



LA GÉOTHERMIE :
CONTEXTE EN
OCCITANIE
—
B. MONOD



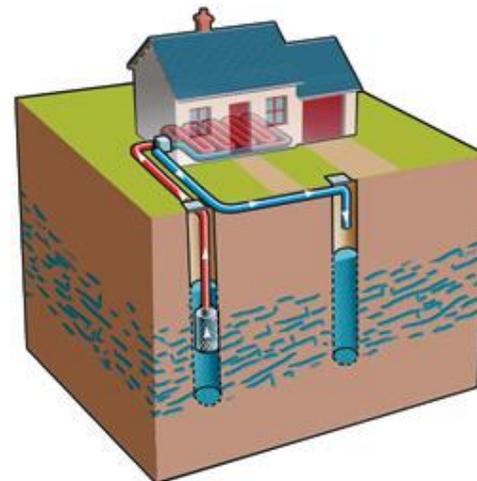
Géosciences pour une Terre durable

brgm

SYSTÈMES EN BOUCLE OUVERTE ("SUR NAPPE")

Principales caractéristiques

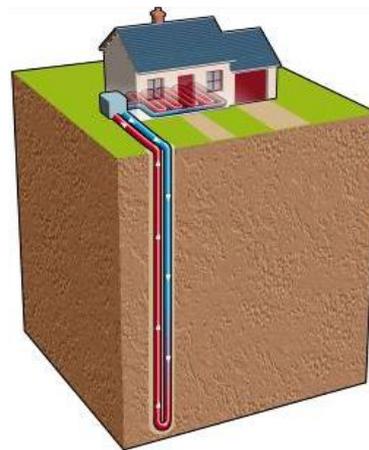
- Puissance fournie fonction du débit disponible (m^3/h) et du différentiel de température (ΔT)
- Investissement dépendant principalement de la ressource identifiée (profondeur, nature)
- Qualité de l'eau à valider
- Impératif d'entretien/maintenance des forages et installations hydrauliques associées
- Température de l'eau captée en ex-Midi-Pyrénées : 12 à 52°C (selon profondeur)
- Possibilité de rafraîchissement (geocooling)

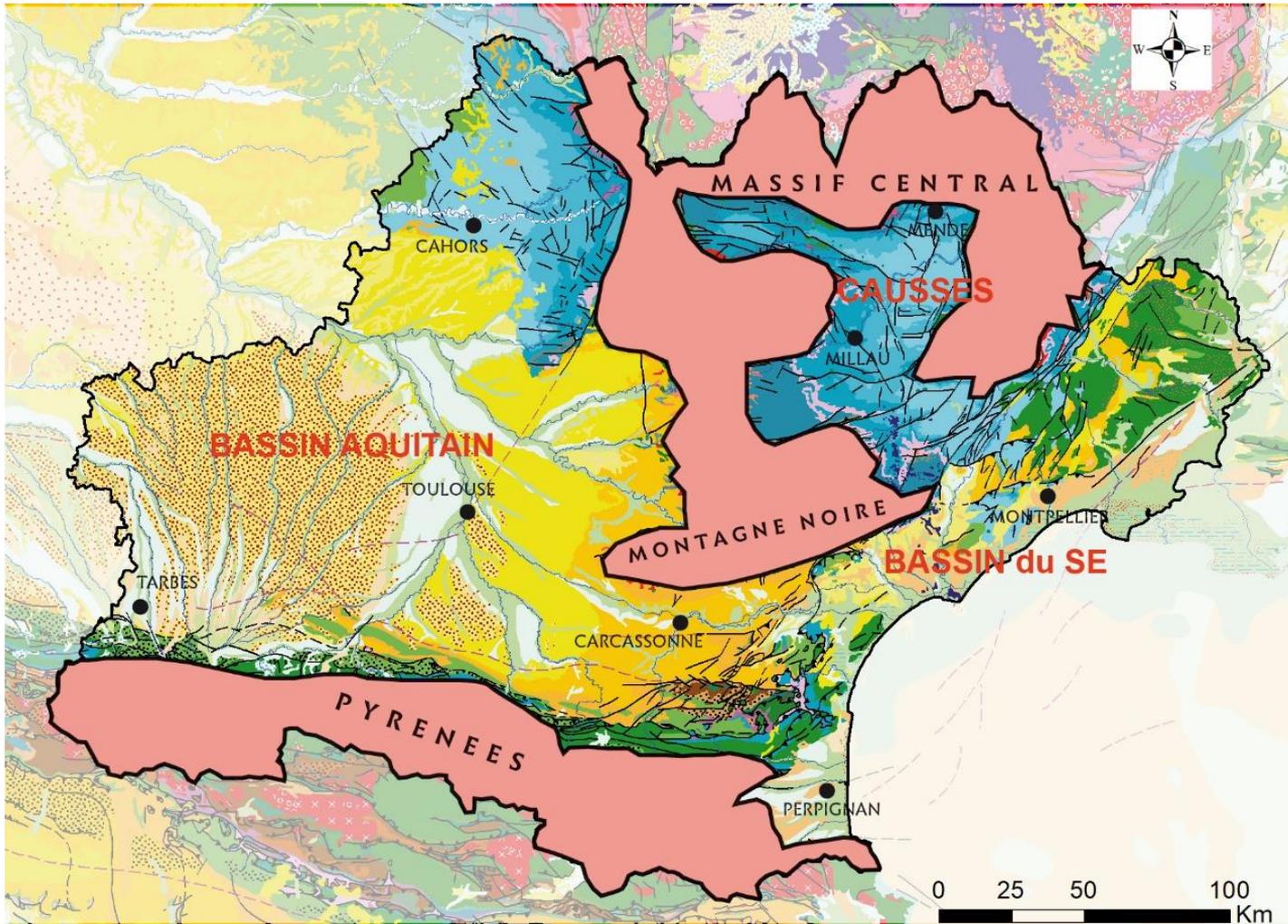


SONDES GÉOTHERMIQUES VERTICALES

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)





