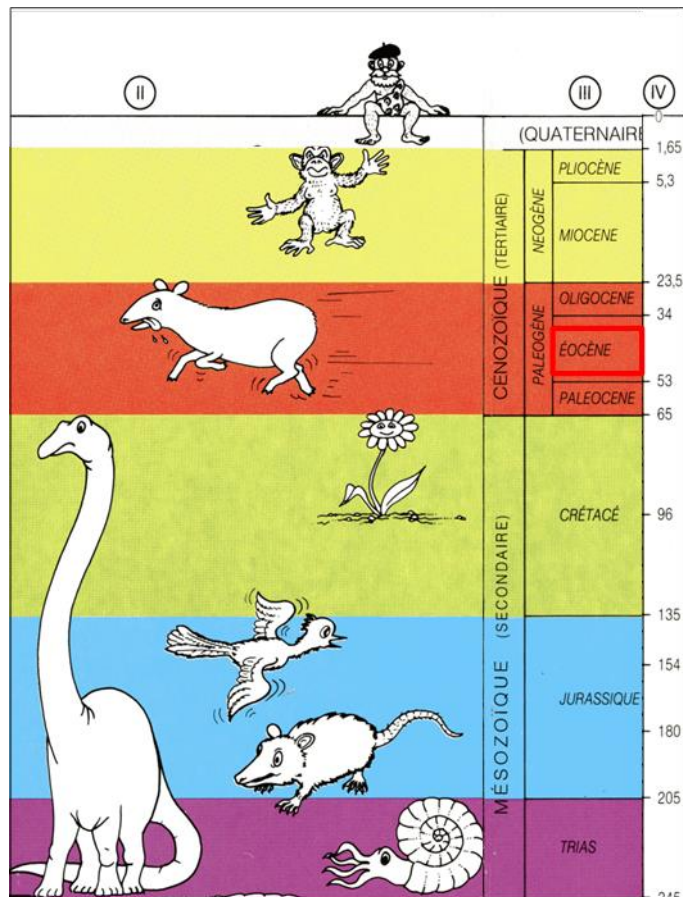
LES COUCHES SÉDIMENTAIRES

Héritage de plusieurs millions d'années



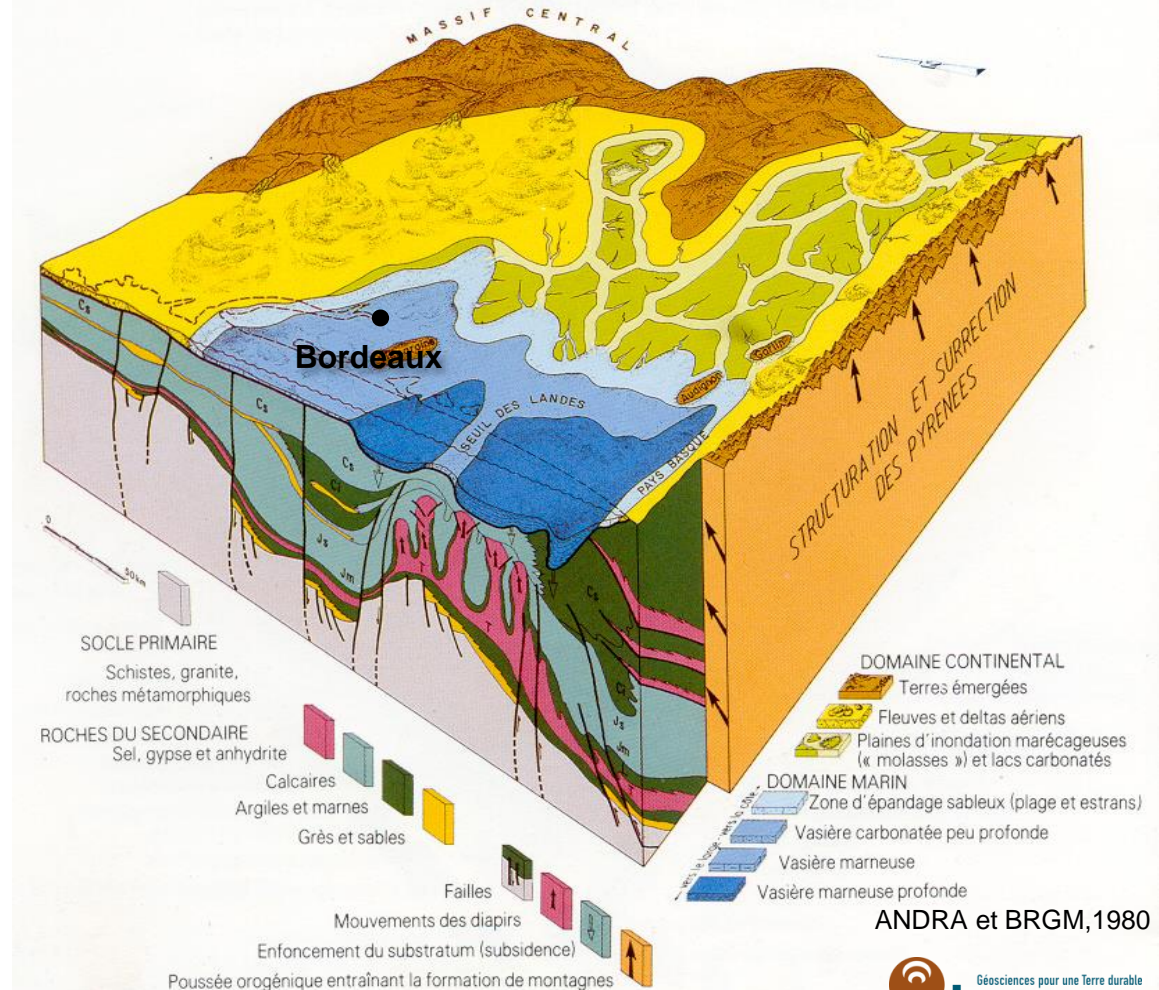
LES COUCHES SÉDIMENTAIRES

Héritage de plusieurs millions d'années



IL Y A QUELQUE 40 MILLIONS D'ANNEES...

