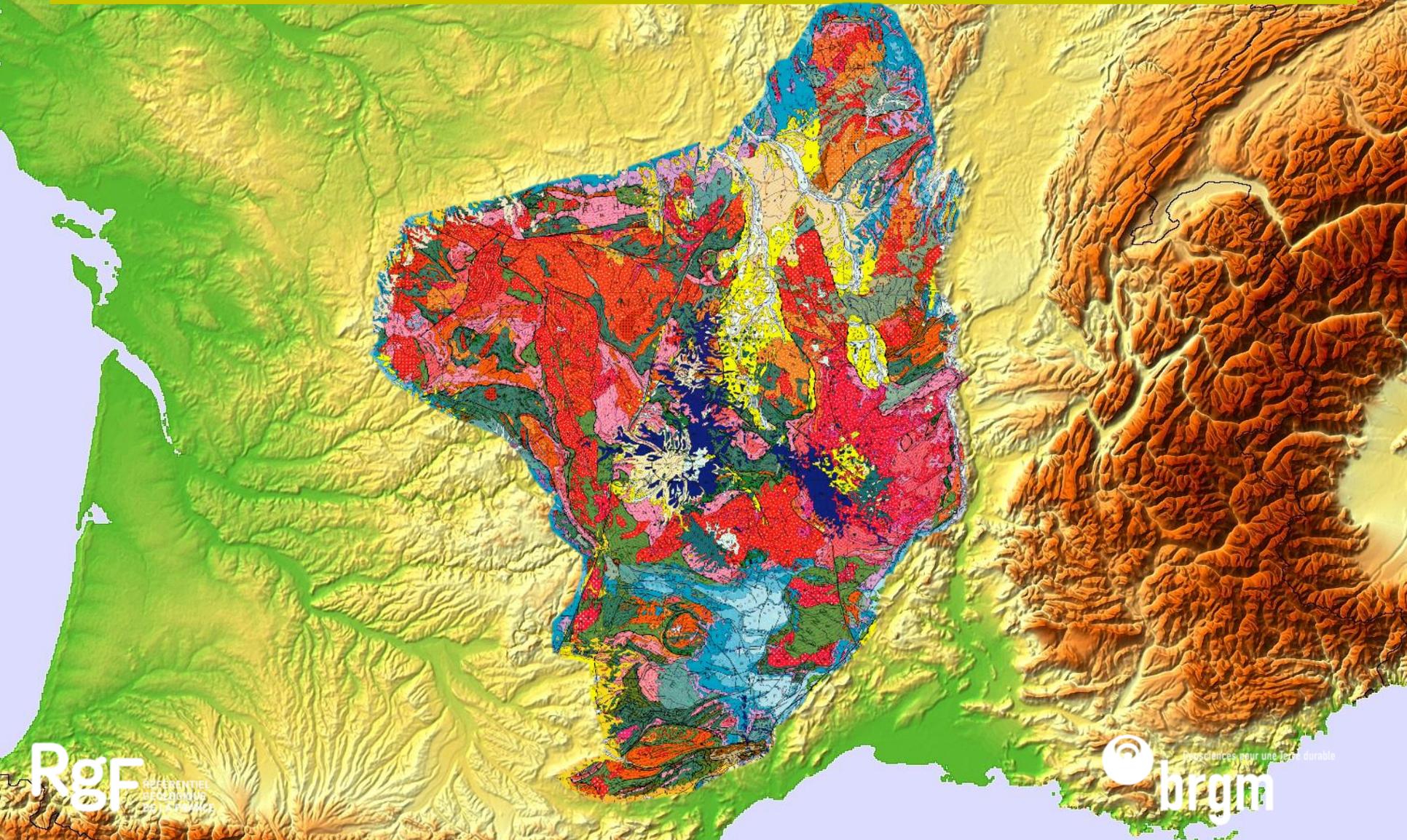


Le « Référentiel Géologique de la France »

Chantier: **MASSIF CENTRAL FRANCAIS**

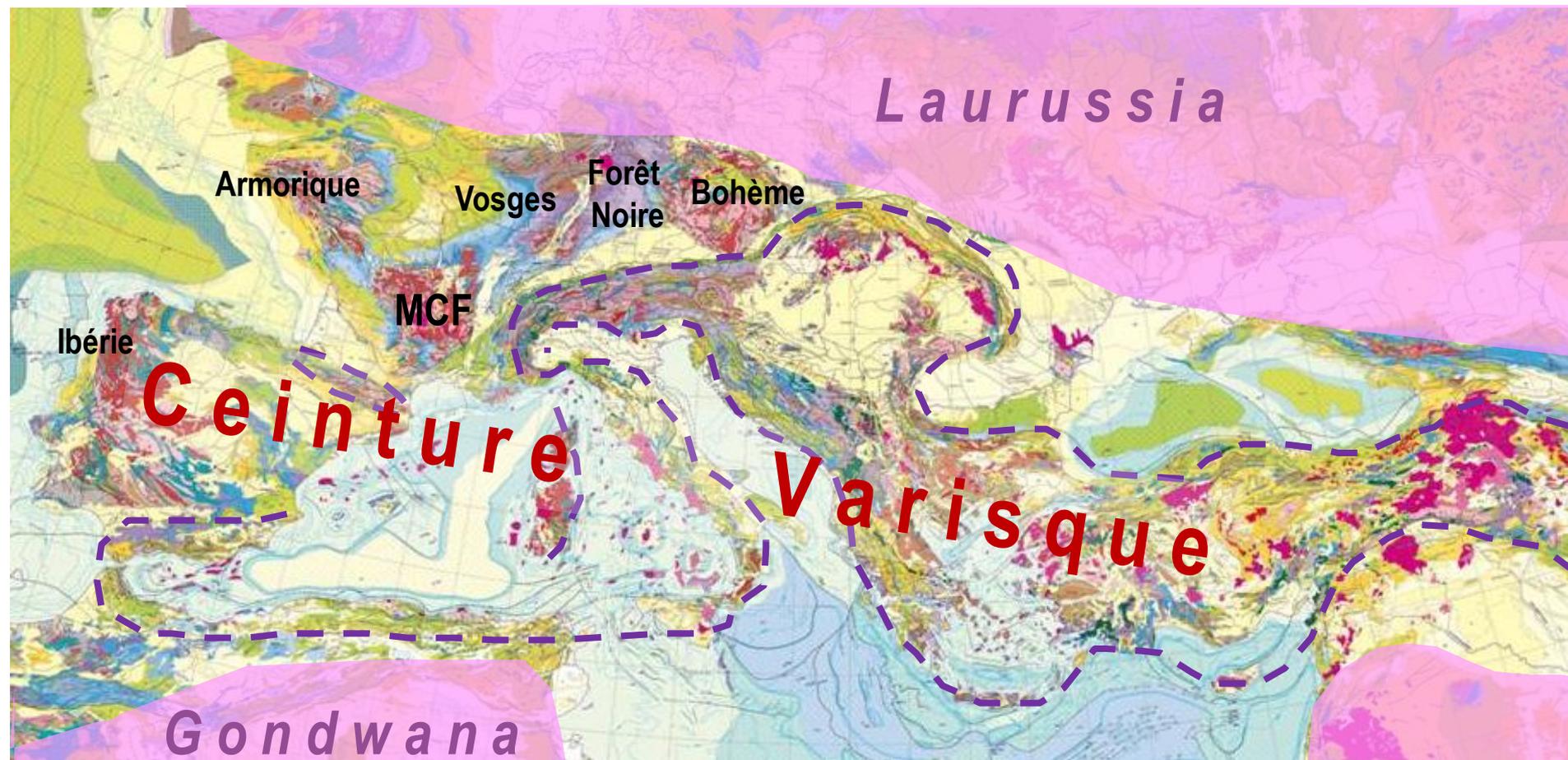


RGF – Chantier: MASSIF CENTRAL FRANCAIS



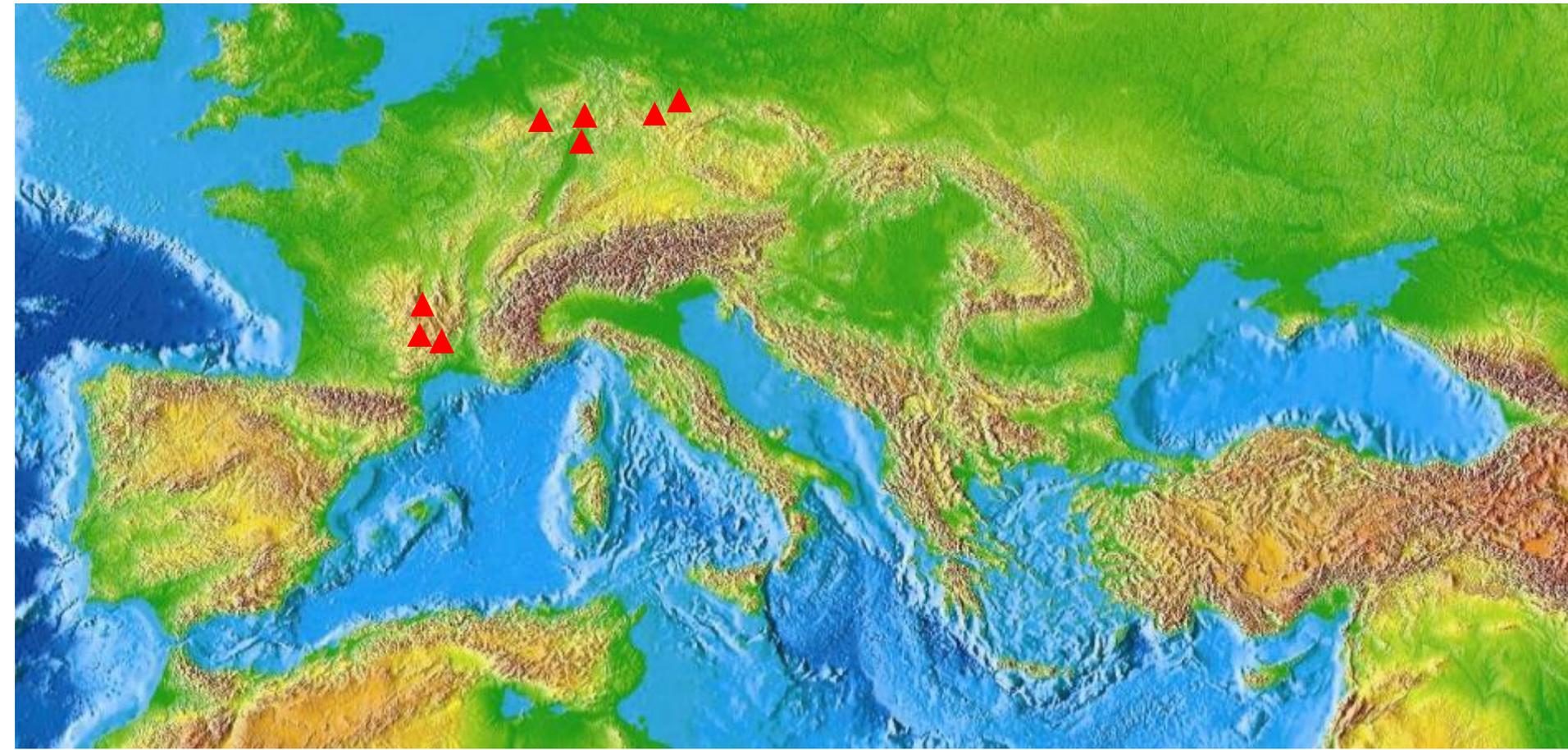
Géologie du MCF

- Socle Varisque d'Europe Occidentale.
- Couverture Mésozoïque-Cénozoïque.