GÉOLOGIE DE L'OCCITANIE

Bassin aquitain

Bassin du Sud-Est

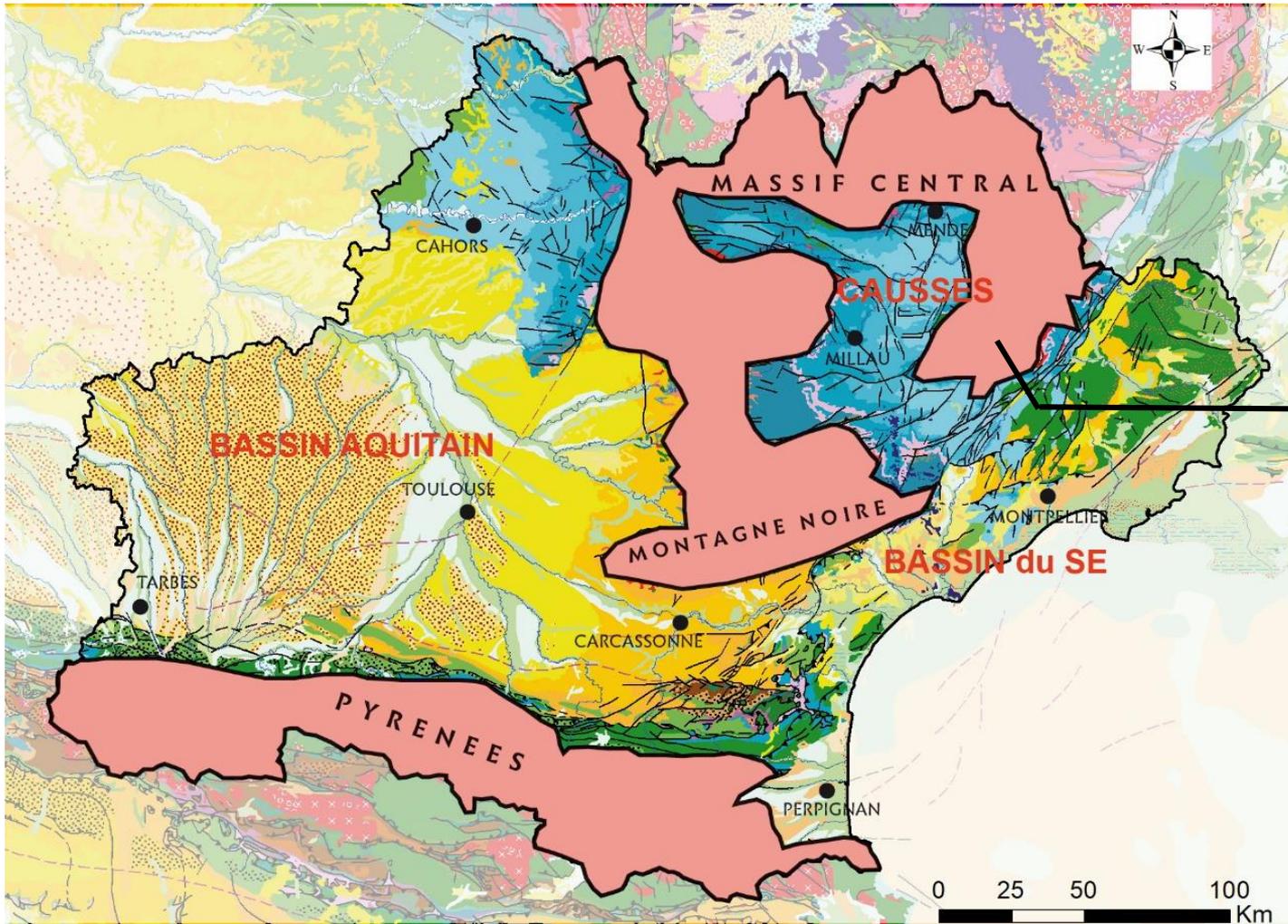
- 2 bassins sédimentaires

Massif Central

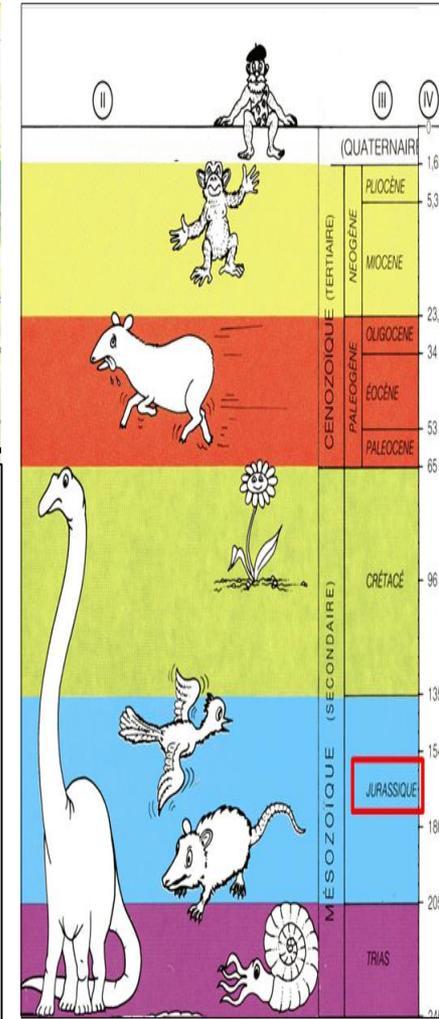
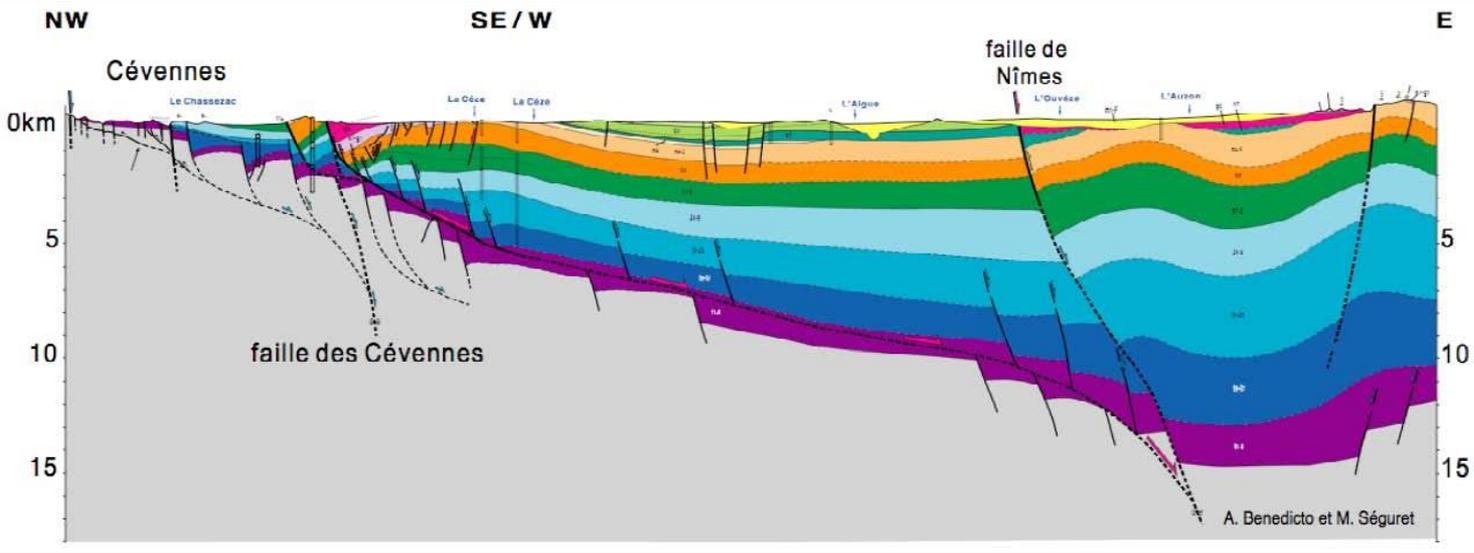
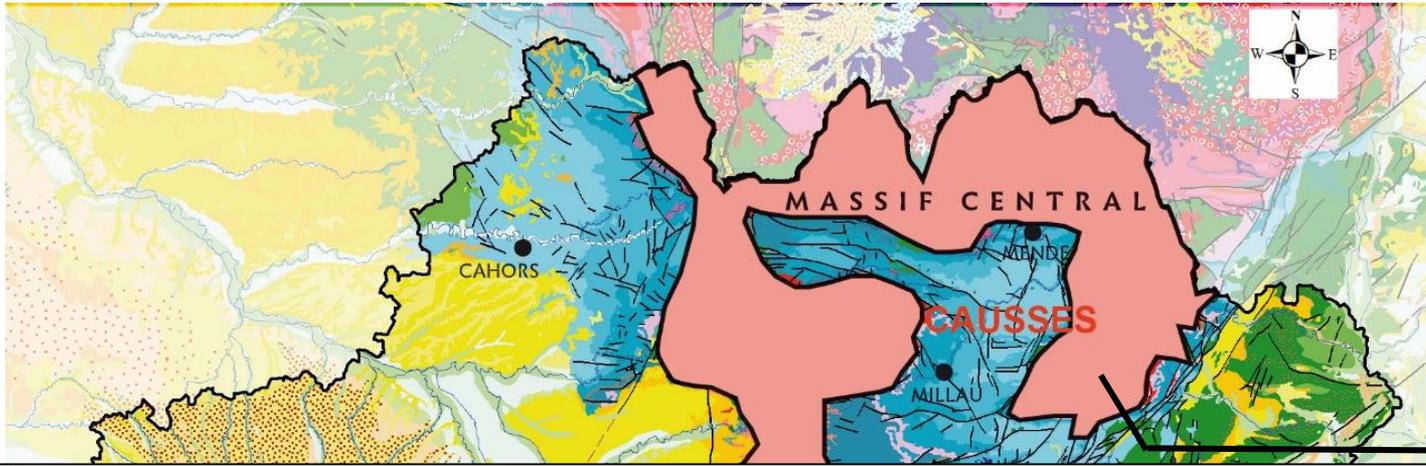
- 1 massif ancien