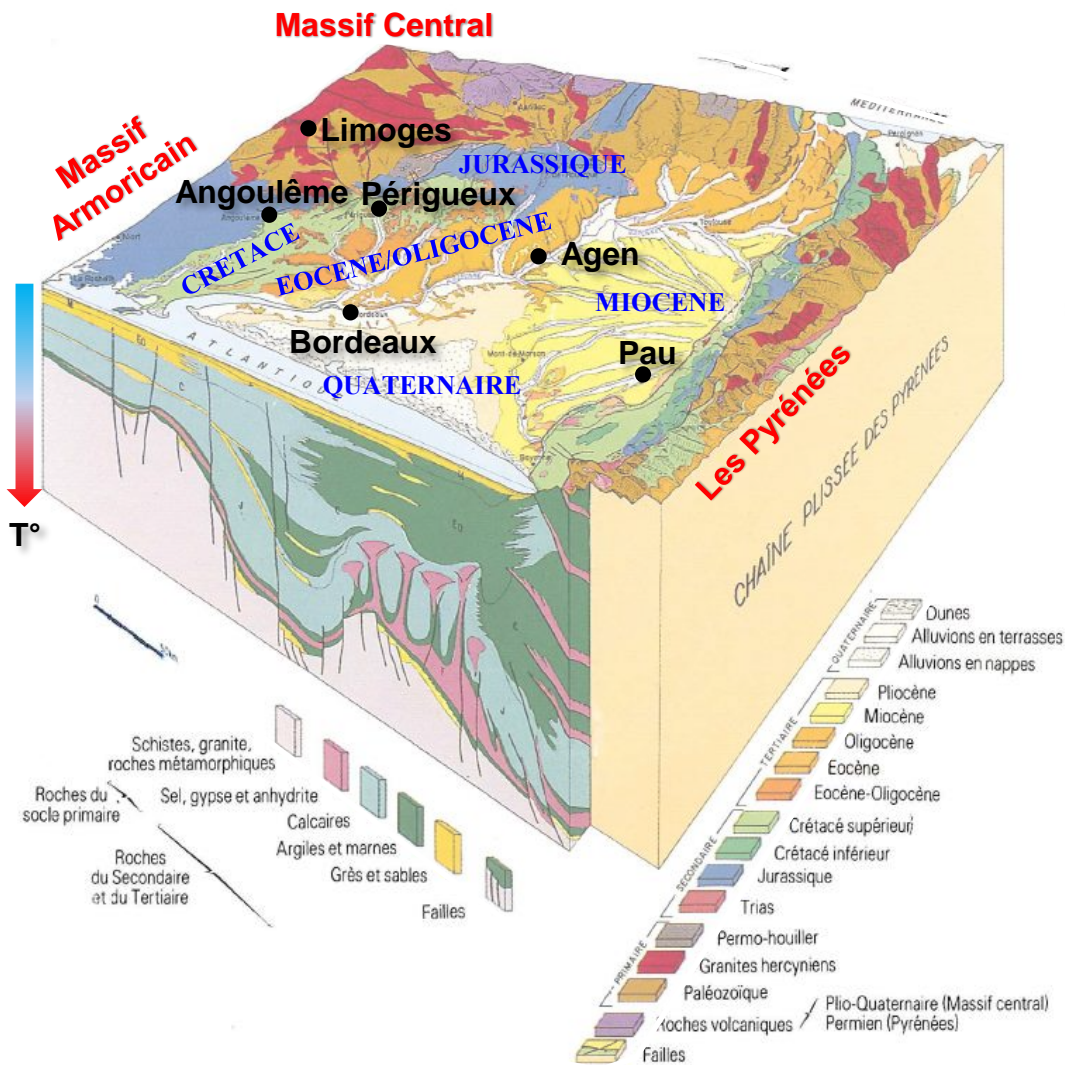
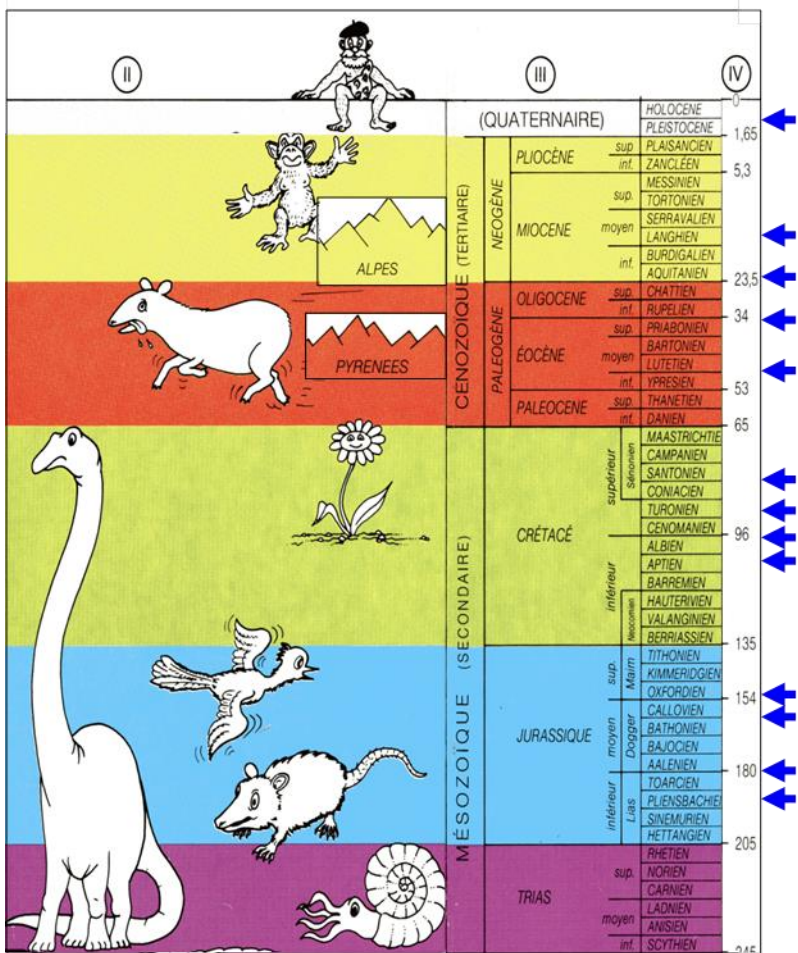
Recul des mers.
Surrection des Pyrénées.