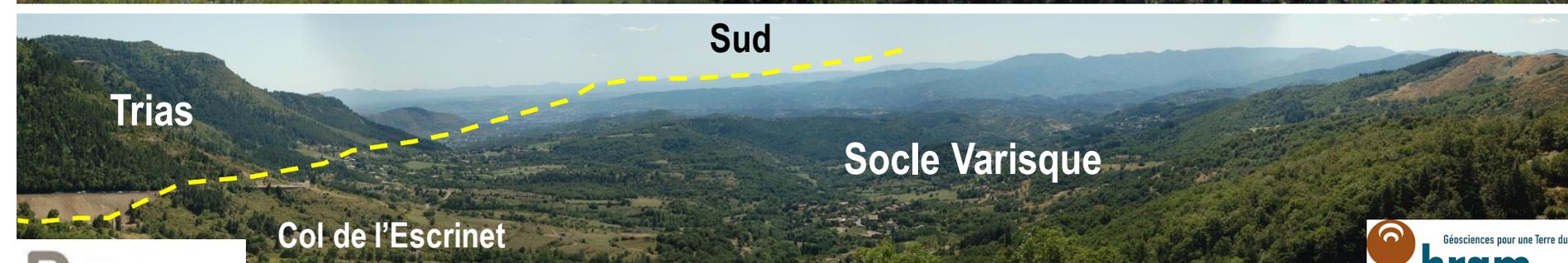
Géologie-morphologie du MCF

- Surfaces d'aplanissement.
- Bassins d'effondrement.
- Volcans



Géologie du MCF

- **Socle Varisque**
- **Couverture Méso-cénozoïque**
- **Surfaces post-Varisque**
- **Volcans, réseau hydro**



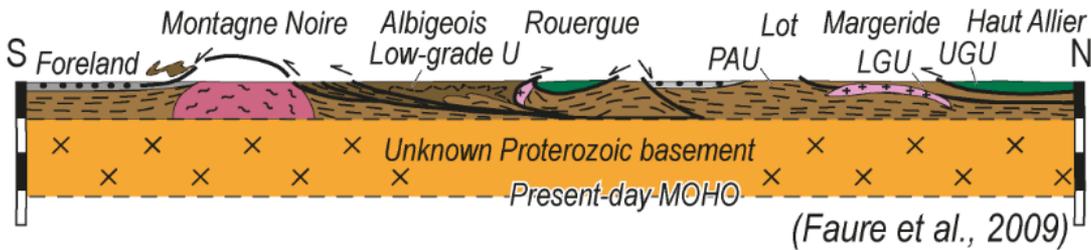
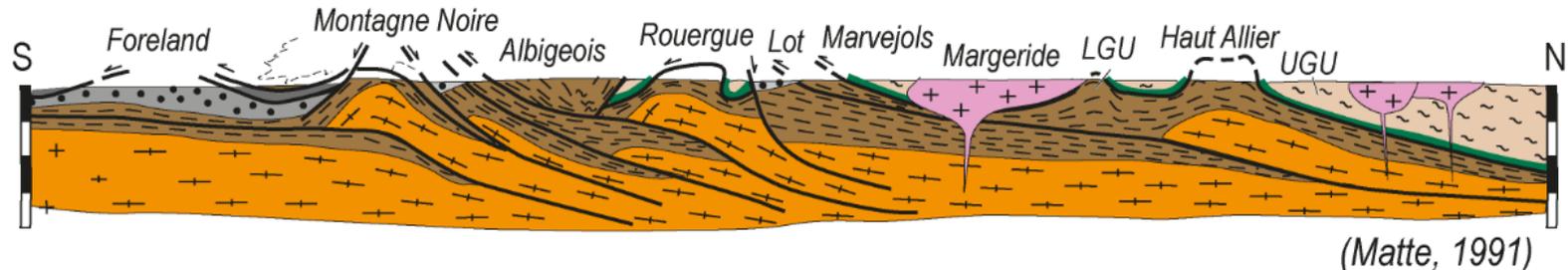
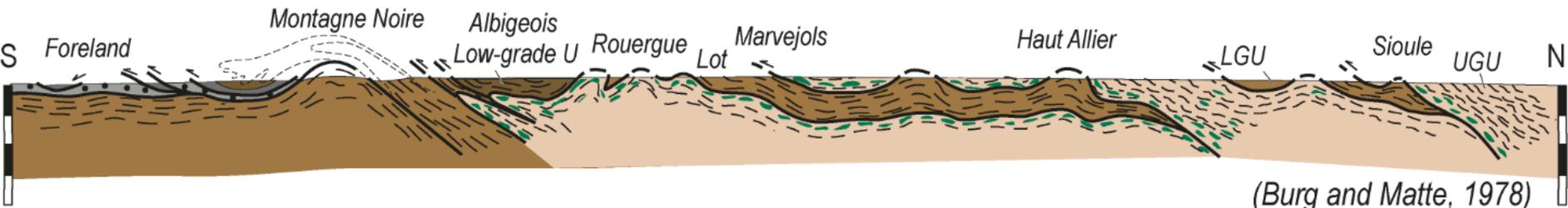
Géologie du MCF

Des défis des Géosciences...

- Croissance de la croûte continentale.
- Construction-différenciation-destruction d'une ceinture orogénique.
- Dislocation de la Pangée, relief, circulations océaniques, et climat.
- Dynamique mantellique, extension et volcanisme dans l'avant-pays alpin.
- Ressources minérales et matériaux.
- Sols, Eaux et Environnement.
- Risques, aménagement et patrimoine.

... aux enjeux sociétaux.

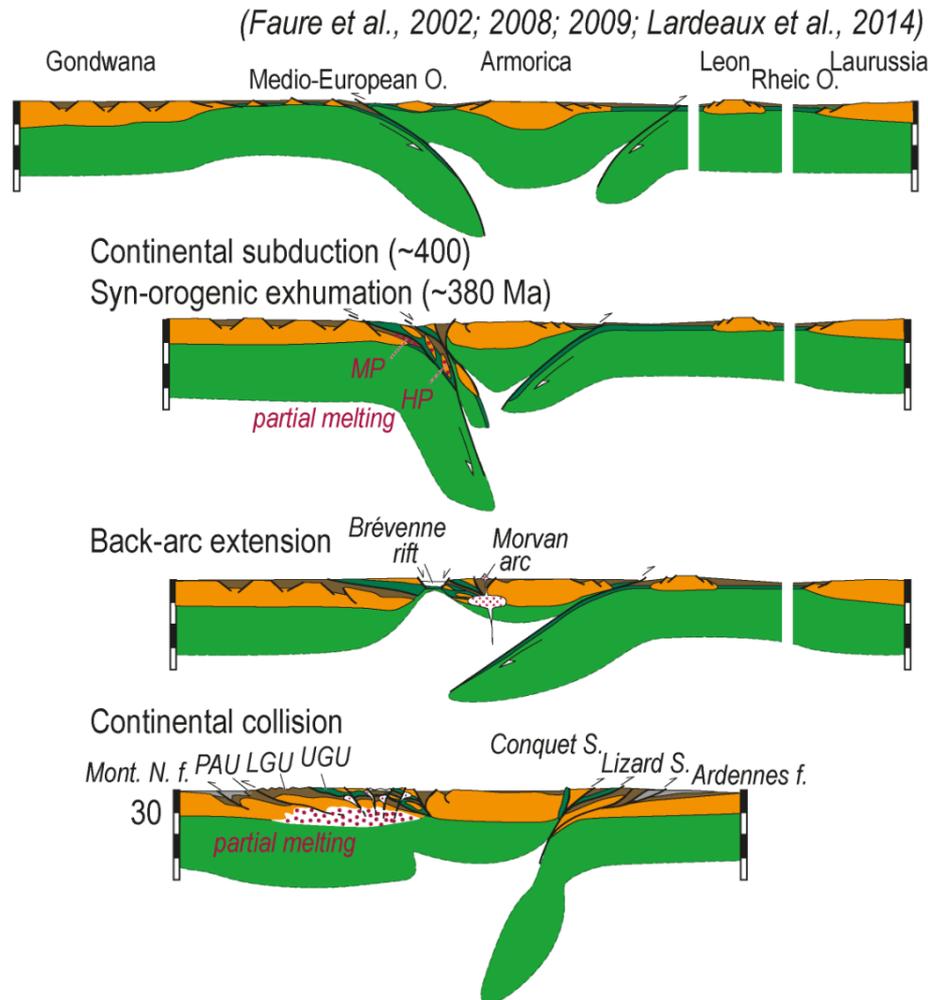
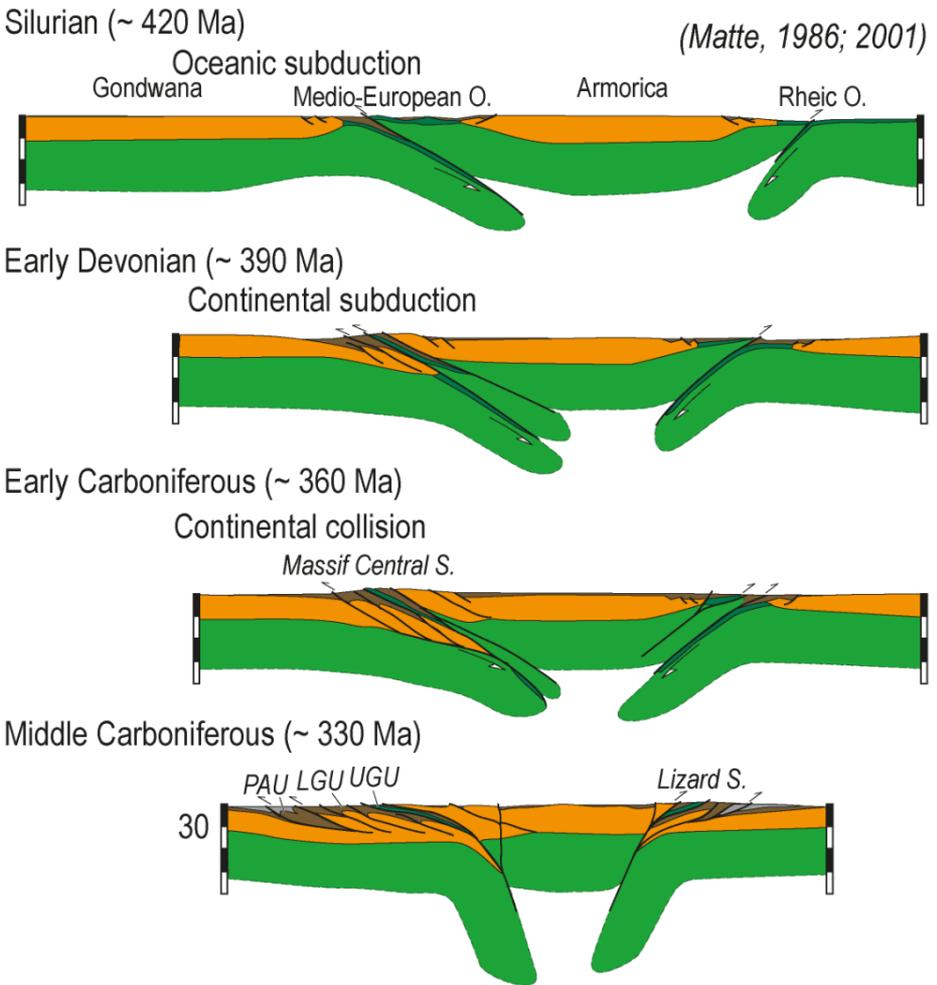
Géologie du socle Varisque



- Architecture de la ceinture varisque ?
- Nature de la croûte continentale ?

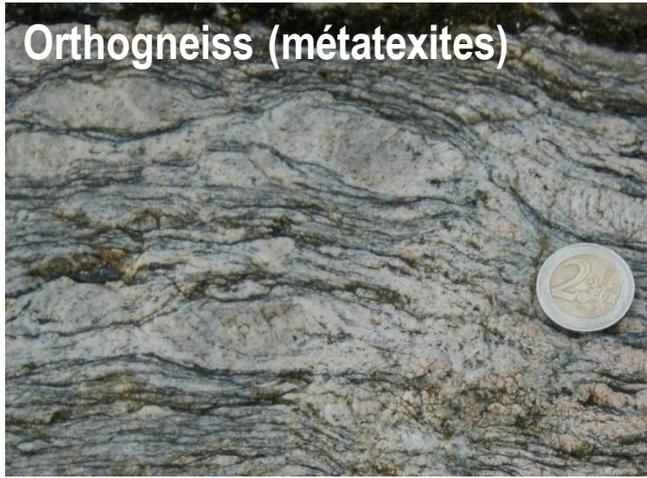
Géologie du socle Varisque

- Exhumation HP à HT.
- Sédiments orogéniques.