Pyrénées

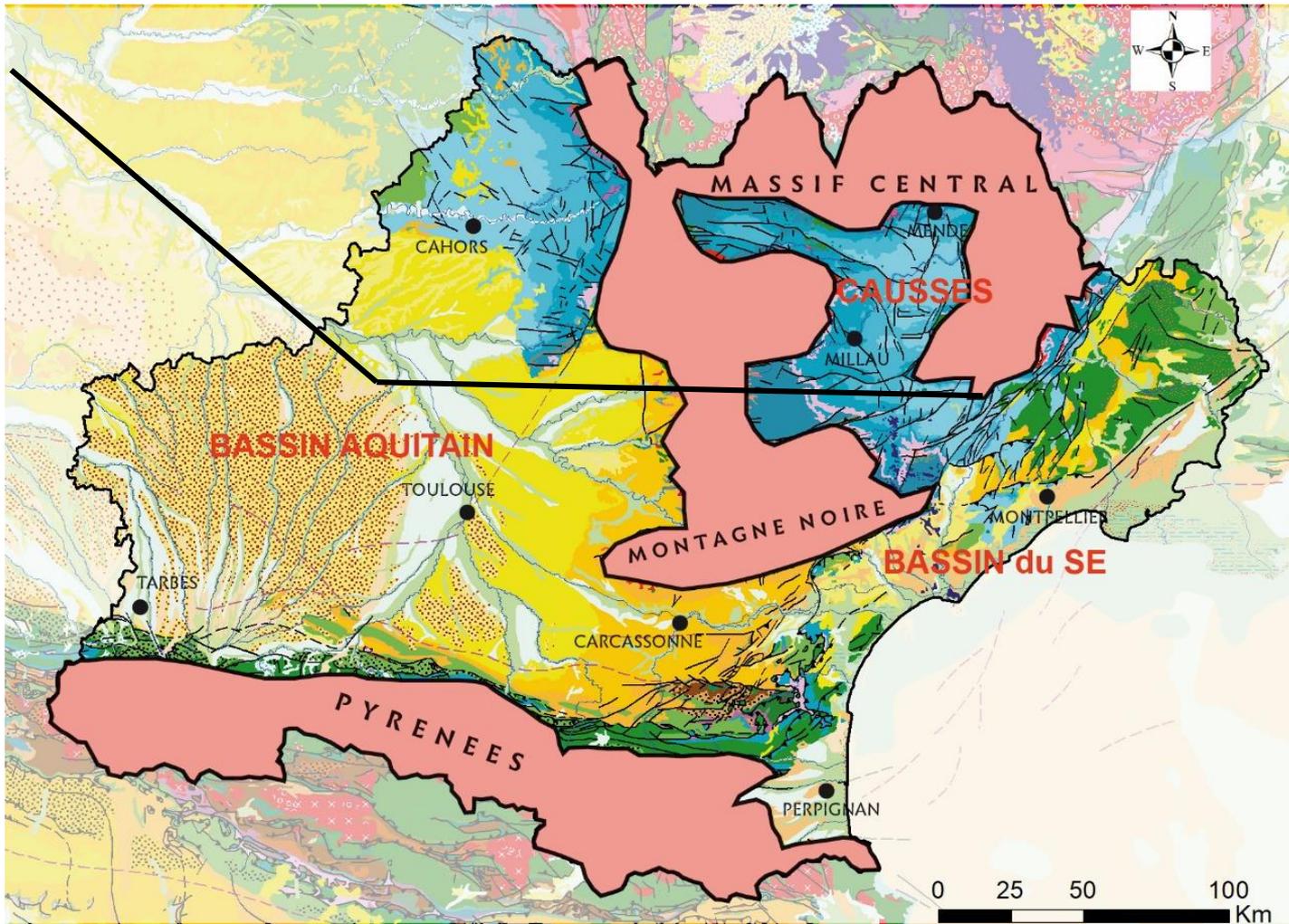
- 1 massif récent

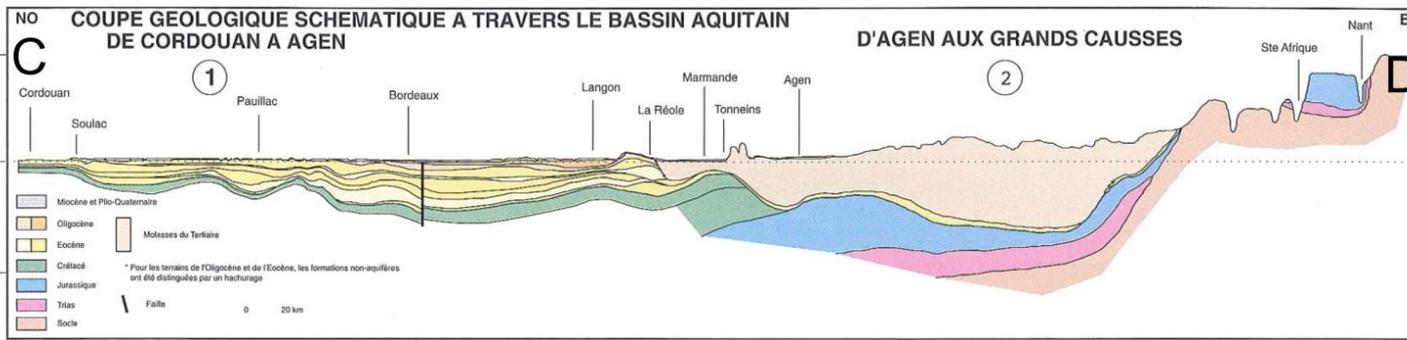
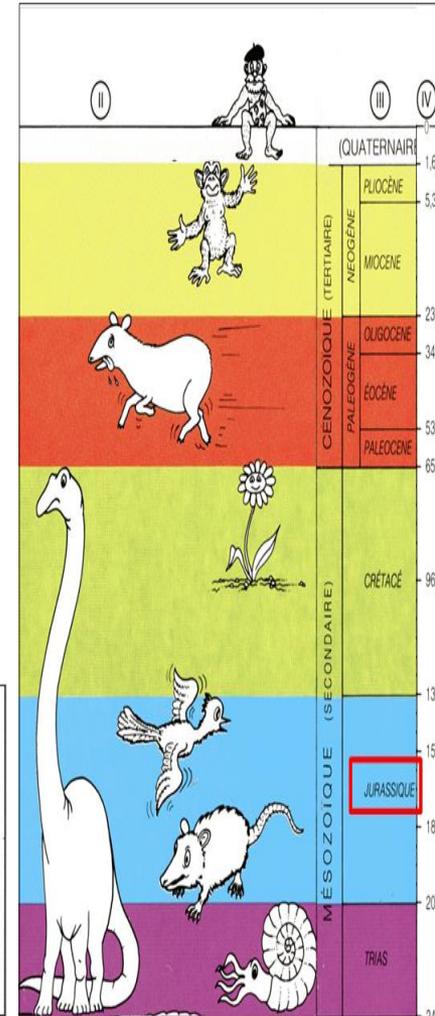
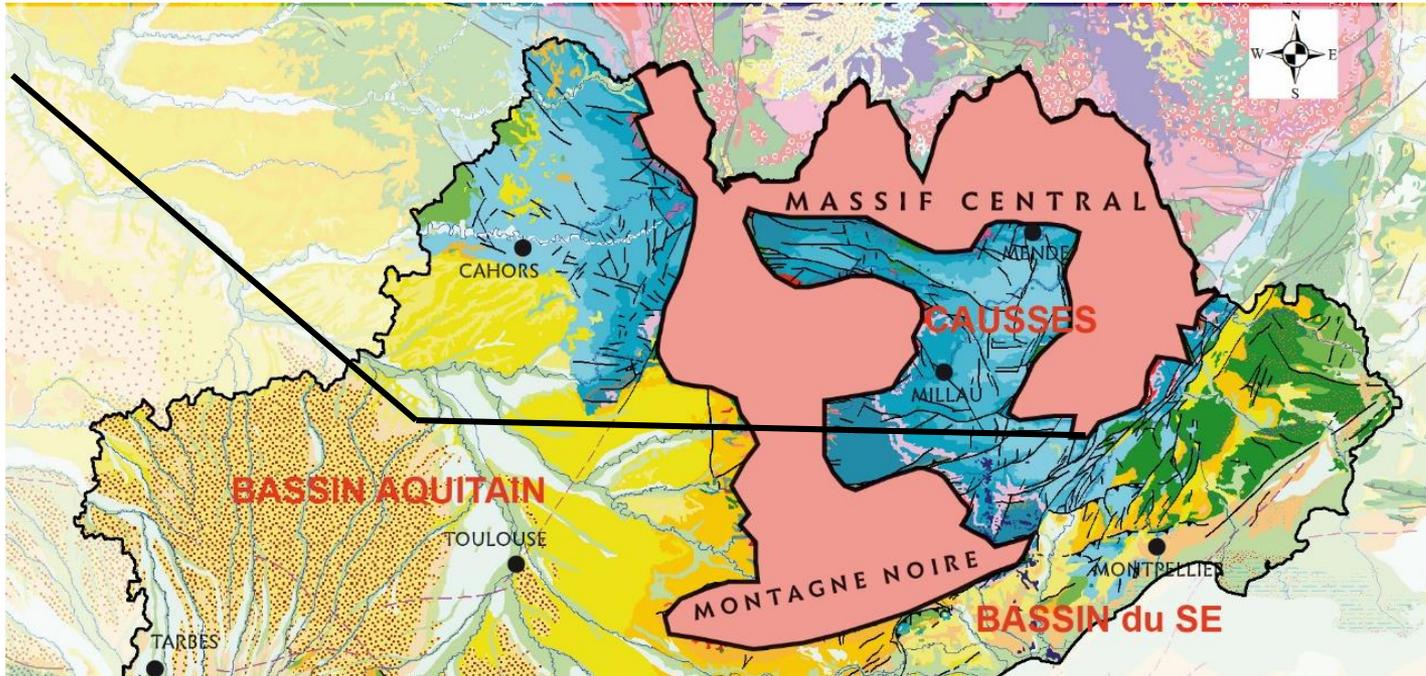