ANDRA et BRGM, 1980

BLOC 3D

Le Bassin Aquitain,
un empilement de couches



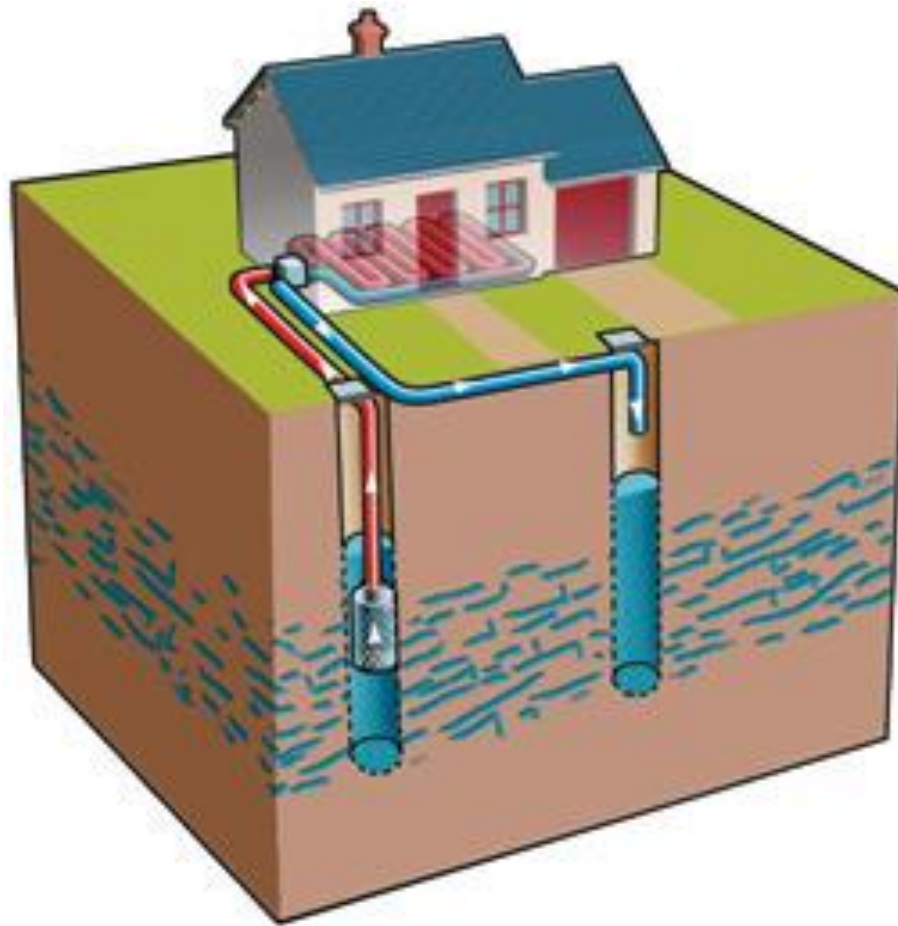
ANDRA et le BRGM, 1980



GÉOTHERMIE DE SURFACE

SYSTÈMES EN BOUCLE OUVERTE ("SUR NAPPE")

Quand on a la chance d'avoir de l'eau sous les pieds...



Nappe

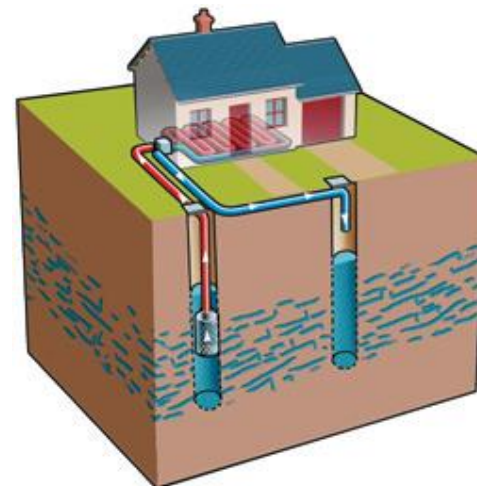


© J. BARRIERE

SYSTÈMES EN BOUCLE OUVERTE ("SUR NAPPE")

Principales caractéristiques

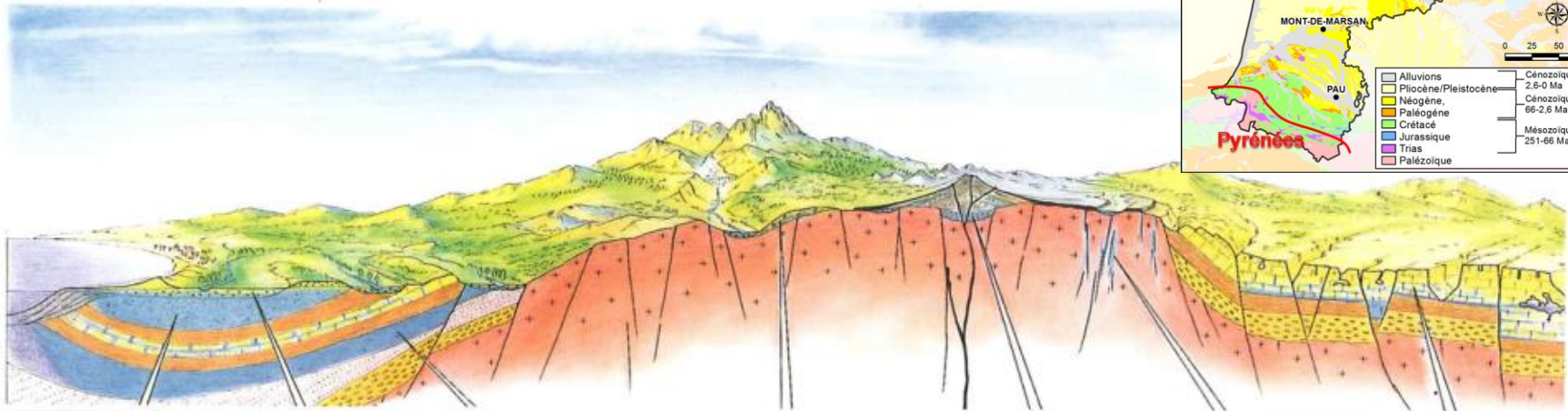
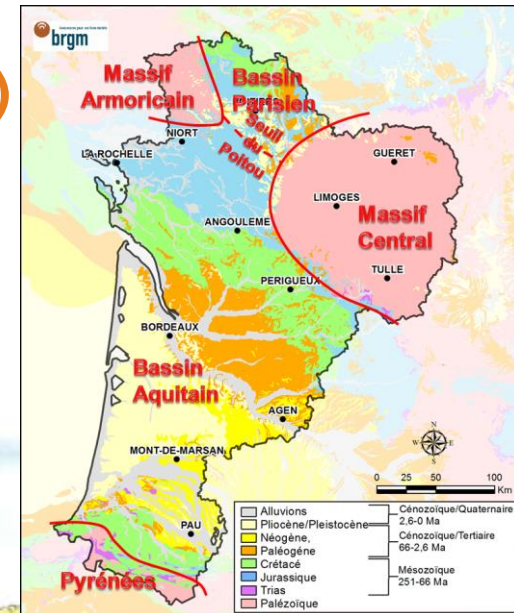
- Puissance fournie fonction du débit disponible (m^3/h) et du différentiel de température (ΔT)
- Investissement dépendant principalement de la ressource identifiée (profondeur, nature)
- Qualité de l'eau à valider
- Impératif d'entretien/maintenance des forages et installations hydrauliques associées
- Température de l'eau captée en ex-Aquitaine : 12 à 25°C (selon profondeur)
- Possibilité de rafraîchissement (geocooling)