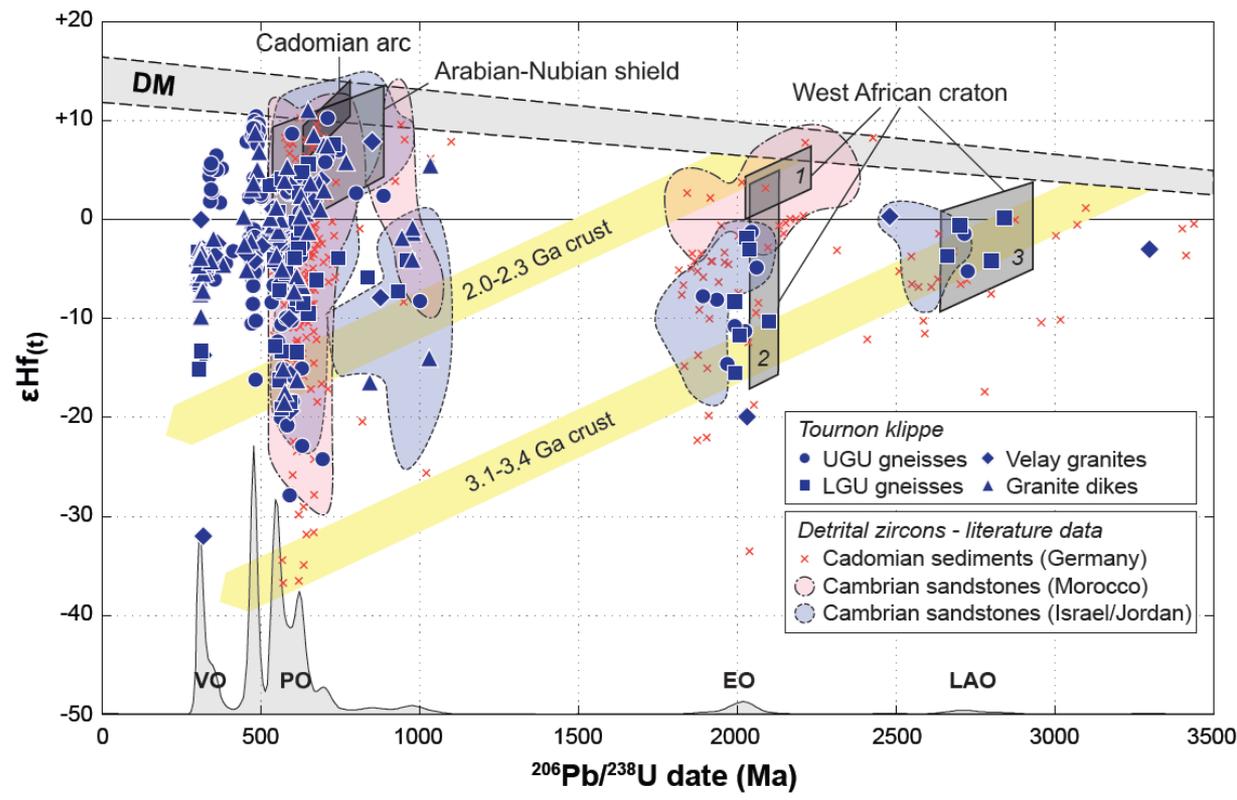


• **Construction-destruction de la ceinture orogénique ?**

Géologie du socle Varisque: travaux récents MCF-Est

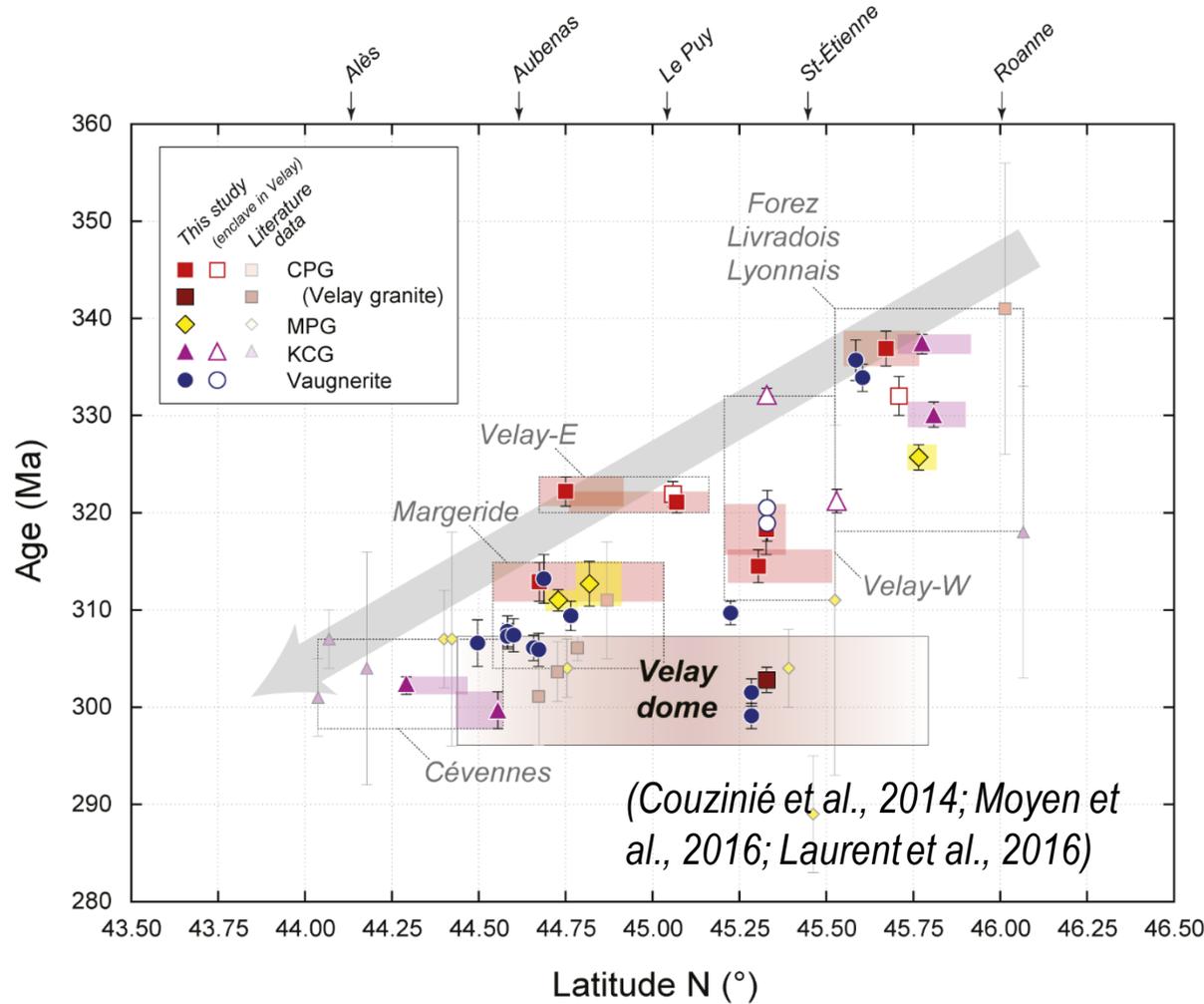
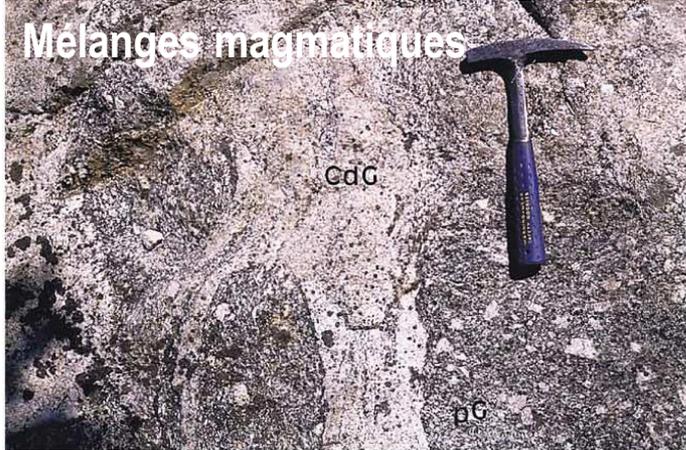


(Chelle Michou et al., 2016)



- Erosion des cratons.
- Magmatisme Néoprot., Cambrien et Ordovicien.

Géologie du socle Varisque: travaux récents MCF-Est

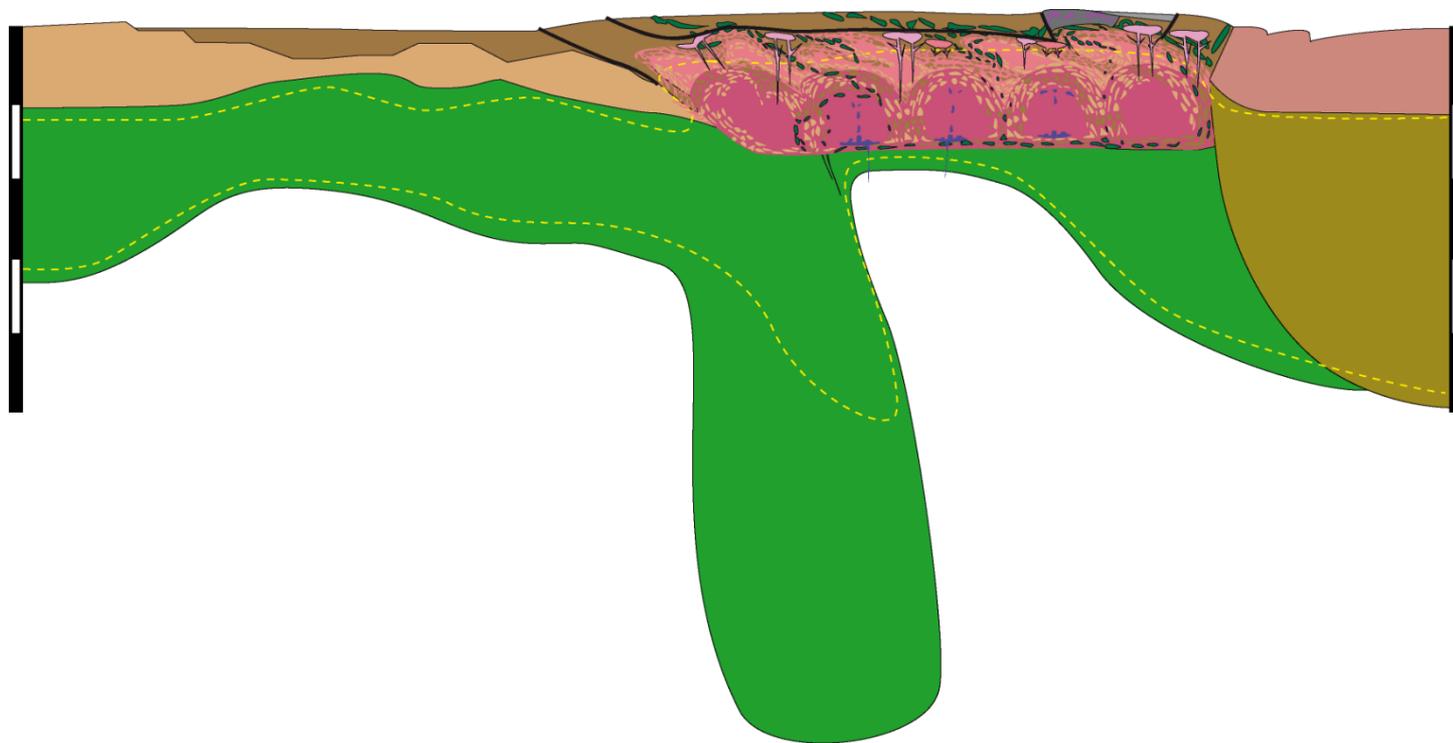


- +40 Ma de magmatisme crustal et mantellique.
- Migration du magmatisme du Nord vers le Sud