GÉOLOGIE DU BASSIN DU SE

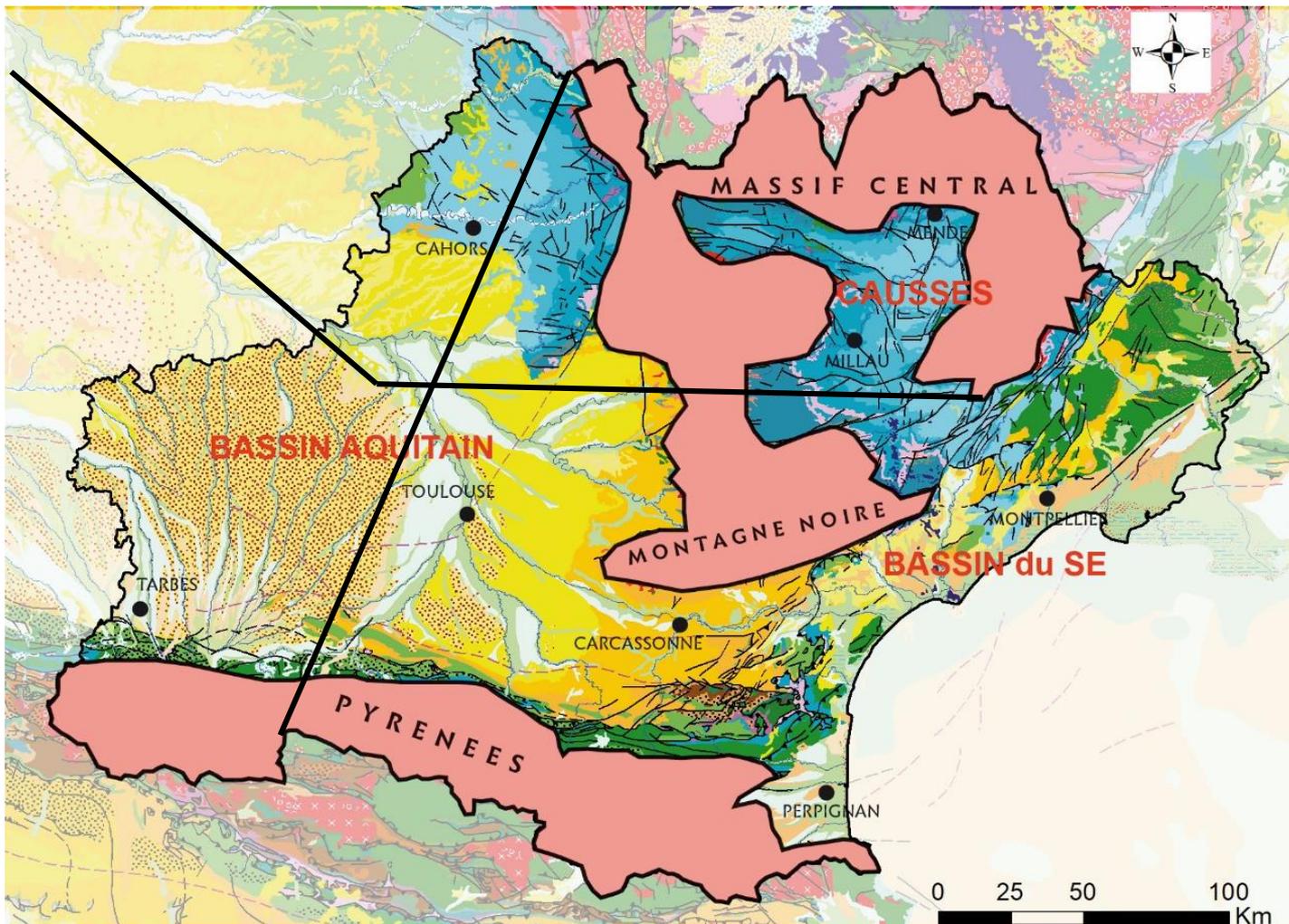


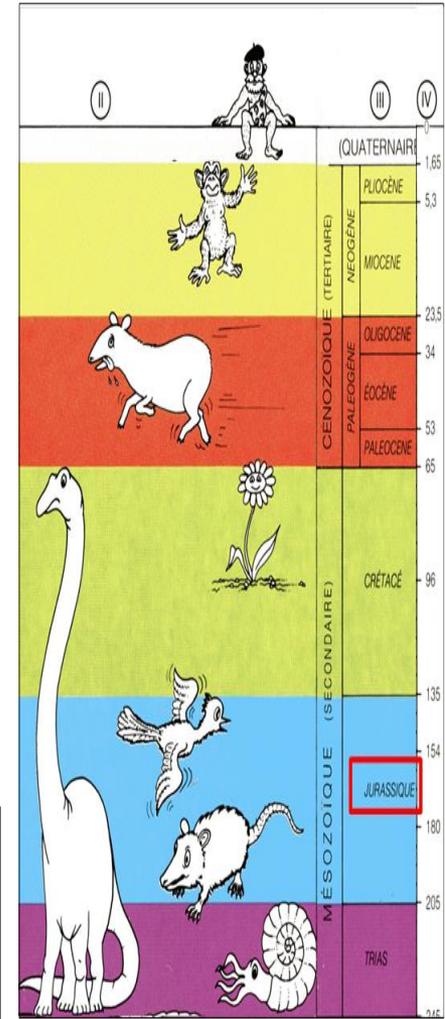
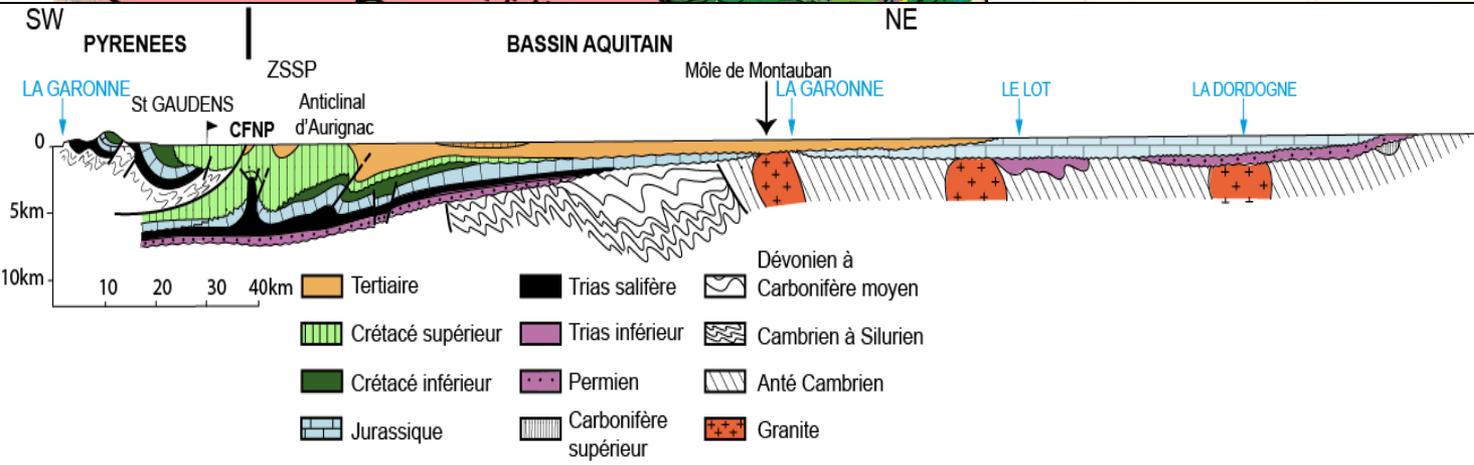
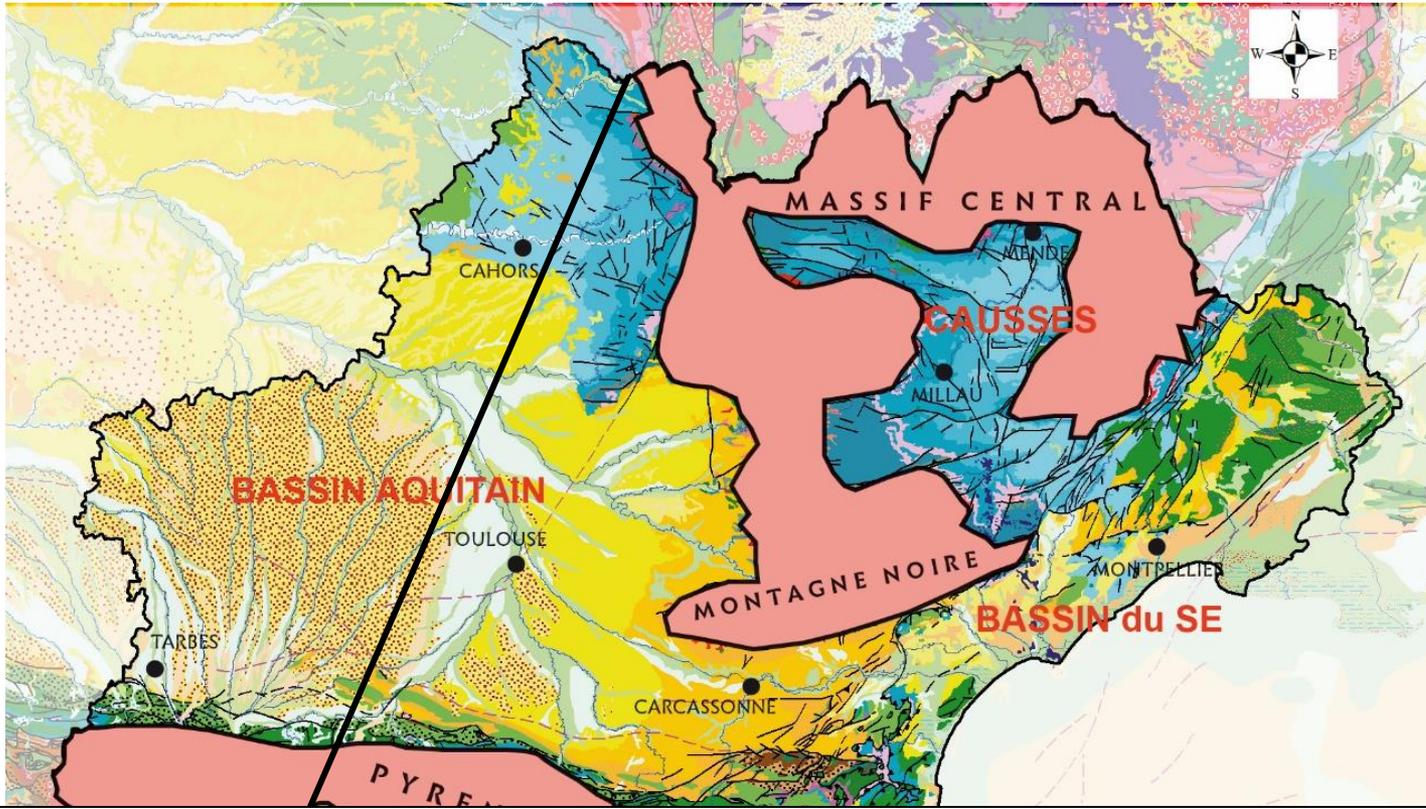
GÉOLOGIE DU BASSIN AQUITAIN

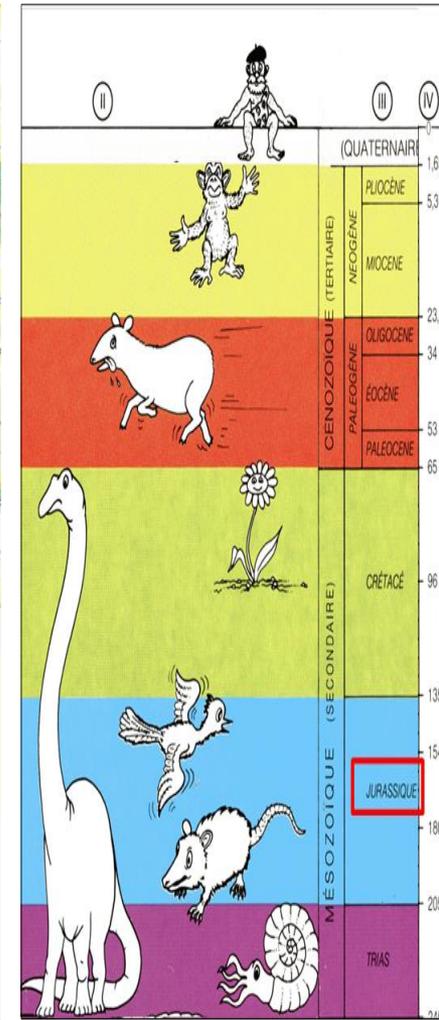
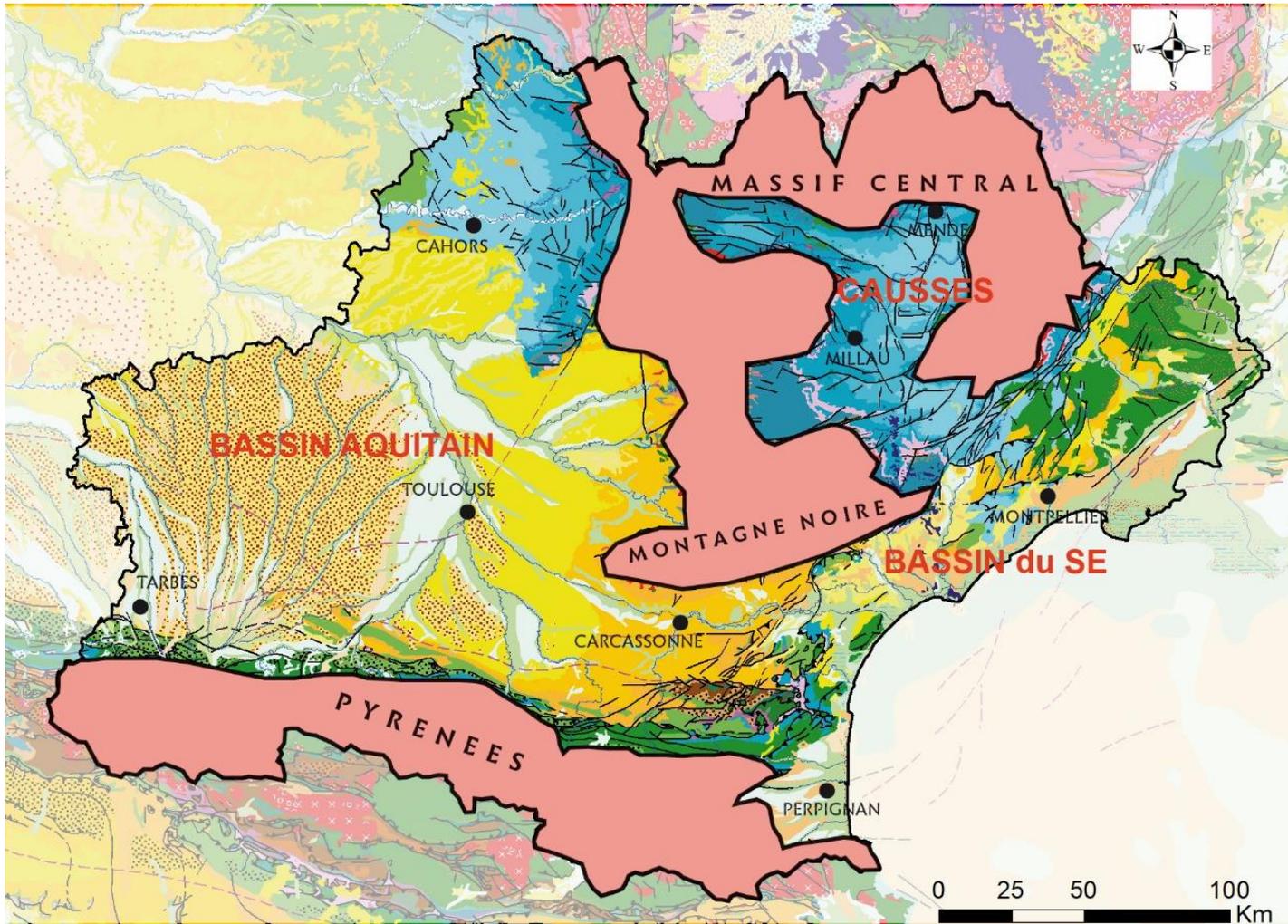