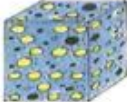




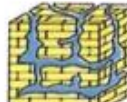
SYSTÈMES EN BOUCLE OUVERTE ("SUR NAPPE")

Le potentiel est fortement dépendant de la nature du sous-sol

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



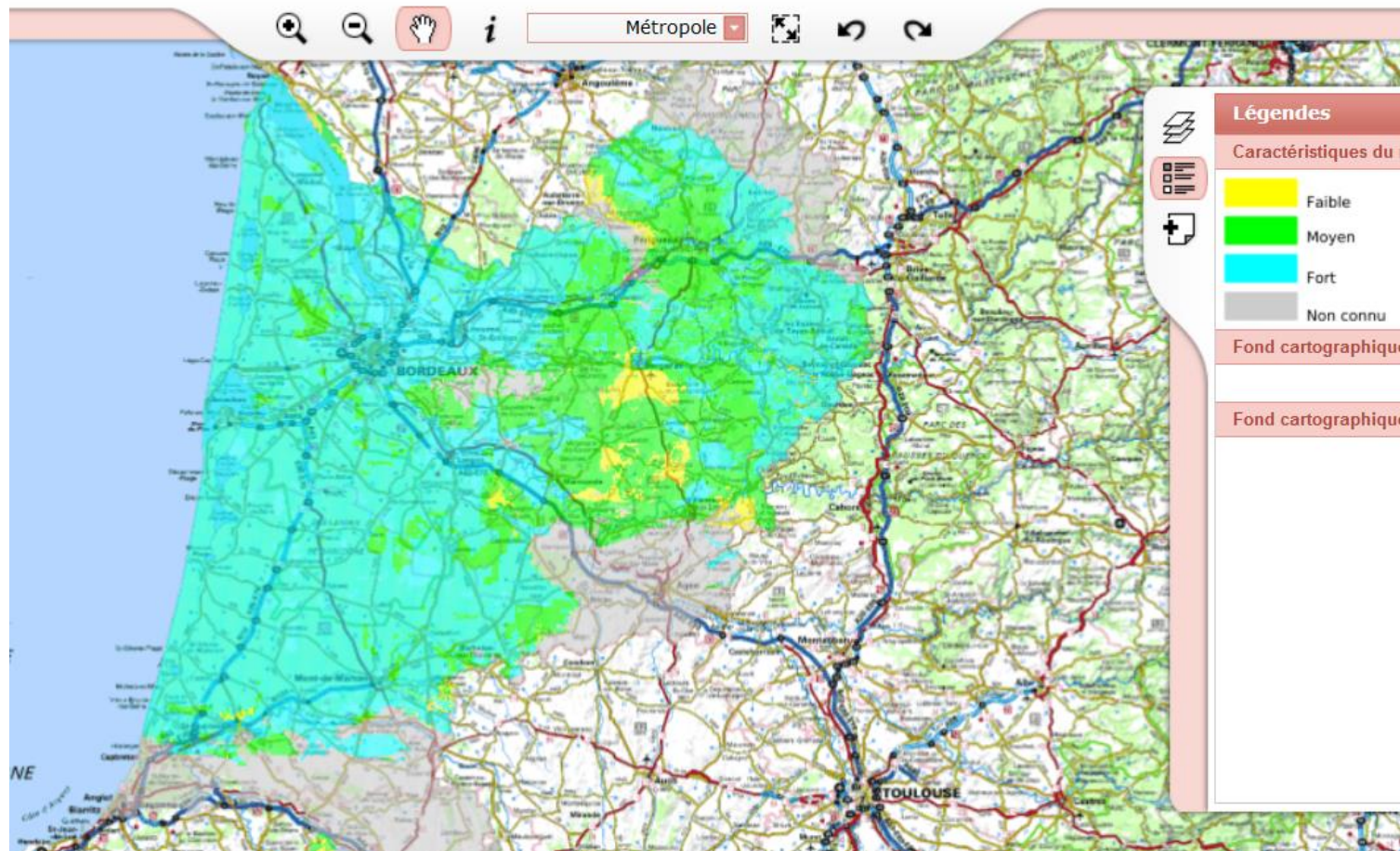
© J.-J. Collin, Les eaux souterraines

<p>Aquifères de roches sédimentaires (libres)</p>  <p>Calcaire, craie, grès</p> <p>Débit : moyen à élevé</p>	<p>Sables et alluvions des vallées</p>  <p>Graviers et sables</p> <p>Débit : bon à élevé</p>	<p>Aquifères sédimentaires profonds (captifs)</p>  <p>Formations sédimentaires poreuses</p> <p>Calcaires, craie, grès</p> <p>Débit : bon à élevé</p>	<p>Dépôts glaciaires (moraines)</p>  <p>Association de blocs, argiles, graviers, sables</p> <p>Débit : très variable</p>	<p>Aquifères volcaniques</p>  <p>Laves et scories</p> <p>Débit : excellent dans les scories, faible dans les laves</p>	<p>Roches dures fissurées</p>  <p>Fractures dans le granite ou autres roches cristallines</p> <p>Débit : faible à moyen</p>	<p>Aquifères karstiques</p>  <p>Cavités dans le calcaire compact</p> <p>Débit : très variable</p>
--	--	--	---	--	---	---

SYSTÈMES EN BOUCLE OUVERTE ("SUR NAPPE")

Outil d'aide à la décision, première approche

- Les principaux secteurs sont identifiés sur un outil disponible en ligne : <https://www.geothermies.fr/>



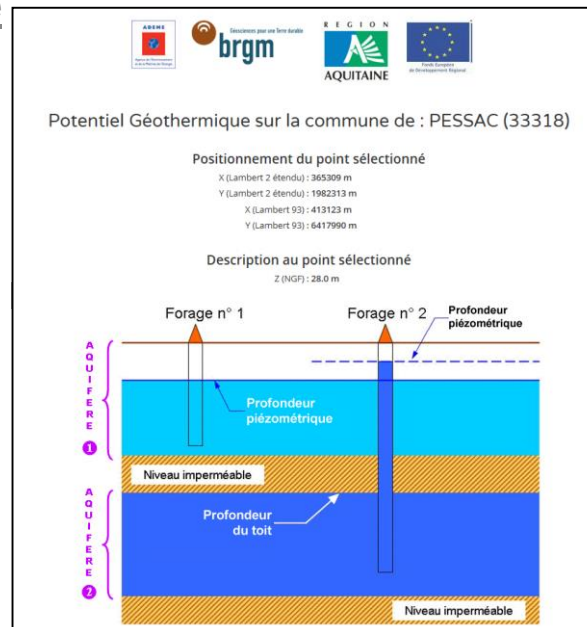
SYSTÈMES EN BOUCLE OUVERTE ("SUR NAPPE")