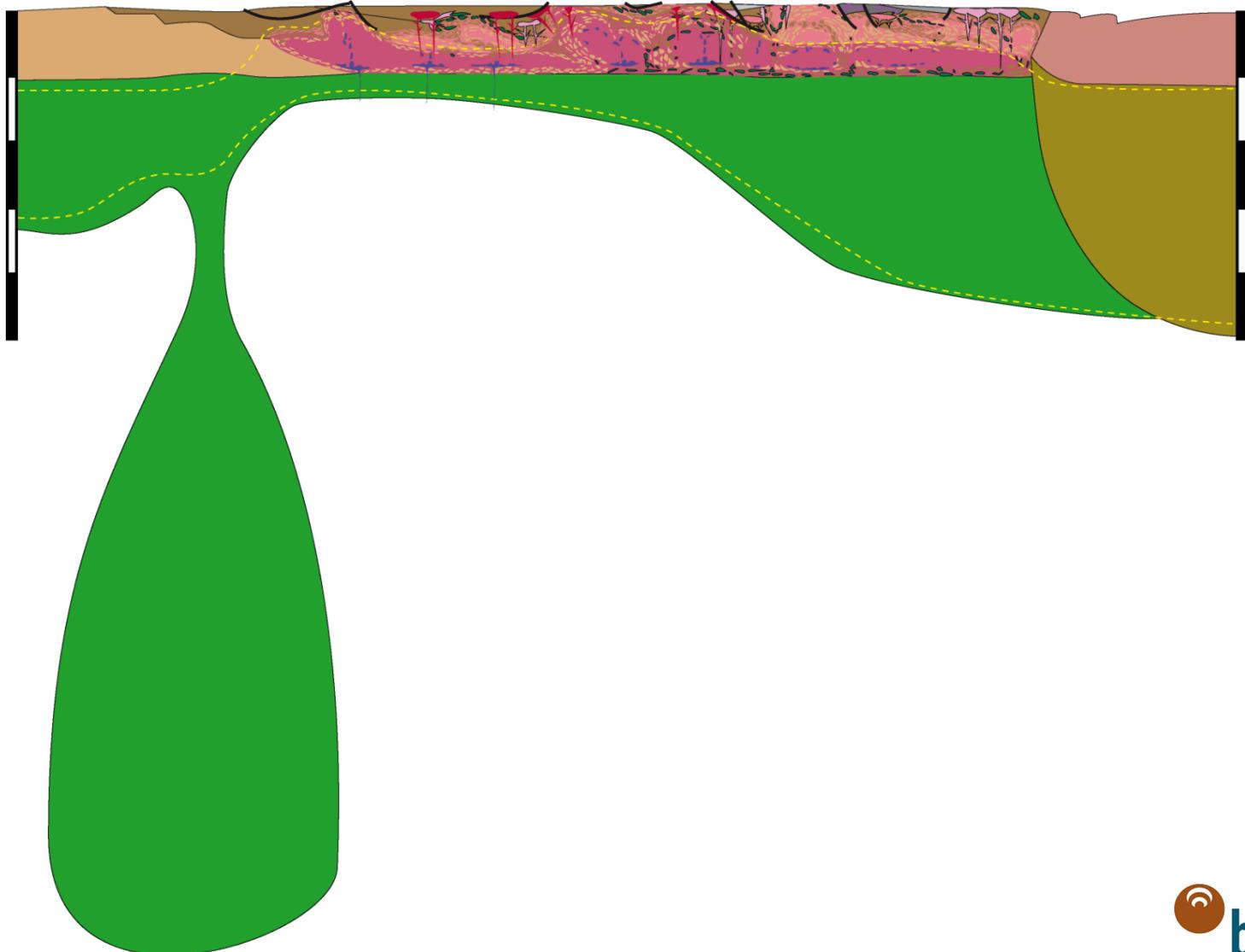
Géologie du socle Varisque



Géologie du socle Varisque

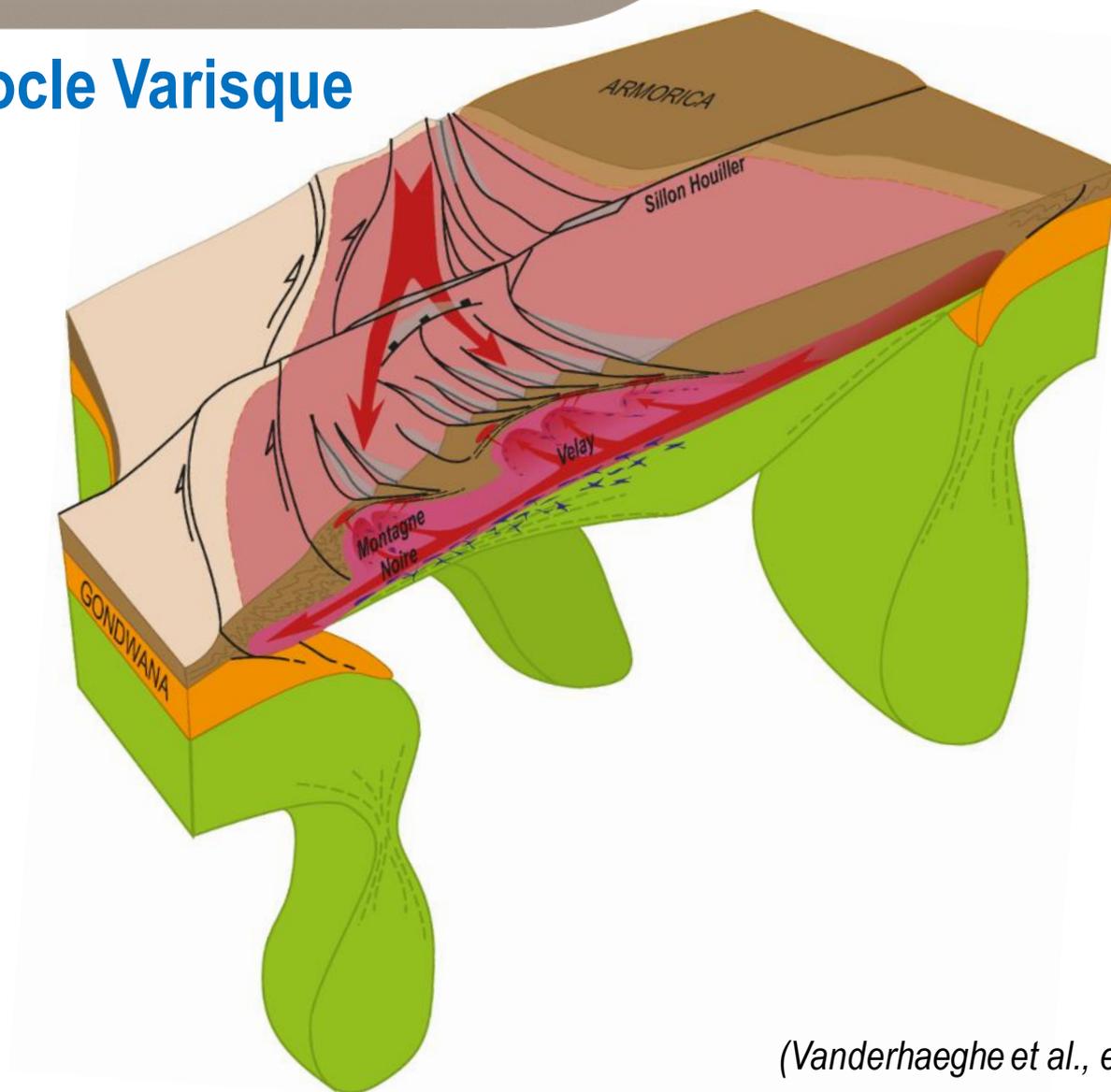


Géologie du socle Varisque



• Géodynamique, croissance-différenciation crustale.

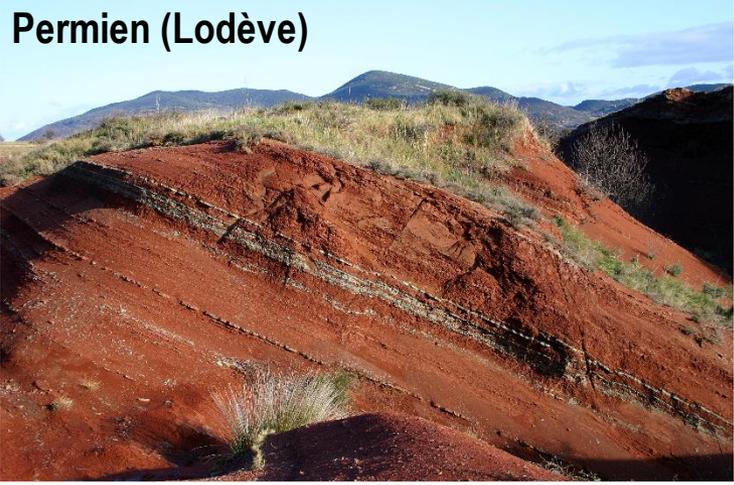
Géologie du socle Varisque



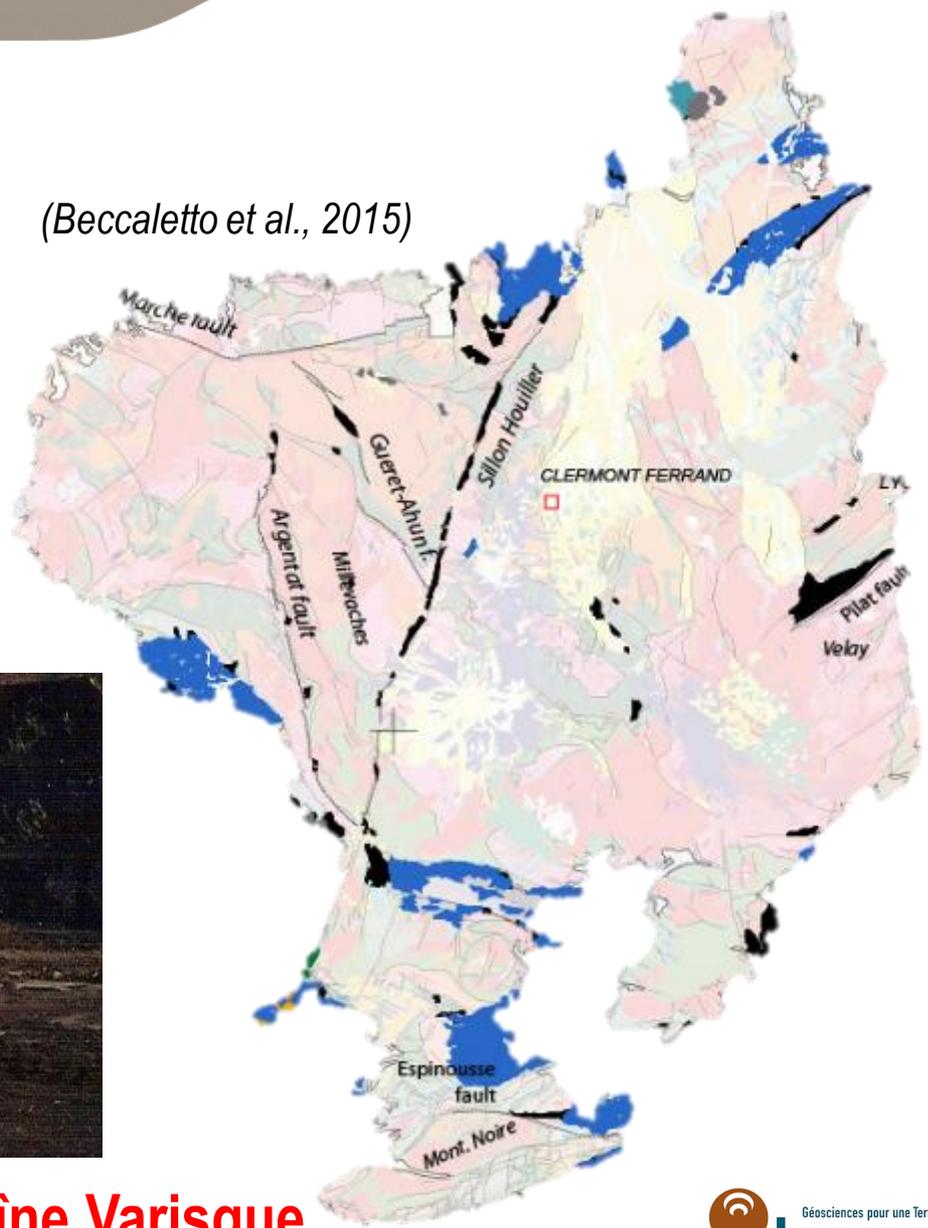
(Vanderhaeghe et al., en révision)

- Contexte géodynamique de l'effondrement gravitaire.
- Signification du Sillon Houiller?