GÉOLOGIE DU BASSIN AQUITAIN







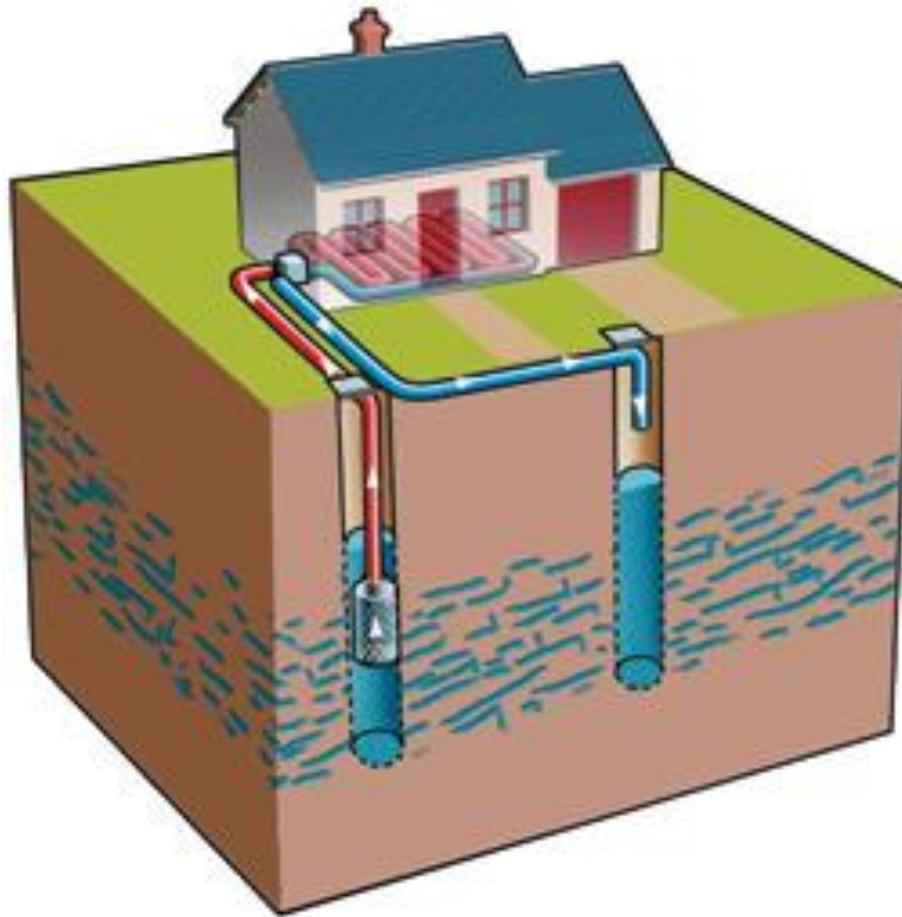
LES ALLUVIONS QUATERNAIRES



GÉOTHERMIE DE SURFACE

SYSTÈMES EN BOUCLE OUVERTE ("SUR NAPPE")

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



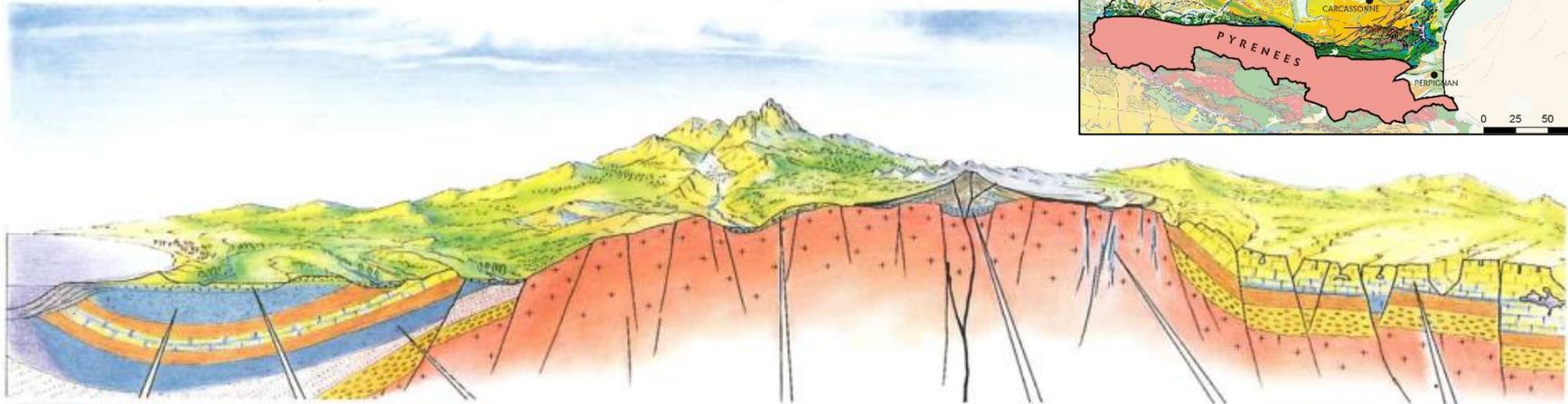
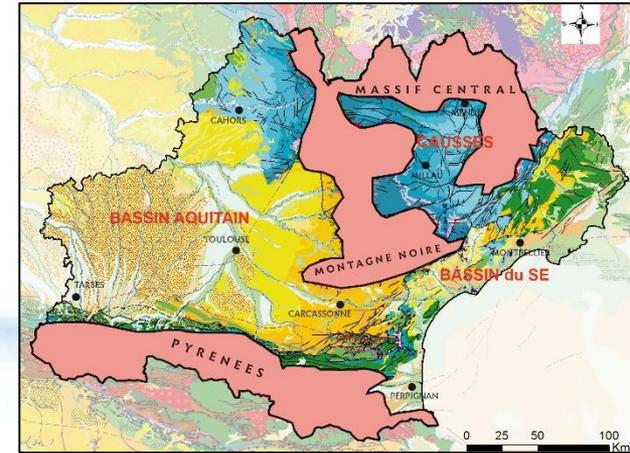
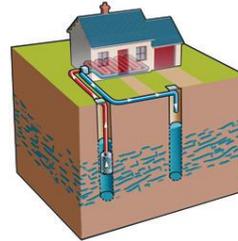
Nappe



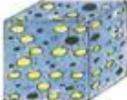
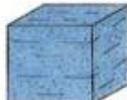
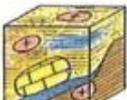
SYSTÈMES EN BOUCLE OUVERTE ("SUR NAPPE")