Outil d'aide à la décision, première approche

- Consultable en ligne
<https://www.geothermies.fr/>
- Rapport :
<http://ficheinfoterre.brgm.fr/document/RP-59761-FR>



Maille 500 x 500 m



Aquifère	Toit (Côte NGF)	Mur (Côte NGF)	Piézométrie (Côte NGF)	Profondeur d'accès (m)	Température °C	Débit exploitable	Chimie	Ouvrage AEP (*)	Type d'aquifère	Potentiel TBE	Potentiel BE
Plioquaternaire	-9999	-9999	-9999	-9999	-9999	Non défini	Inconnue	Non	Non artésien	Potentiel inconnu	Potentiel inconnu
Oligocène	1	-44	19	26	15	Supérieur à 100		Oui	Non artésien	Fort potentiel	Potentiel inconnu
Eocène-supérieur	-146	-159	7	174	18	0 à 5	Inconnue	Non	Non artésien	Potentiel faible	Potentiel inconnu
Eocène-moyen-SIM	-168	-342	-15	196	22	10 à 50	Inconnue	Non	Non artésien	Potentiel moyen	Potentiel moyen
Eocène-inférieur	-399	-440	-12	427	25	5 à 10	Inconnue	Non	Non artésien	Potentiel inconnu	Potentiel moyen
Campano-Maastrichtien	-521	-555	4	549	31	5 à 10	Inconnue	Non	Non artésien	Potentiel inconnu	Potentiel moyen
Coniacien-Santonien	-753	-775	16	781	34	0 à 5	Inconnue	Non	Non artésien	Potentiel inconnu	Potentiel moyen
Turonien	-779	-828	18	807	41	10 à 50	Inconnue	Non	Non artésien	Potentiel inconnu	Potentiel moyen
Cénomanién	-828	-997	18	856	48	Supérieur à 100	Inconnue	Non	Non artésien	Potentiel inconnu	Fort potentiel
Bathonien-Oxfordien	-1275	-1519	29	1303	53	50 à 100		Non	Artésien	Potentiel inconnu	Potentiel moyen

(*) Présence d'un captage exploitant la nappe pour l'alimentation en eau potable dans un rayon de 2km.

SYSTÈMES EN BOUCLE OUVERTE ("SUR NAPPE")

Quelques exemples locaux

Chateaubernard
Pôle Enfance



Forges
Ecole communale



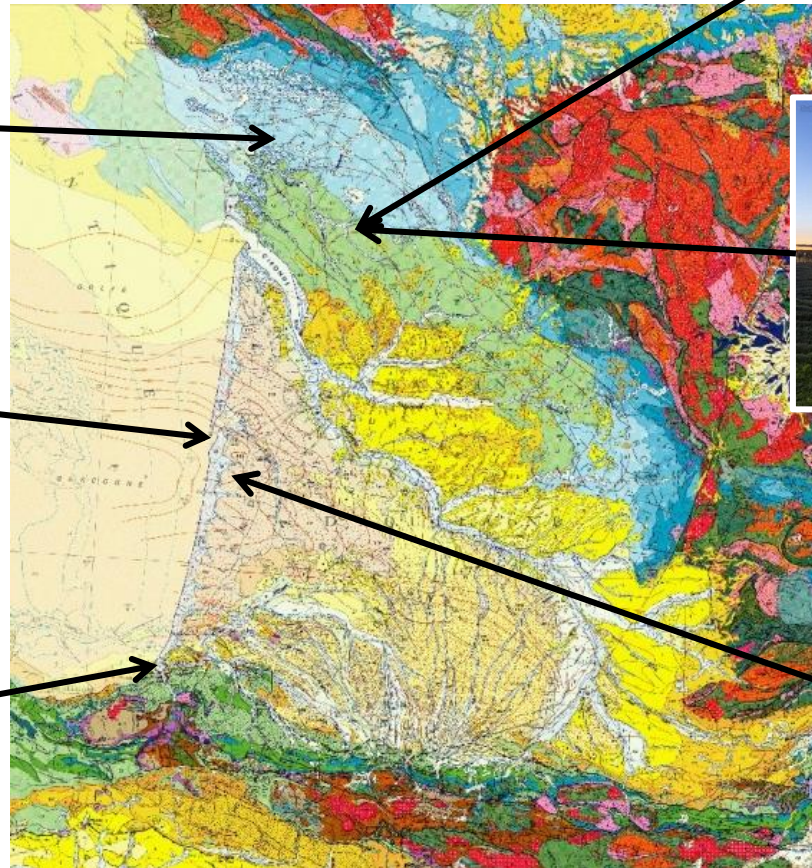
Salles d'Angles
Cognac Hennessy



Arcachon
Lycée Grand Air



Bayonne - CPAM

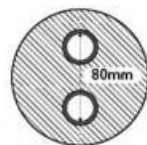
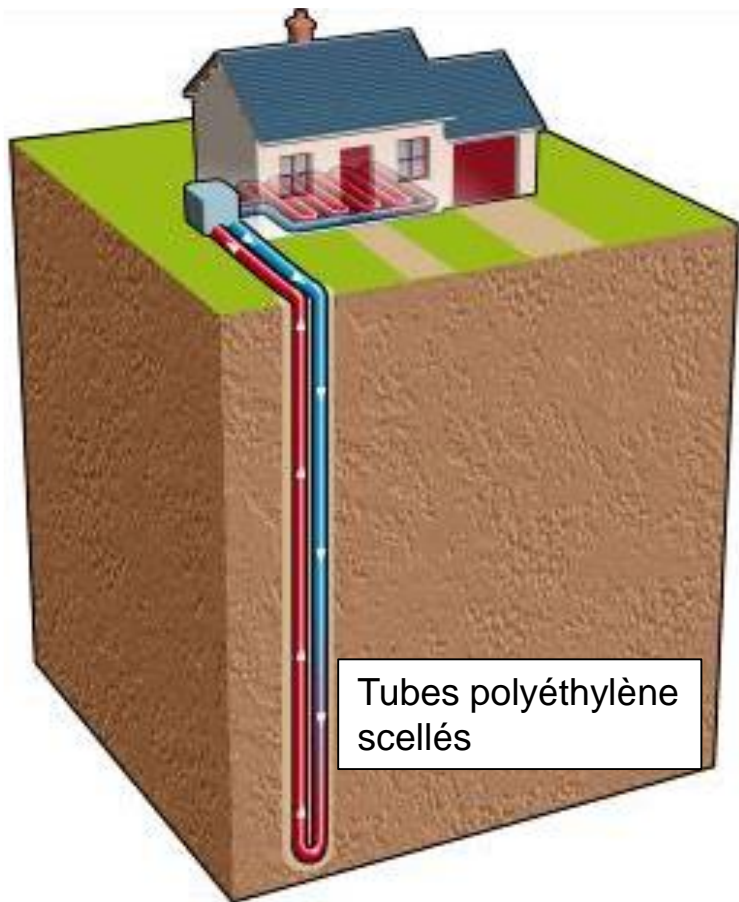