Géologie du socle Varisque: Bassins stéphano-permiens

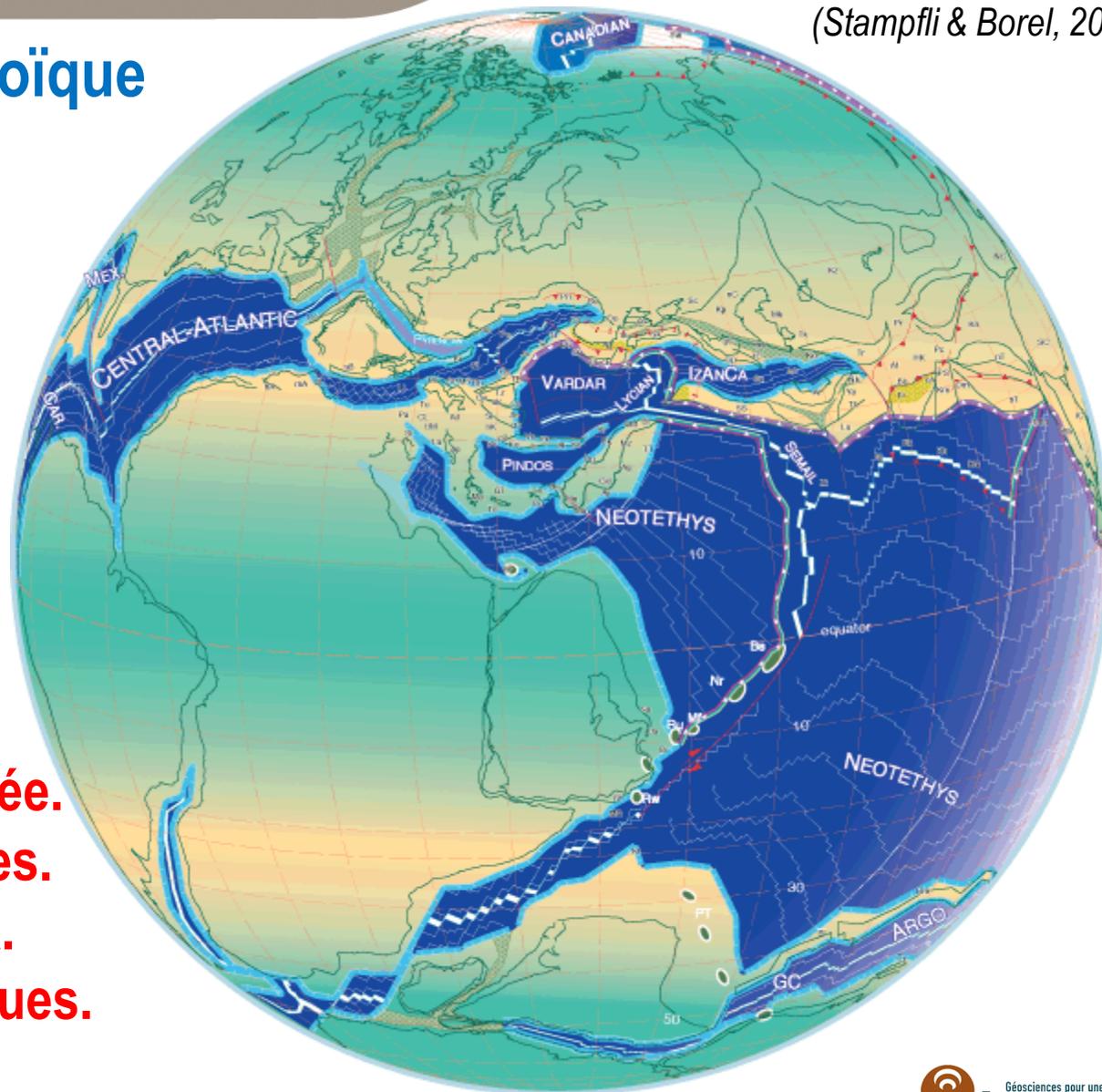


(Beccaletto et al., 2015)



- Effondrement de la chaîne Varisque.
- Nature-signification du Sillon Houiller?

Plateforme du Mésozoïque

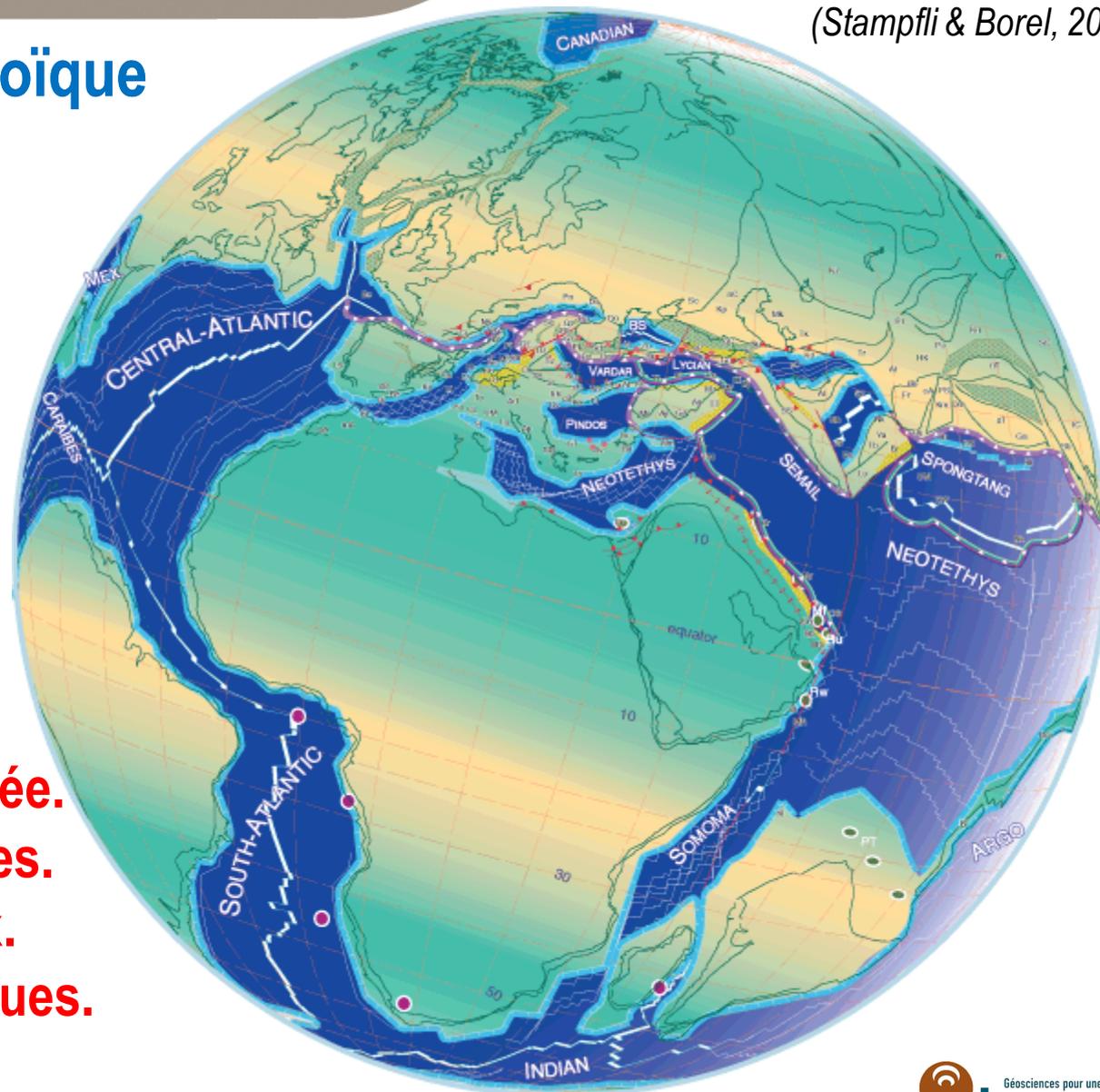


- Dislocation de la Pangée.
- Circulations océaniques.
- Mouvements verticaux.
- Changements climatiques.

121Ma - Barremian-Aptian (an. M0)

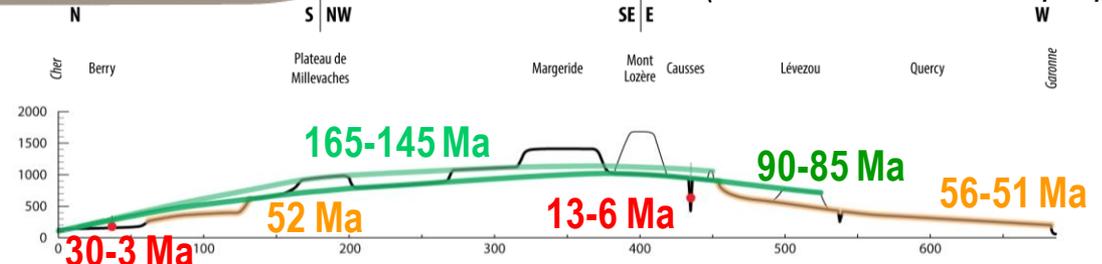
Plateforme du Mésozoïque

- Dislocation de la Pangée.
- Circulations océaniques.
- Mouvements verticaux.
- Changements climatiques.