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

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



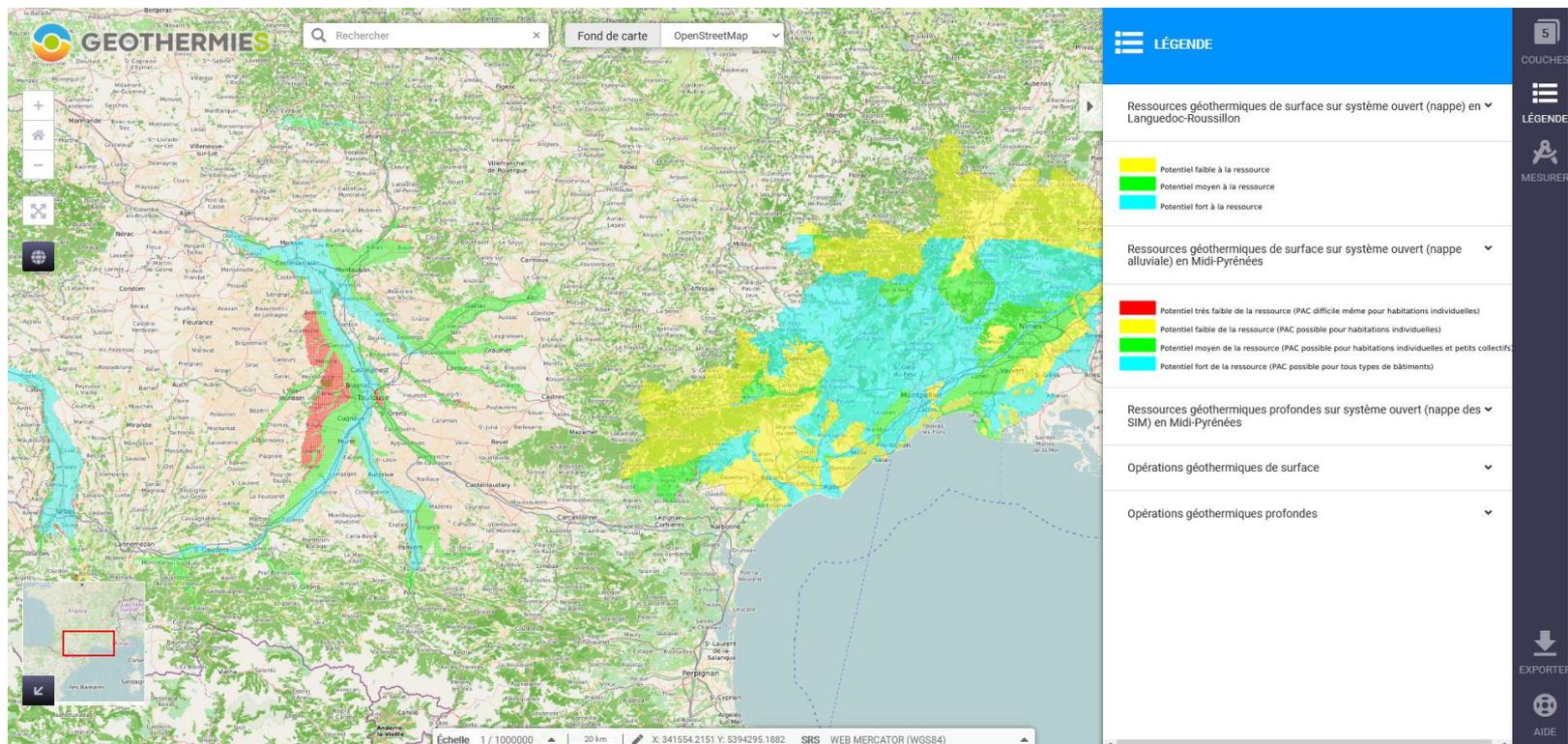
© J.-J. Collin, Les eaux souterraines

<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 :
MPY

https://www.geothermies.fr/sites/default/files/inline-files/rp-55888-fr_atlas_geothermie_region_midi_pyrenees.pdf

Herault

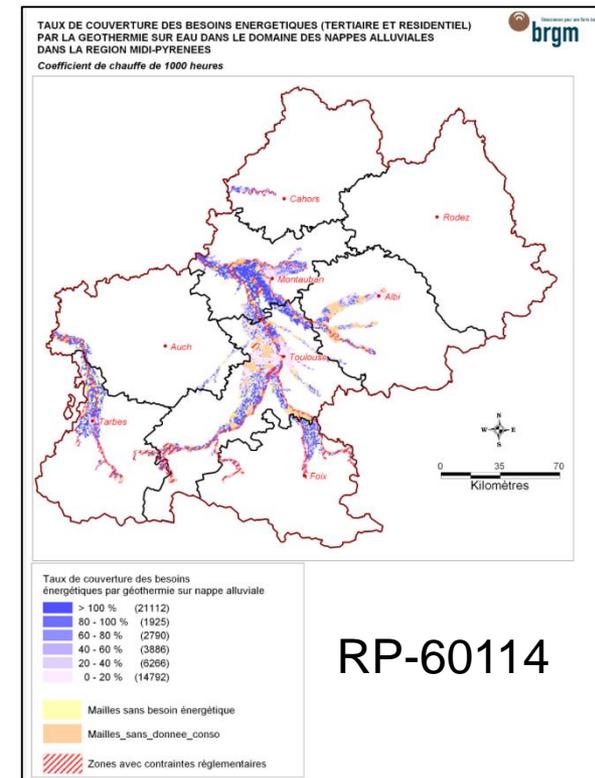
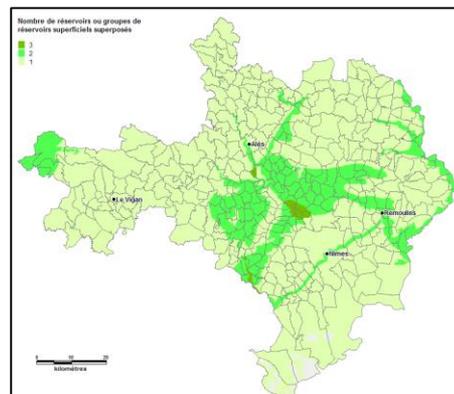
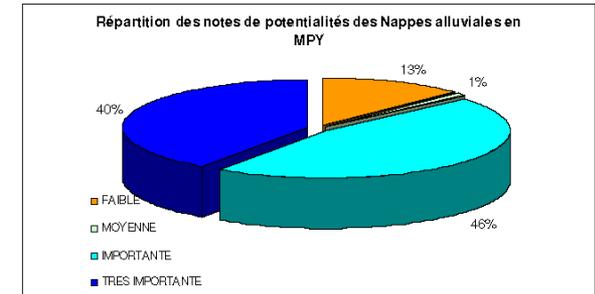
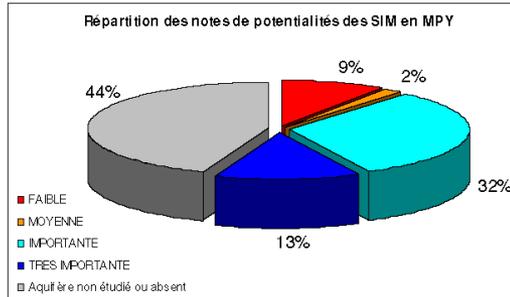
<http://infoterre.brgm.fr/rapports//RP-55319-FR.pdf>

Gard

<http://infoterre.brgm.fr/rapports//RP-58731-FR.pdf>



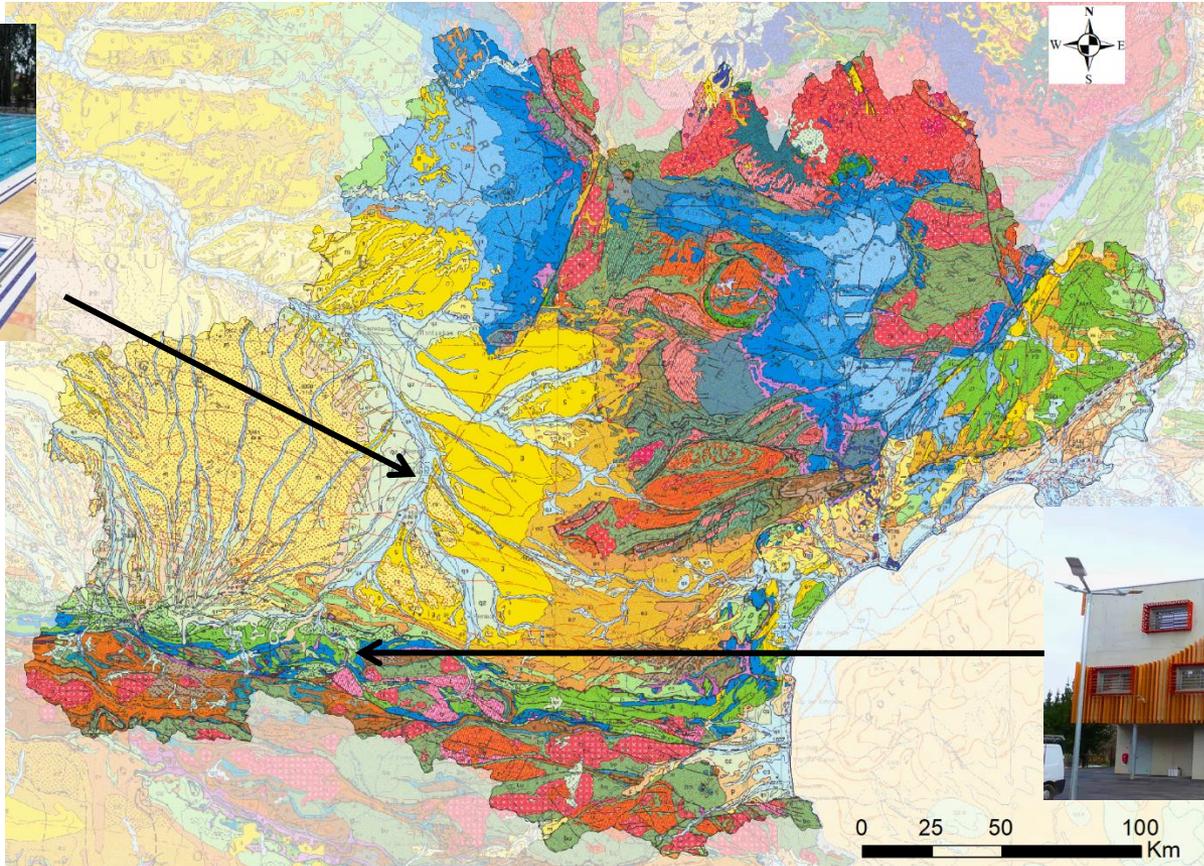
Maille 500 x 500 m



SYSTÈMES EN BOUCLE OUVERTE ("SUR NAPPE")