Parentis
Lycée Saint-Exupéry

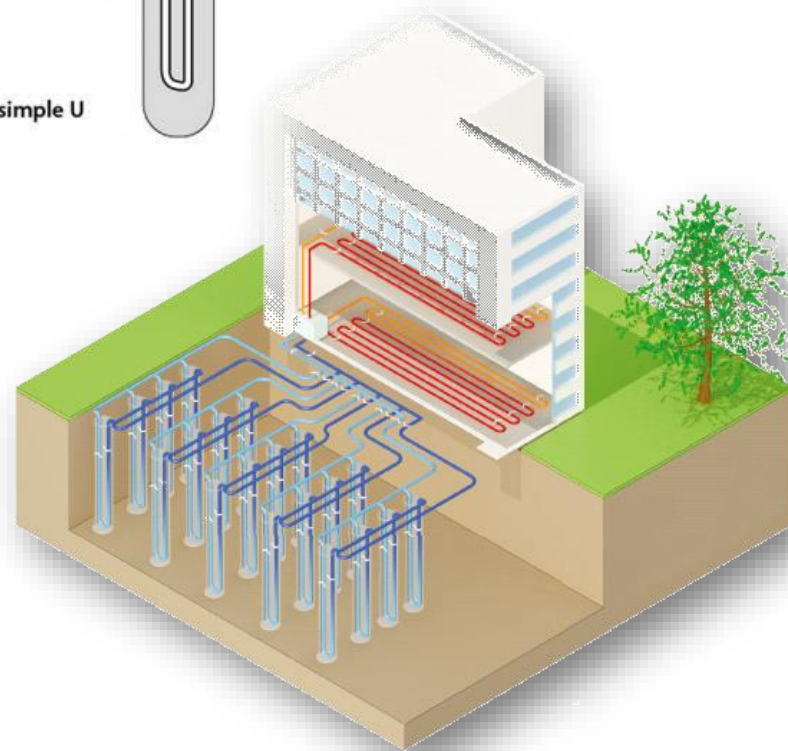
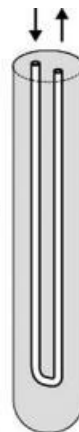


SONDES GÉOTHERMIQUES VERTICALES

Quel que soit le contexte hydrogéologique



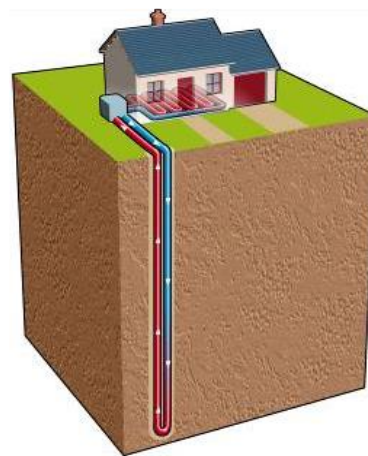
diamètre forage 100 à 125 mm



SONDES GÉOTHERMIQUES VERTICALES

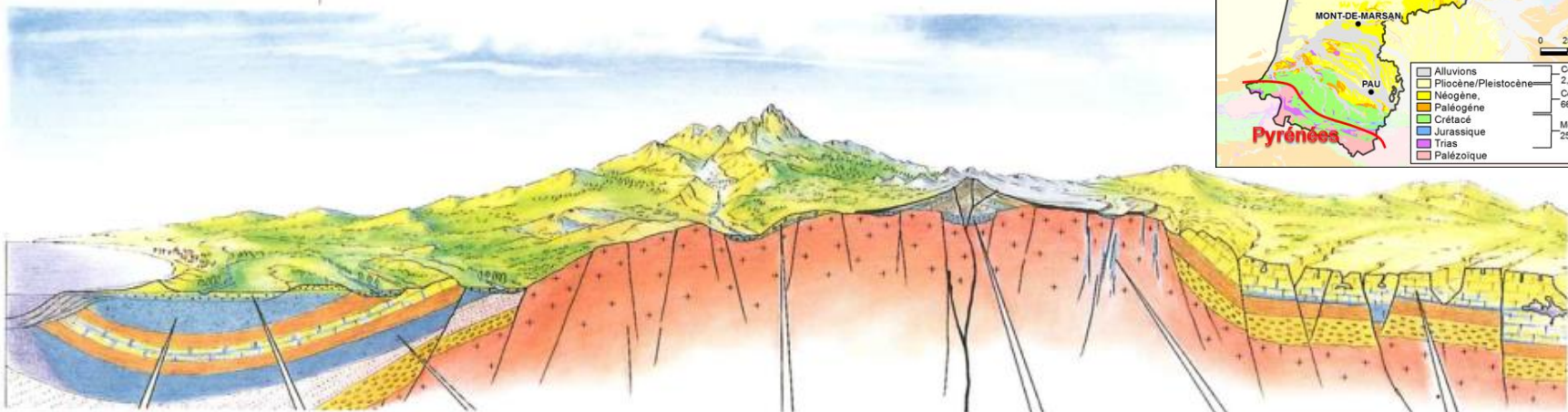
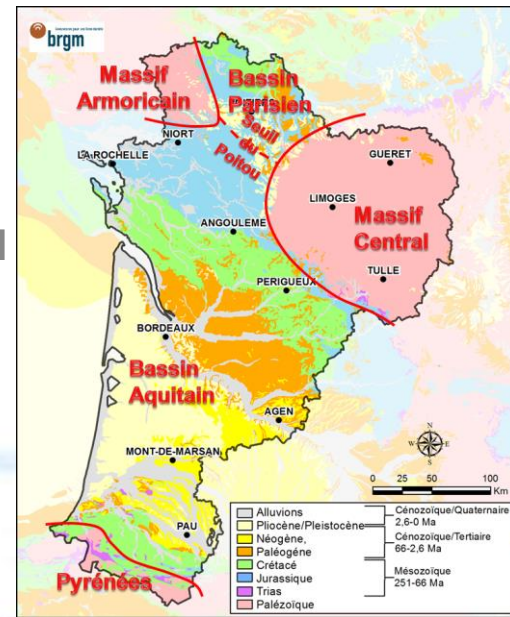
Principales caractéristiques