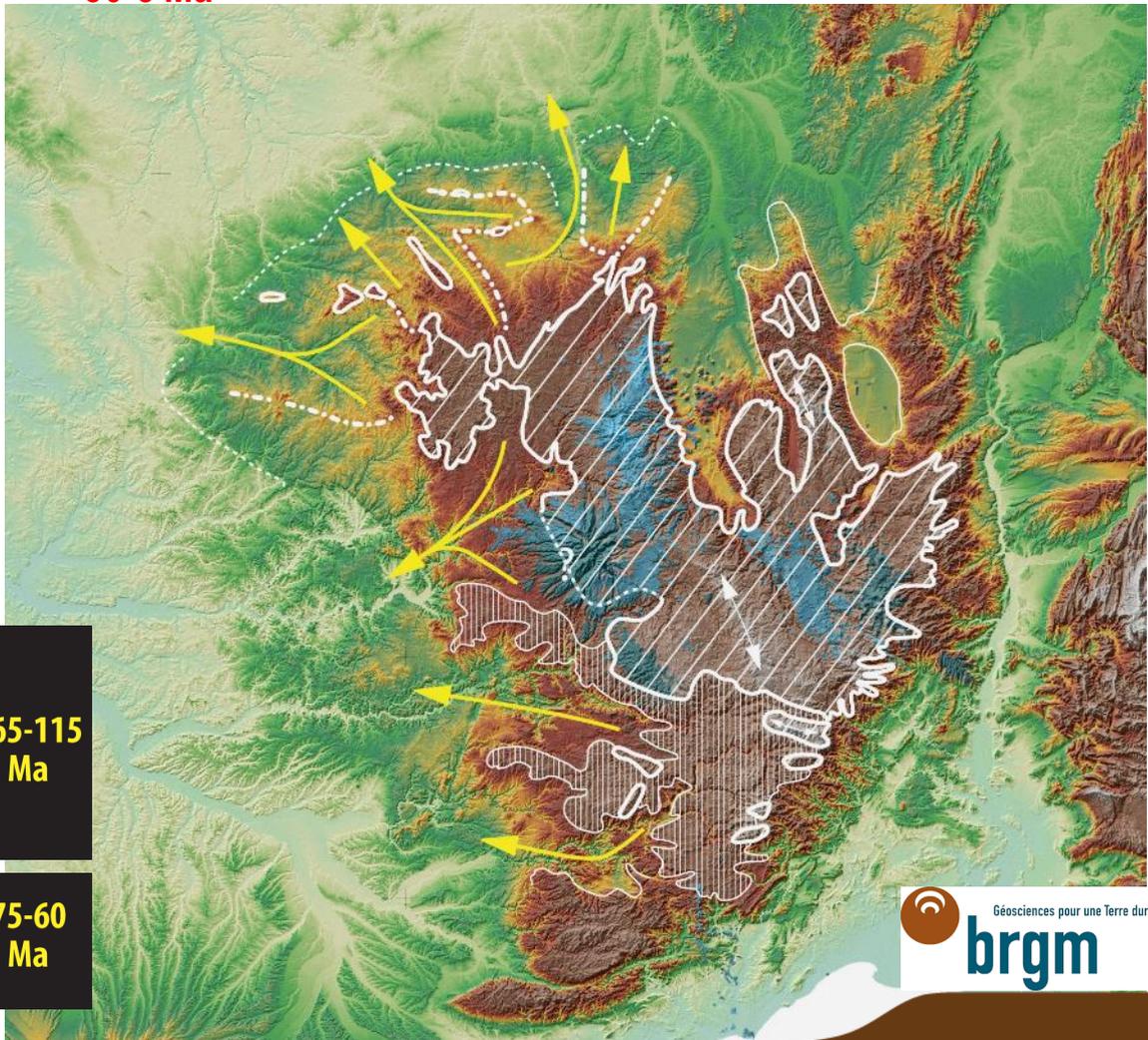


84 Ma - Santonian (an. 34)

Morphologie du MCF



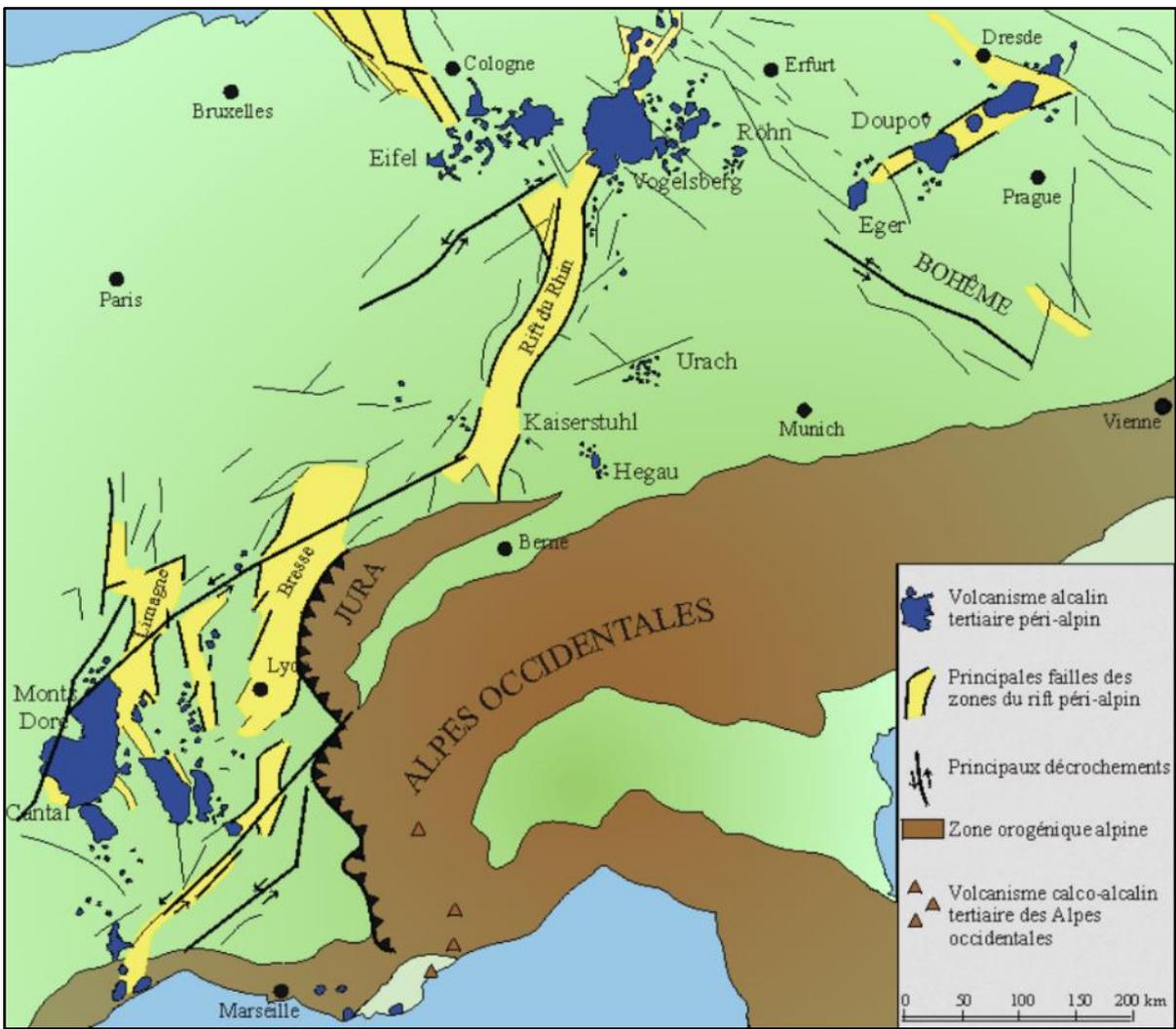
- Dynamique du relief.
- Altération du socle.
- Développement du réseau hydrographique.



	MILLEVACHES MARGERIDE	165-115 Ma
	CAUSSES ROUERGUE	
	Pediments Pediaplains	75-60 Ma

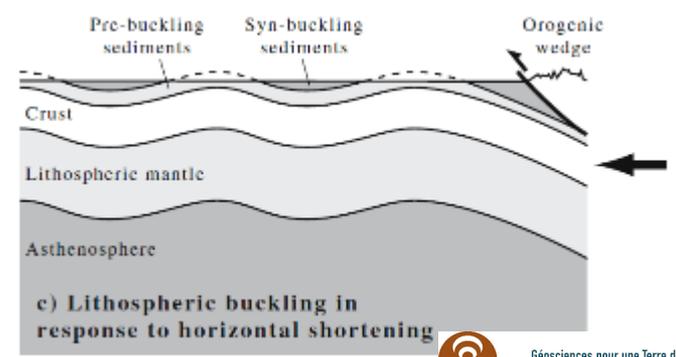
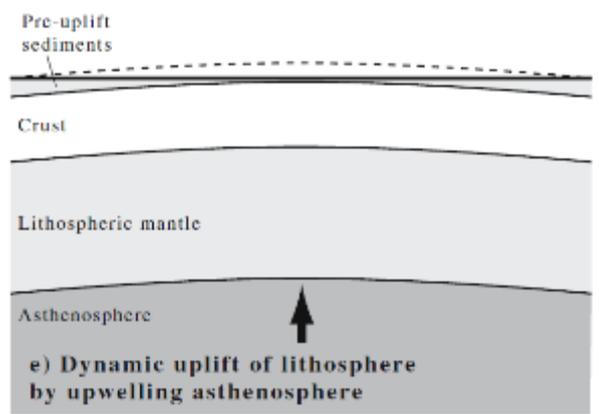
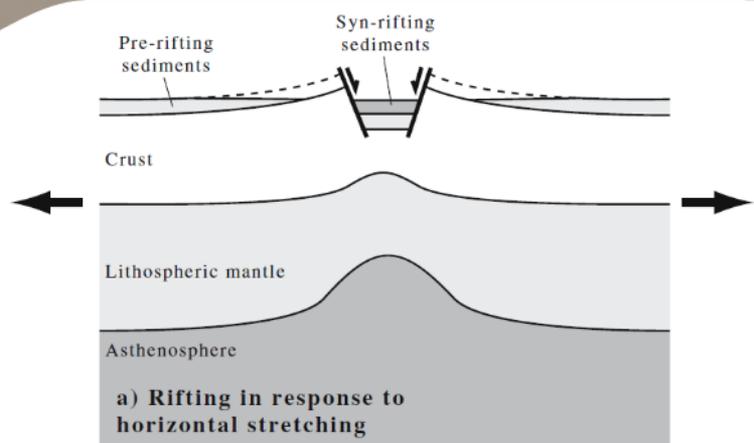
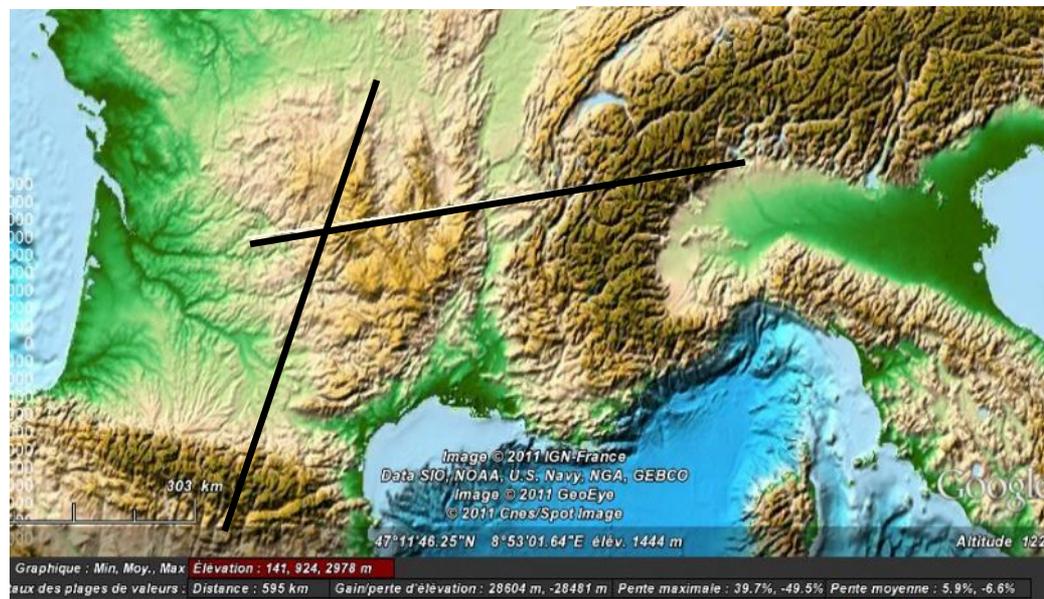
Rifts et volcans

(Merle & Michon, 2001)