Un exemple local

Piscine à Blagnac
SIM

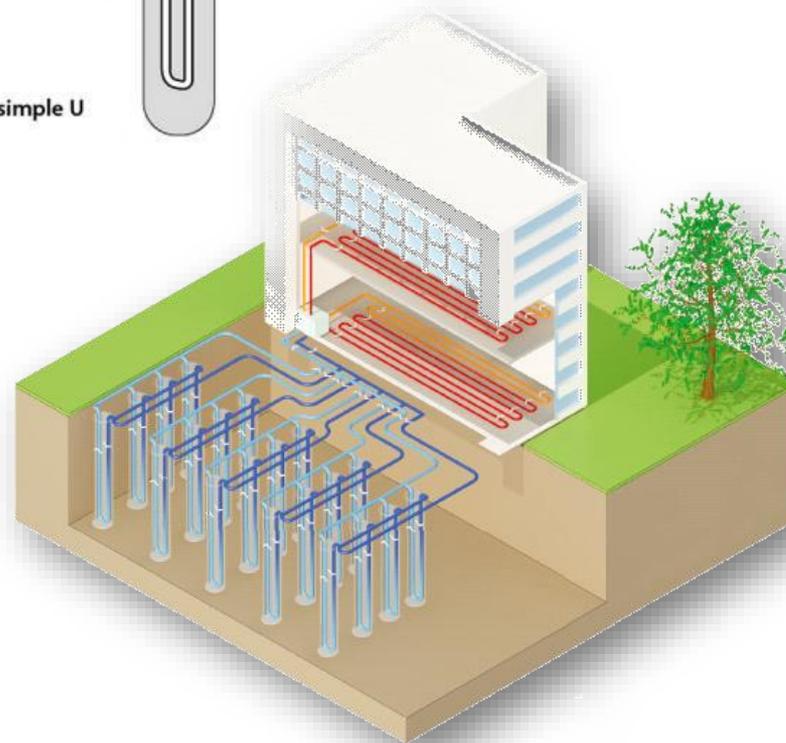
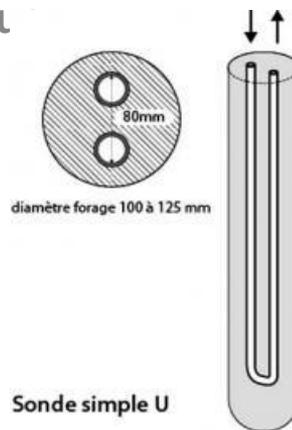
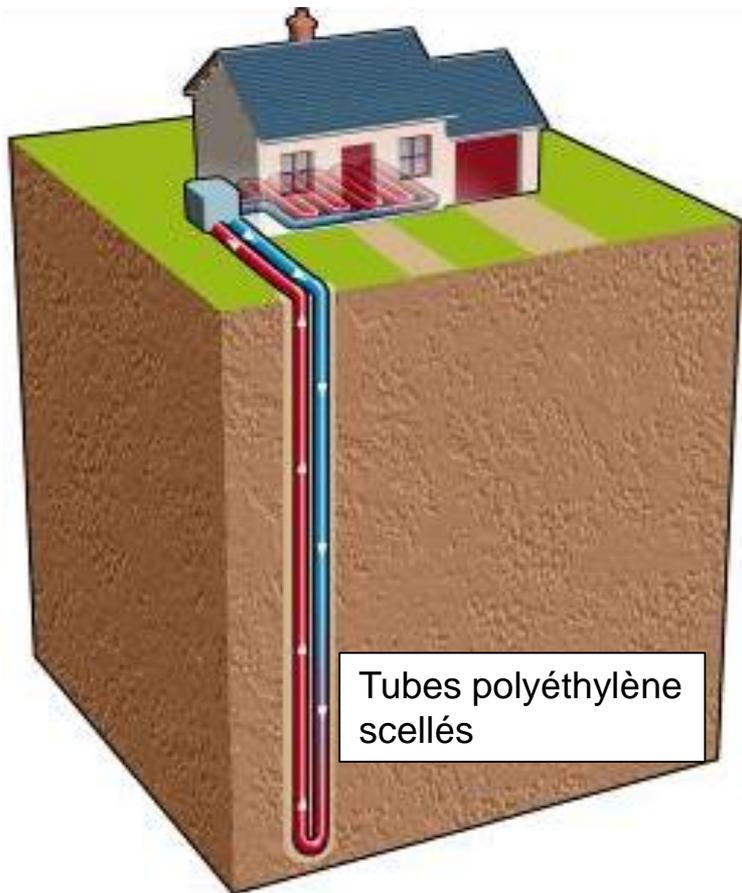


Maison de santé à
St-Girons



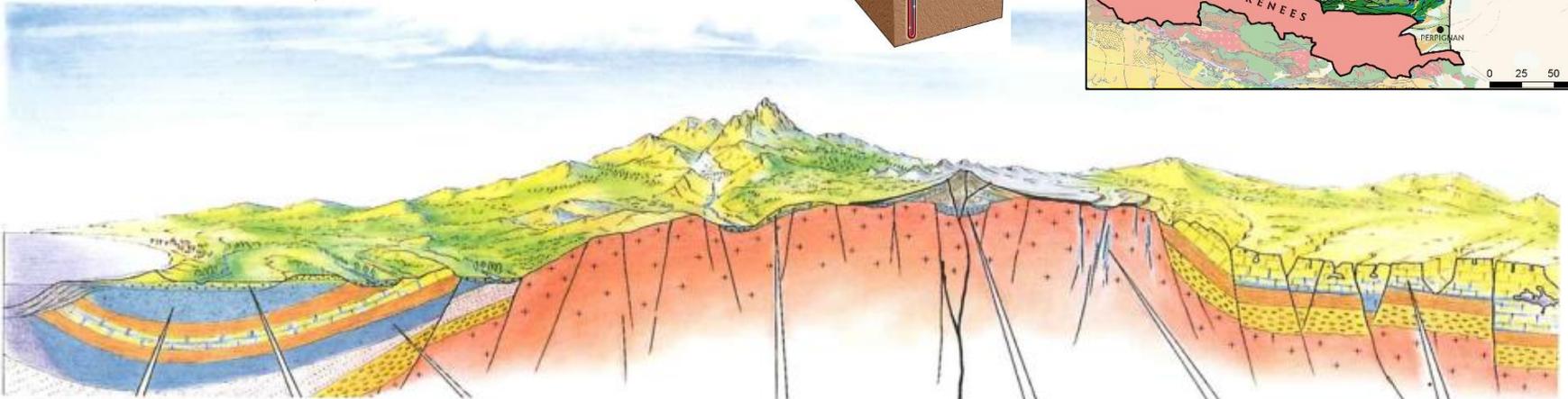
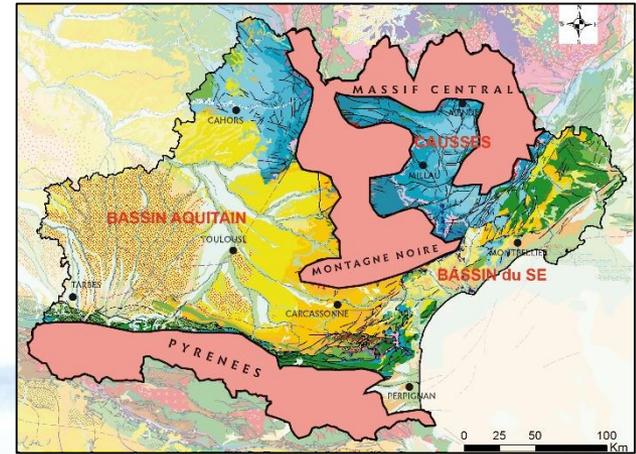
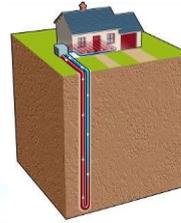
SONDES GÉOTHERMIQUES VERTICALES

Quel que soit le contexte hydrogéologique



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 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