- Vecteur = fluide caloporteur → Non inféodé à la mobilisation de nappe souterraine
- Investissement proportionnel au besoin
- Impératif de cimentation des tubes verticaux
- Faible maintenance
- Coûts de forage : fonction de la nature des terrains (stabilité)
- Possibilité de rafraîchissement (geocooling)


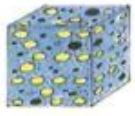
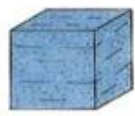
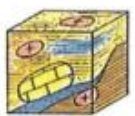


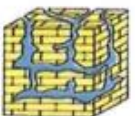


SYSTÈMES EN BOUCLE FERMÉE

Coûts de forage fortement dépendants de la nature du sous-sol



© J.-J. Collin, Les eaux souterraines

<p>Aquifères de roches sédimentaires (libres)</p>  <p>Calcaire, craie, grès</p> <p>Débit : moyen à élevé</p>	<p>Sables et alluvions des vallées</p>  <p>Graviers et sables</p> <p>Débit : bon à élevé</p>	<p>Aquifères sédimentaires profonds (captifs)</p>  <p>Formations sédimentaires poreuses</p> <p>Calcaires, craie, grès</p> <p>Débit : bon à élevé</p>	<p>Dépôts glaciaires (moraines)</p>  <p>Association de blocs, argiles, graviers, sables</p> <p>Débit : très variable</p>	<p>Aquifères volcaniques</p>  <p>Laves et scories</p> <p>Débit : excellent dans les scories, faible dans les laves</p>	<p>Roches dures fissurées</p>  <p>Fractures dans le granite ou autres roches cristallines</p> <p>Débit : faible à moyen</p>	<p>Aquifères karstiques</p>  <p>Cavités dans le calcaire compact</p> <p>Débit : très variable</p>
---	---	---	---	---	--	--

Consolidation impérative des terrains pendant le forage

Possibles problèmes de forage / cimentation

SONDES GÉOTHERMIQUES VERTICALES

Quelques exemples locaux

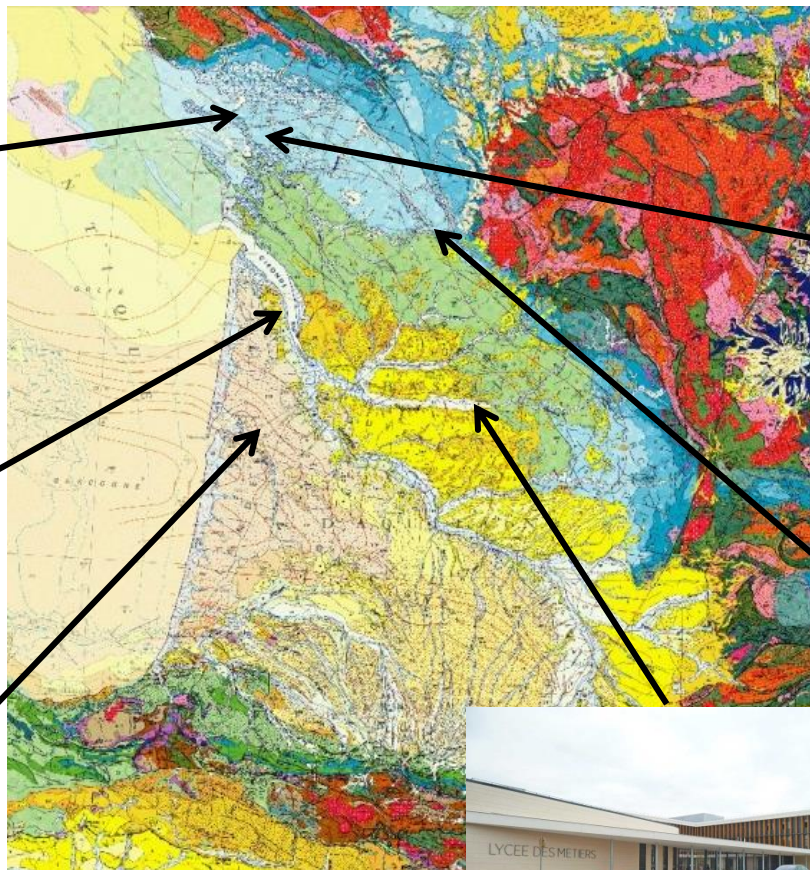
Lagord - Siège Crédit Agricole



Pauillac
Château Pontet-Canet



Marcheprime
EHPAD



Rochefort
Centre hospitalier



Angoulême
Médiathèque



Bergerac
Lycée Hélène Duc

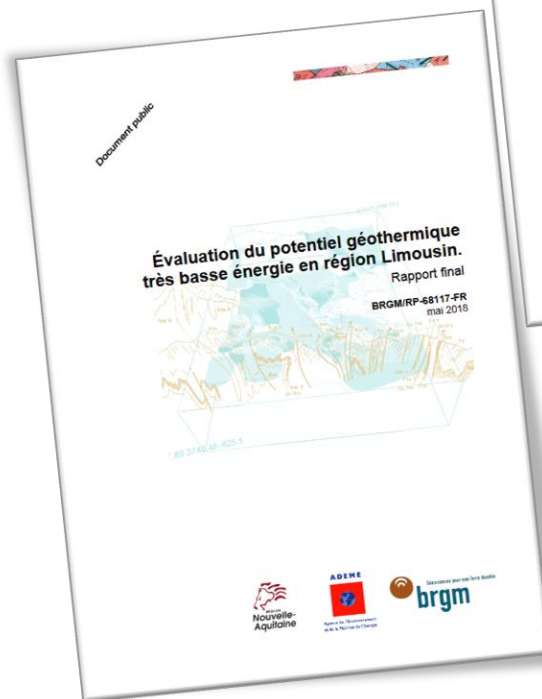




CARTOGRAPHIES DES RESSOURCES

CARTOGRAPHIE DES RESSOURCES EN NOUVELLE-AQUITAINE

- Outil en ligne : <https://www.geothermies.fr/>
- Outil d'aide à la décision en matière de géothermie basse et très basse énergie en région Aquitaine – Atlas du potentiel géothermique des aquifères : [BRGM/RP-59761-FR](https://brgm.fr/ressources/brgm-rp-59761-fr) (2011)
- Atlas régional des ressources géothermales très basse énergie de Poitou-Charentes : [BRGM/RP-67694-FR](https://brgm.fr/ressources/brgm-rp-67694-fr) (juin 2018)
- Evaluation du potentiel géothermique très basse énergie en région Limousin : [BRGM/RP-68117-FR](https://brgm.fr/ressources/brgm-rp-68117-fr) (mai 2018)