- **Extension.**
- **Magmatisme alcalin.**

Morphologie du MCF



• **Dynamique du relief.**

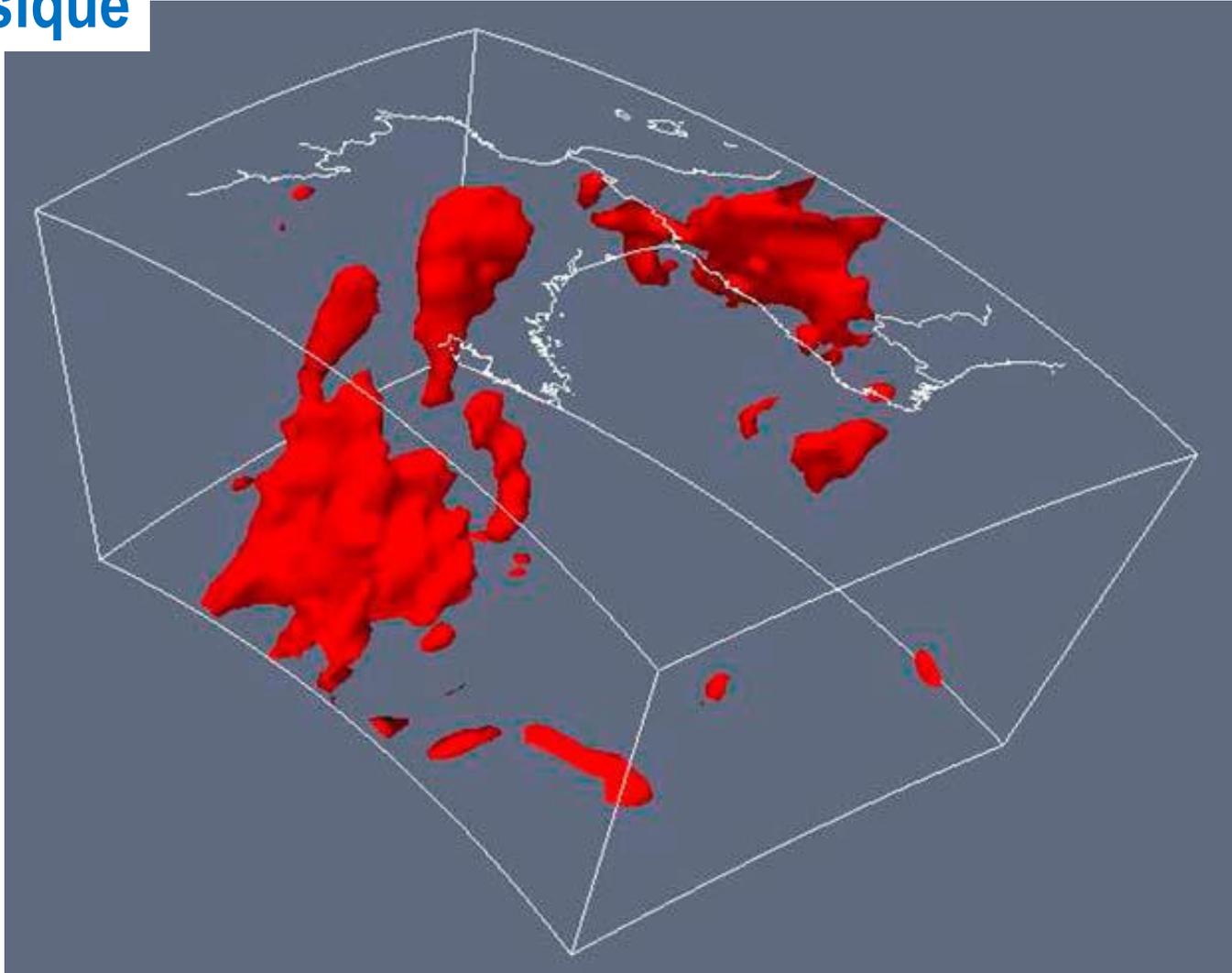
(Bourgeois et al., 2007;
Guillou-Frottier et al., 2007)

Volcans en 3D et sur plusieurs Ma



- Nature des sources et pétrogénèse des magmas.
- Dynamique magmatique.

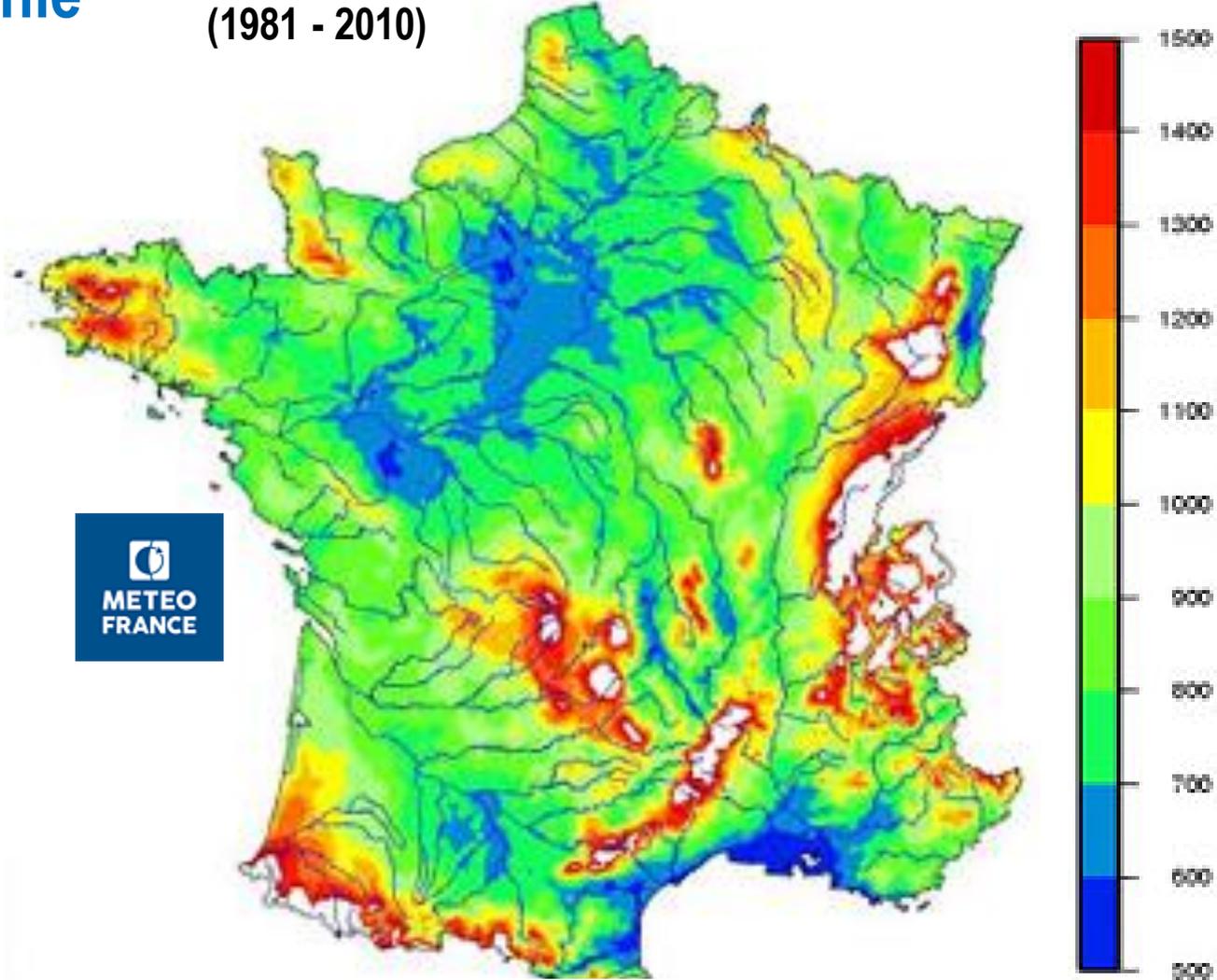
Géophysique



- Structure 3D du manteau.
- Anomalie de faible vitesse sous le MCF.

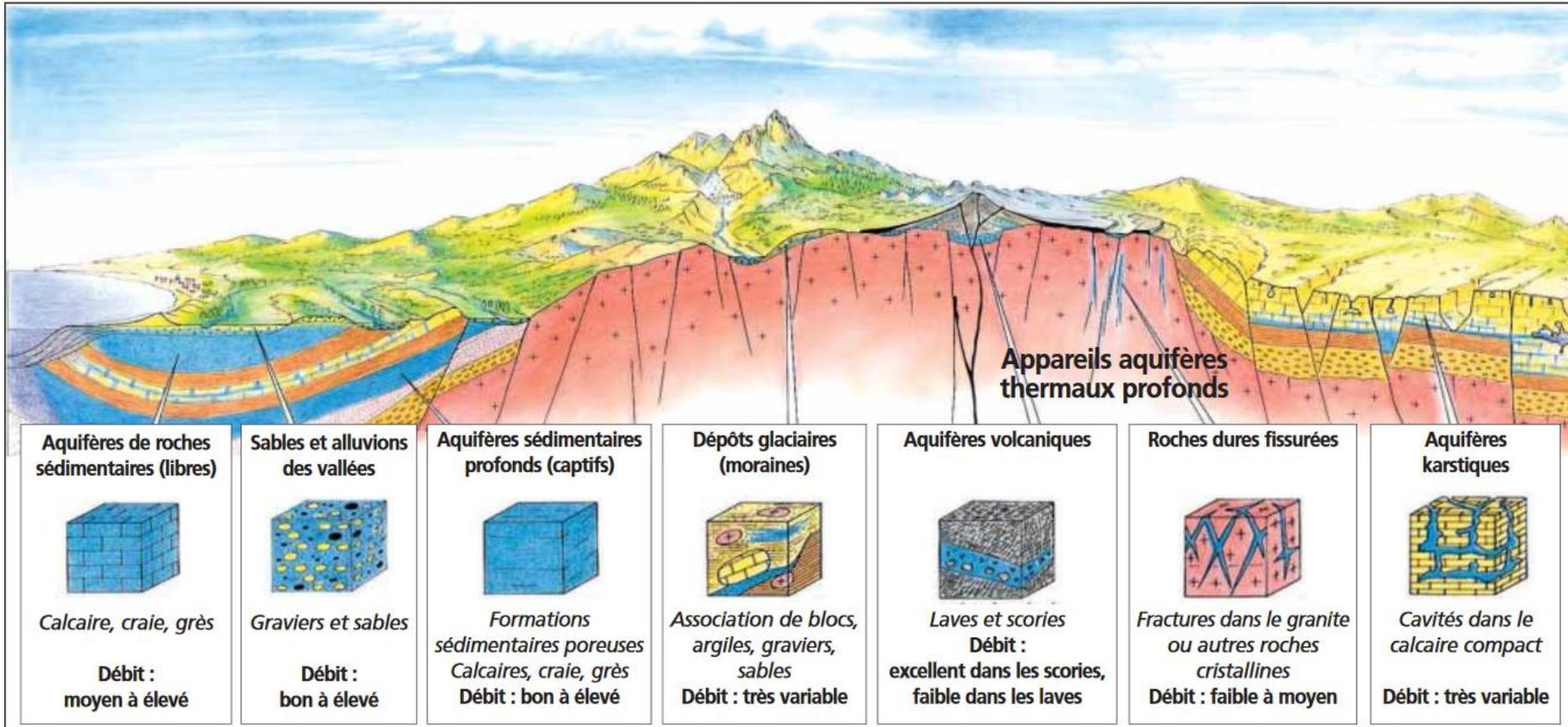
Hydrographie

Précipitations cumulées sur l'année en mm
(1981 - 2010)



- Fortes précipitations.
- Alimentation des principaux fleuves

Hydrographie-hydrologie



(Collin, 2004)

- Infiltrations des eaux.
- Alimentation des nappes phréatiques

Régolithe

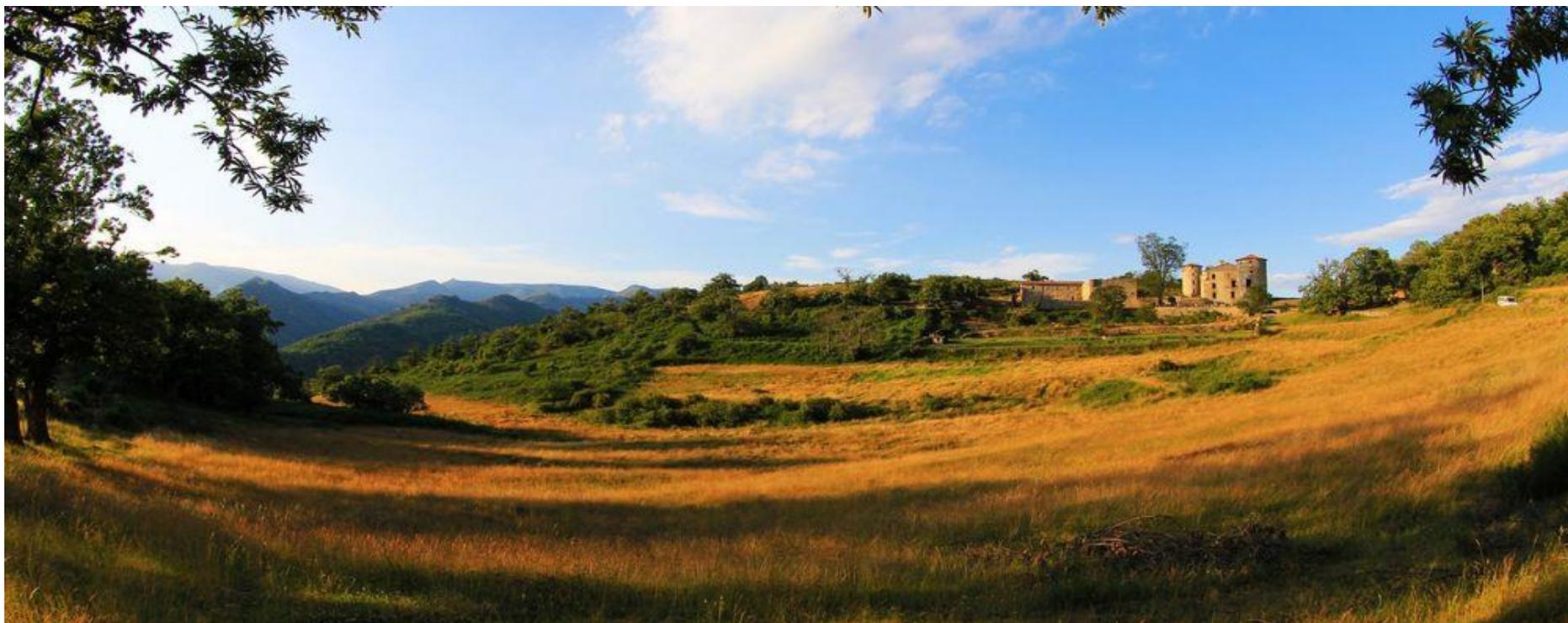


- Pas d'information
- Faible
- Moyenne
- Bonne
- Très bonne

(Lacquement et al., 2010; Prognon et al., 2011)