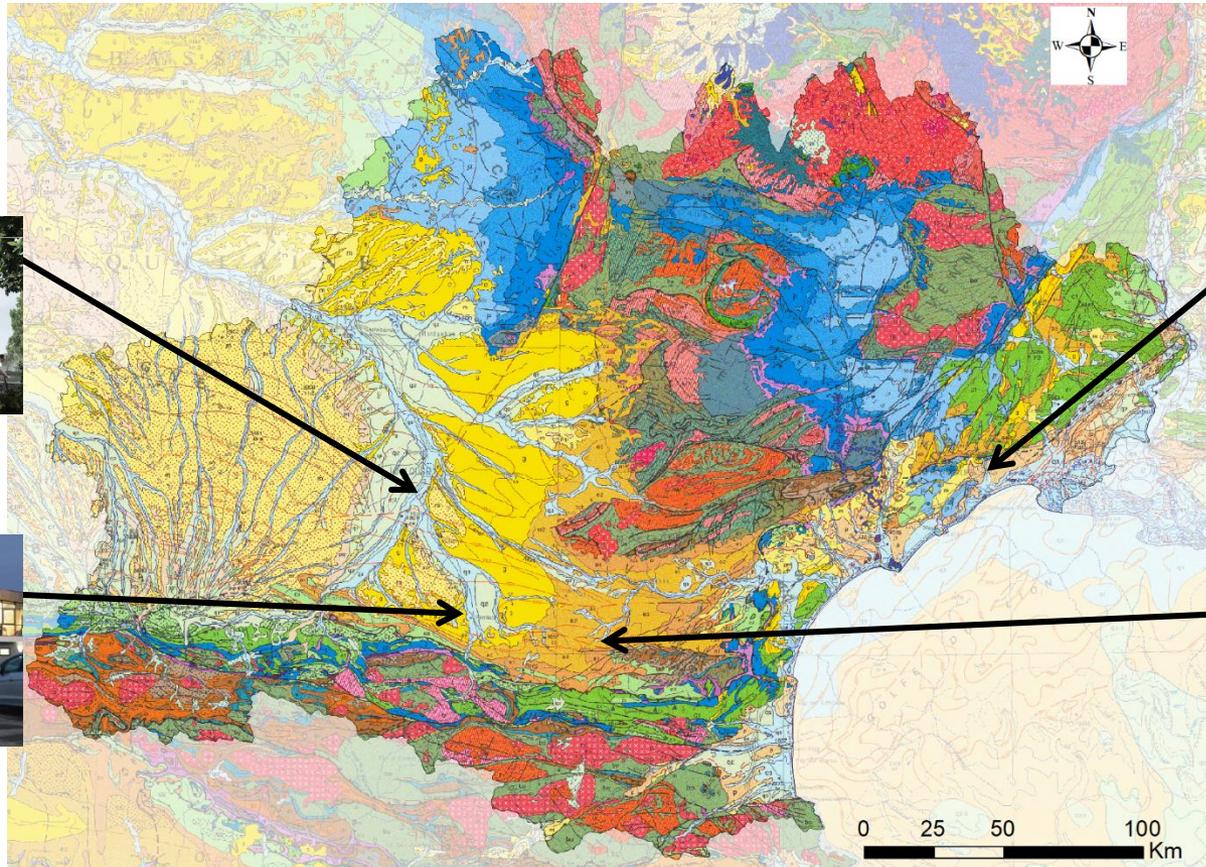
SONDES GÉOTHERMIQUES VERTICALES

Quelques exemples locaux

Groupe scolaire à
Roques



Mapaero à Pamiers

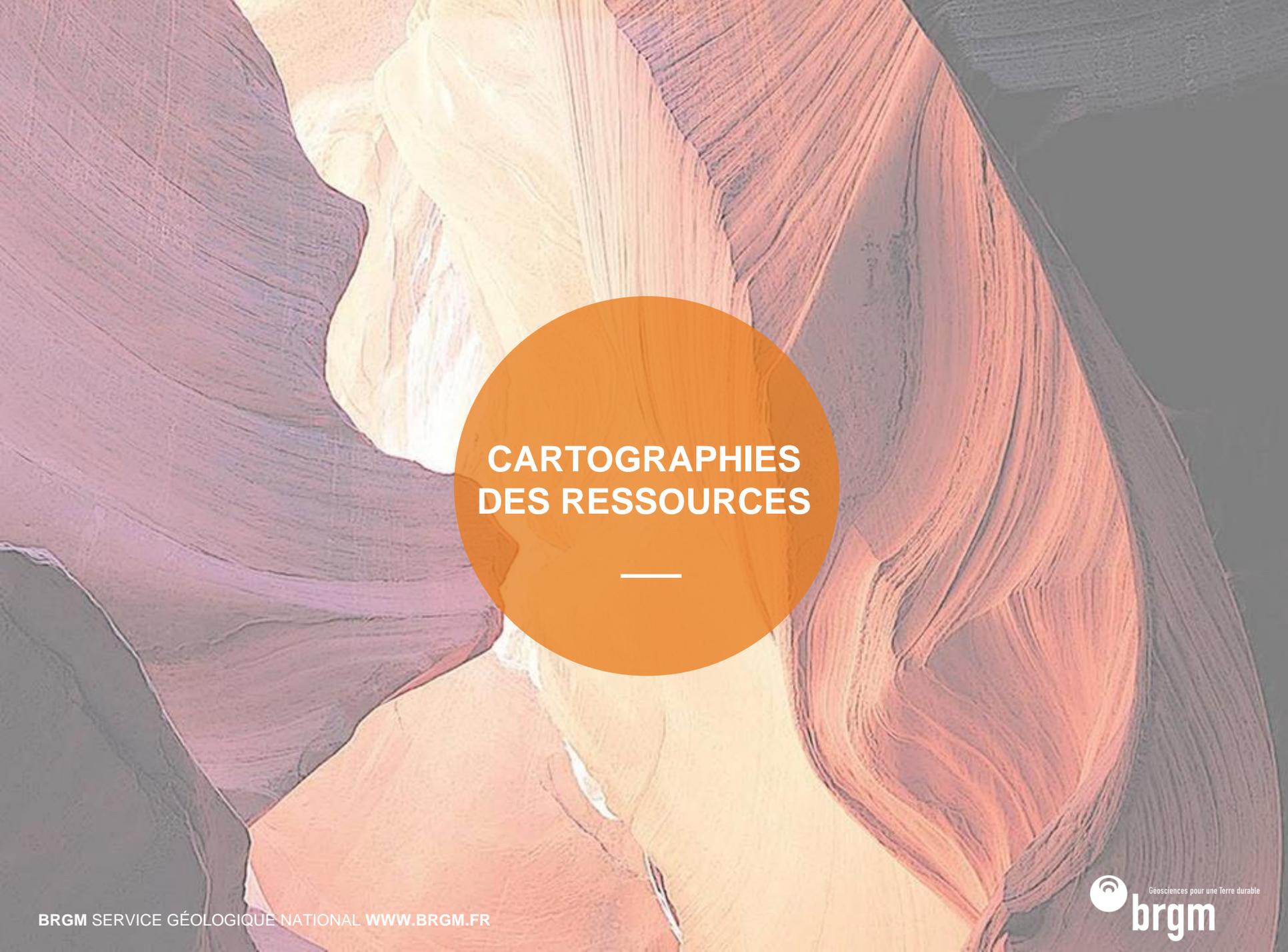


Lycée J. Guesdes à
Montpellier



Pépinière d'entreprises
à Limoux

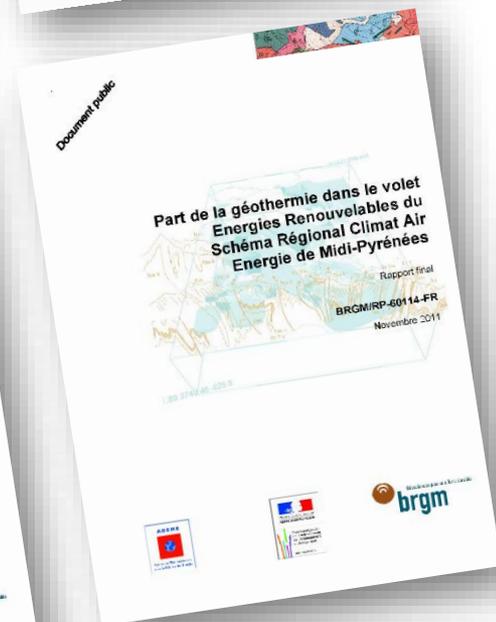




CARTOGRAPHIES DES RESSOURCES

CARTOGRAPHIE DES RESSOURCES EN OCCITANIE

- Outil en ligne : <https://www.geothermies.fr/>
- Outil d'aide à la décision en matière de géothermie basse et très basse (nappes alluviales et thermalisme) dans la région Midi-Pyrénées. [BRGM/RP-55888-FR](#) (2007)
- Part de la géothermie dans le volet énergies renouvelables du schéma régional climat air énergie de Midi-Pyrénées. [BRGM/RP-60114-FR](#) (2011)
- Potentiel géothermique des aquifères superficiels et de moyenne profondeur du département du Gard : [BRGM/RP-58731-FR](#) (2010)
- Potentiel géothermique du département de l'Hérault: [BRGM/RP-55319-FR](#) (2008)





ZONAGES RÉGLEMENTAIRES

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

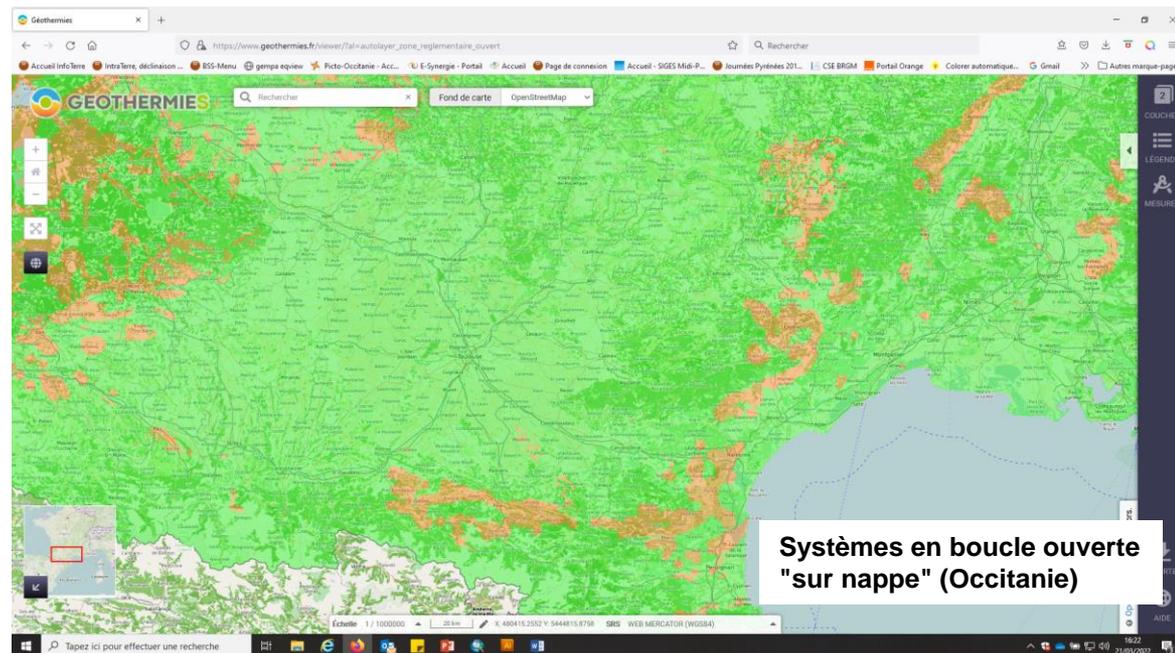
Application de l'arrêté du 25 juin 2015 relatif à la carte des zones en matière de géothermie de minime importance

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 :

Cartes en vigueur en Occitanie : cartes nationales

Les cartes régionales révisées sont en cours de finalisation

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



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 :

Cartes en vigueur en Occitanie : cartes nationales

Les cartes régionales révisées sont en cours de finalisation



Prendre en compte les contraintes réglementaires du contexte local :
Périmètre de protection de captage d'eau potable par ex.

CONTACT BRGM OCCITANIE

Direction Régionale Occitanie

- Site de Montpellier
- 1039 rue de Pinville, 34000 Montpellier

Délégation Régionale Occitanie

- Site de Toulouse
- 3 rue Marie Curie, 31520 Ramonville-Saint-Agne
- Référent : Bernard Monod (b.monod@brgm.fr – 05 62 24 14 54)