ZONAGES RÉGLEMENTAIRES

CARTOGRAPHIE DES ZONAGES RÉGLEMENTAIRES VIS-À-VIS DES RISQUES GÉOLOGIQUES

Application de l'arrêté du 25 juin 2015 relatif à la carte des zones en matière de géothermie de minime importance

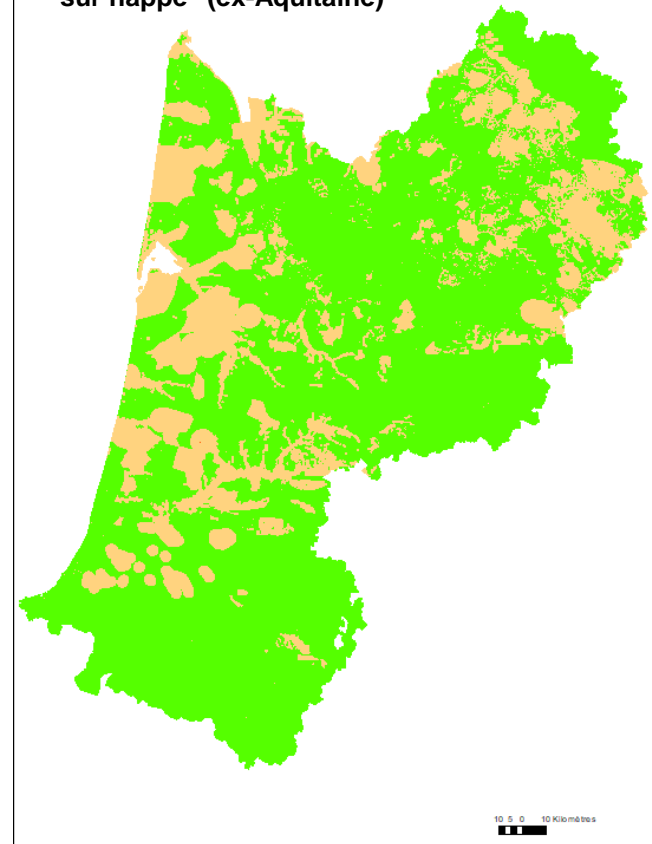
Sur la base de l'évaluation de 9 risques géologiques (en fonction du type de capteurs et de leur profondeur) le territoire est découpé en 3 zones en fonction de la capacité à pouvoir accueillir des projets de GMI :

- zones « **vertes** » : pas de risques significatifs
→ télé-déclaration
- zones « **orange** » : risques potentiels
→ télé-déclaration avec attestation d'un expert agréé
- zones « **rouges** » : risques significatifs
→ autorisation code minier.

Cartes en vigueur en Nouvelle-Aquitaine : cartes nationales

Les cartes régionales affinées ont été finalisées et ont été mises en instruction pour l'ensemble de la Région

Systemes en boucle ouverte
"sur nappe" (ex-Aquitaine)



CARTOGRAPHIE DES ZONAGES RÉGLEMENTAIRES VIS-À-VIS DES RISQUES GÉOLOGIQUES

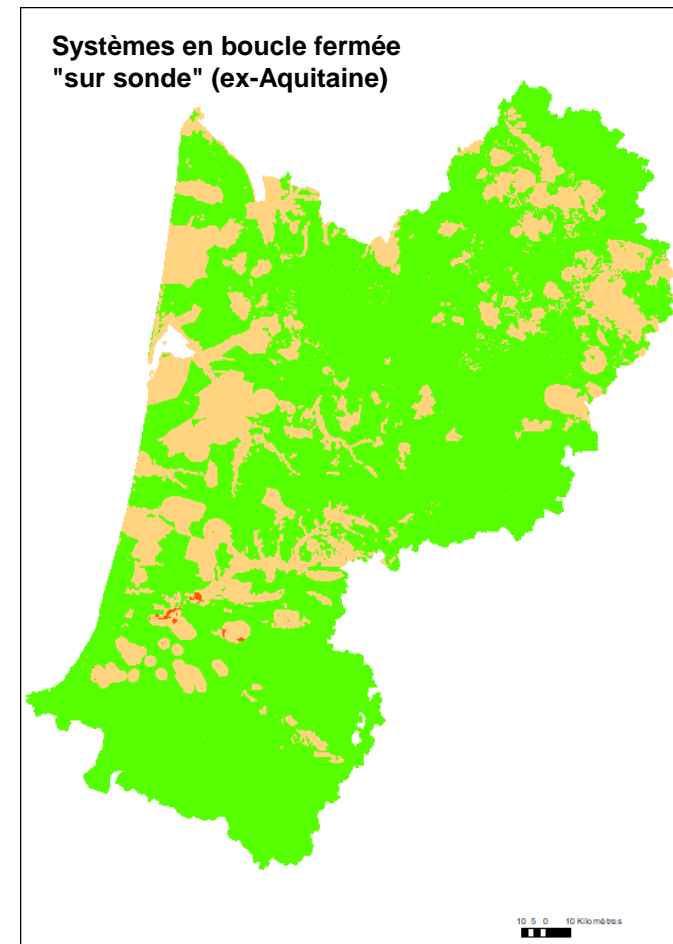
Application de l'arrêté du 25 juin 2015 relatif à la carte des zones en matière de géothermie de minime importance

Sur la base de l'évaluation de 9 risques géologiques (en fonction du type de capteurs et de leur profondeur) le territoire est découpé en 3 zones en fonction de la capacité à pouvoir accueillir des projets de GMI :

- zones « **vertes** » : pas de risques significatifs
→ télé-déclaration
- zones « **oranges** » : risques potentiels
→ télé-déclaration avec attestation d'un expert agréé
- zones « **rouges** » : risques significatifs
→ autorisation code minier.

Cartes en vigueur en Nouvelle-Aquitaine : cartes nationales

Les cartes régionales affinées ont été finalisées et ont été mises en instruction pour l'ensemble de la Région



CONTACT BRGM NOUVELLE-AQUITAINE

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)