- **Altération du socle et de la couverture.**
- **Interactions eaux-sols, transferts.**

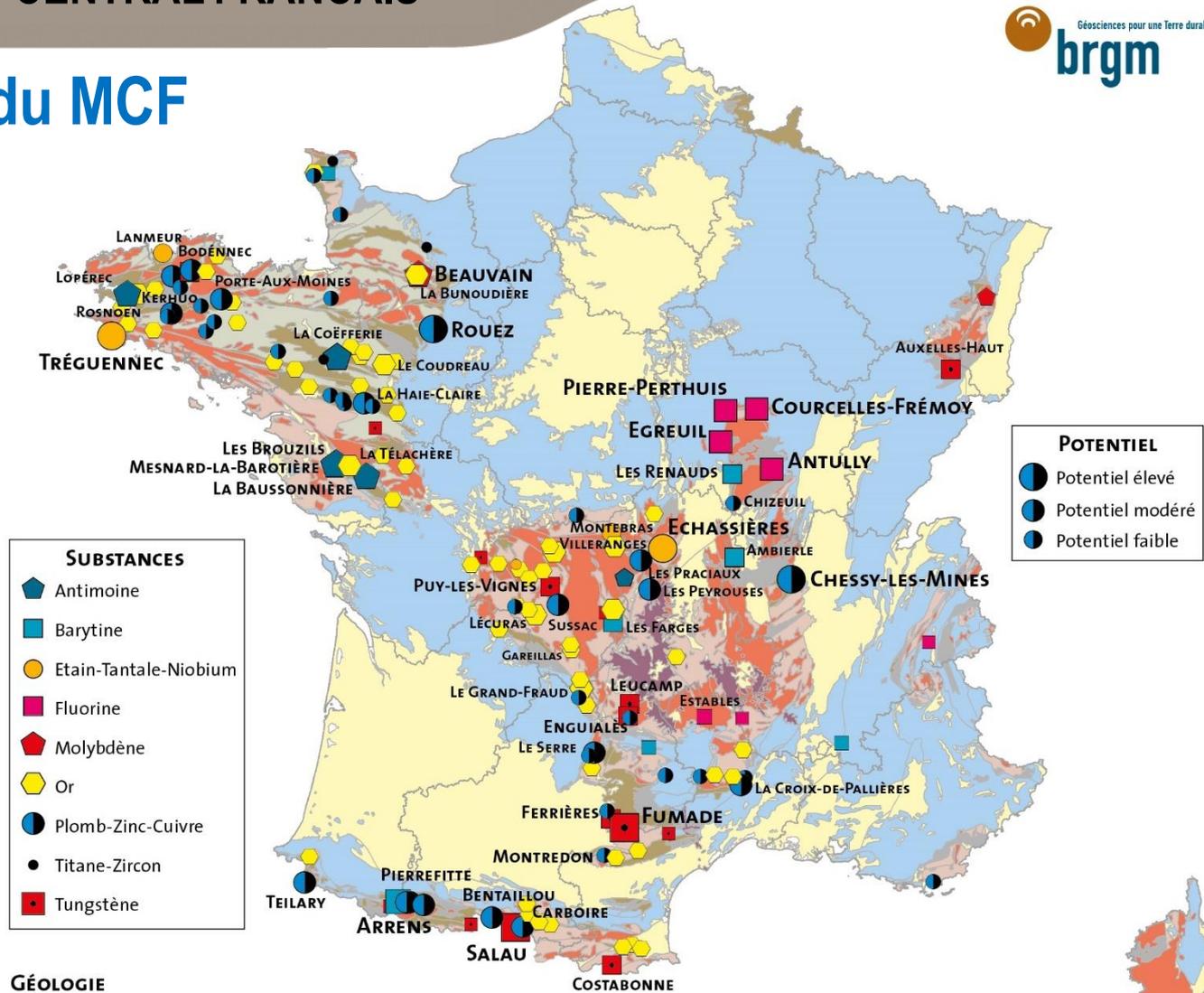
Enjeux sociétaux



- **Ressources minérales et énergétiques : Autonomie.**
- **Ressources en eaux et préservation de l'environnement.**
- **Risques et aléas naturels.**
- **Développement du patrimoine naturel et du géotourisme.**

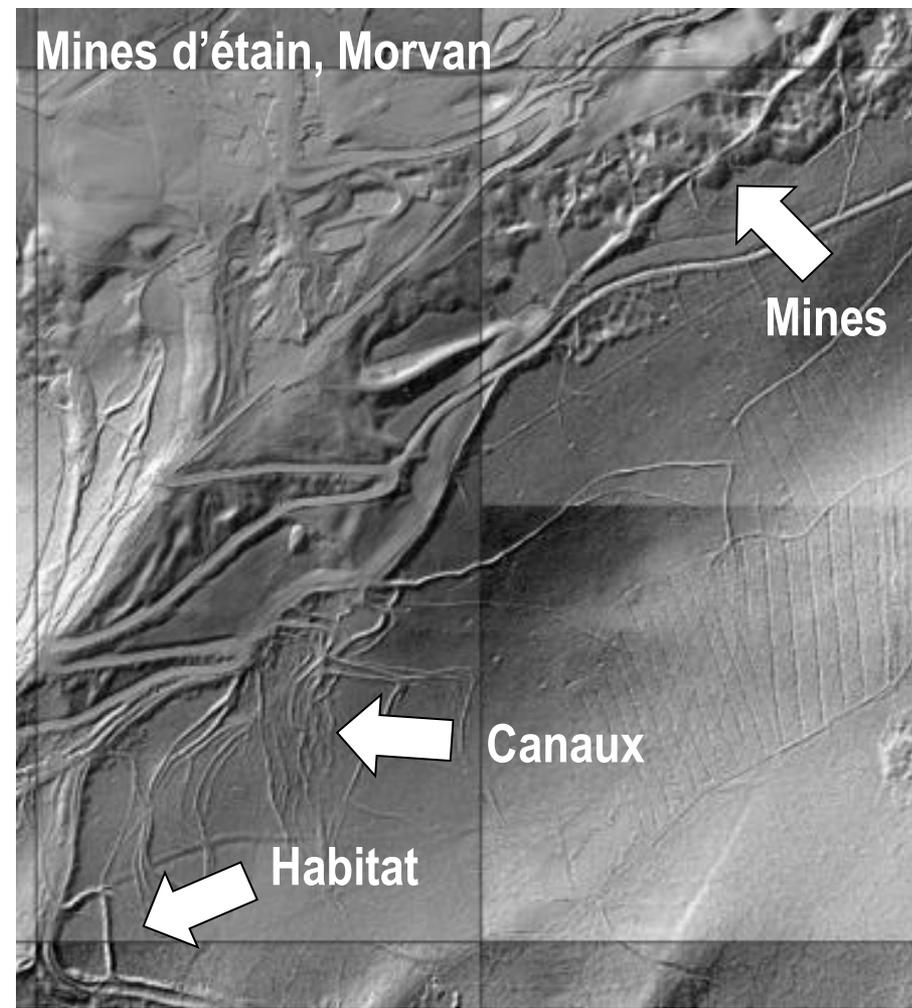
Potentiel minier du MCF

- Li-Ta-Be Beauvoir,
- Zn-Pb Les Malines,
- Au Salsigne



- 1^{er} District minier en France
- Gisements de classe mondiale.
- Potentiel de ressources stratégiques

Archéologie minière

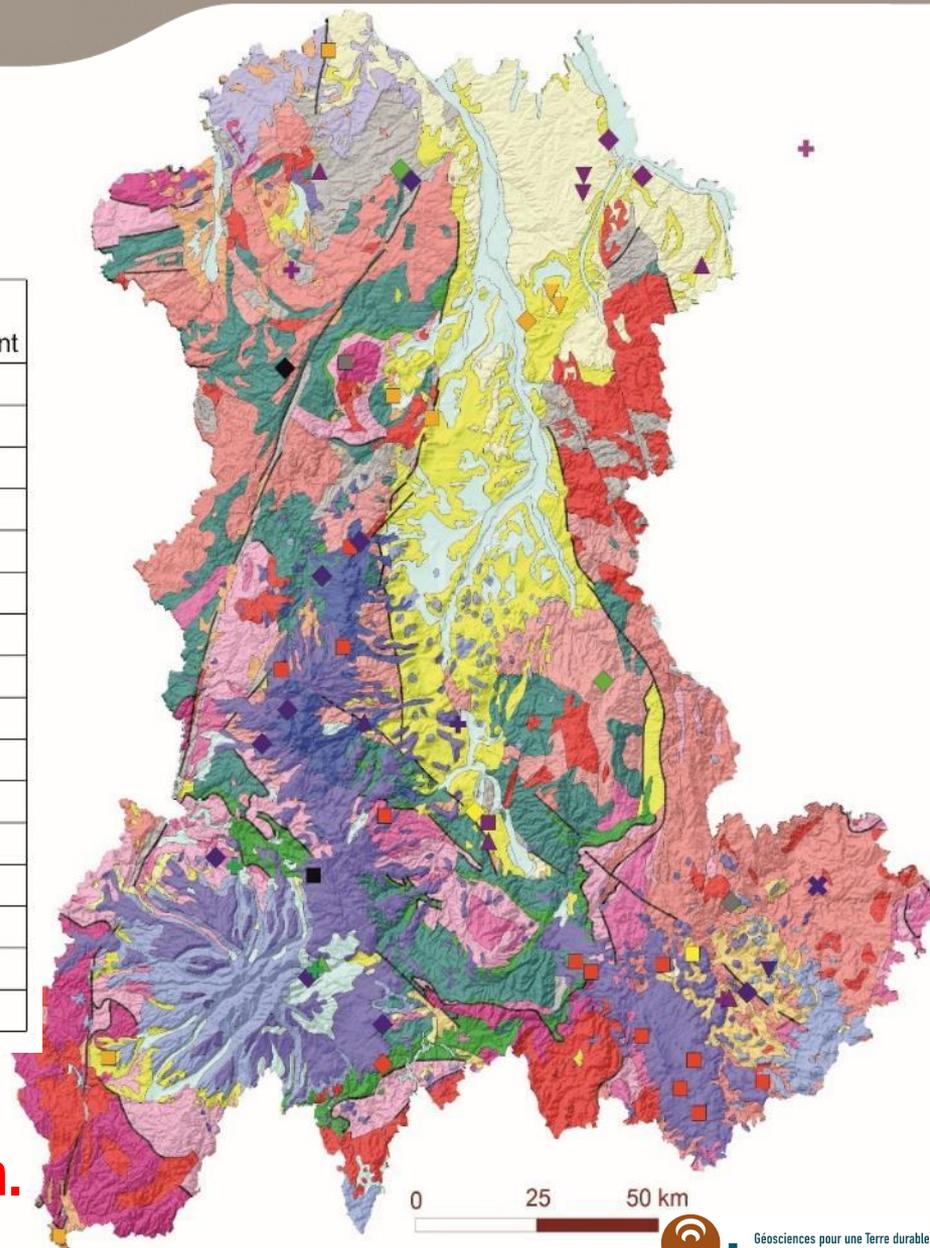


- Historique de l'occupation du territoire.
- Exploitation des ressources minérales.

Matériaux

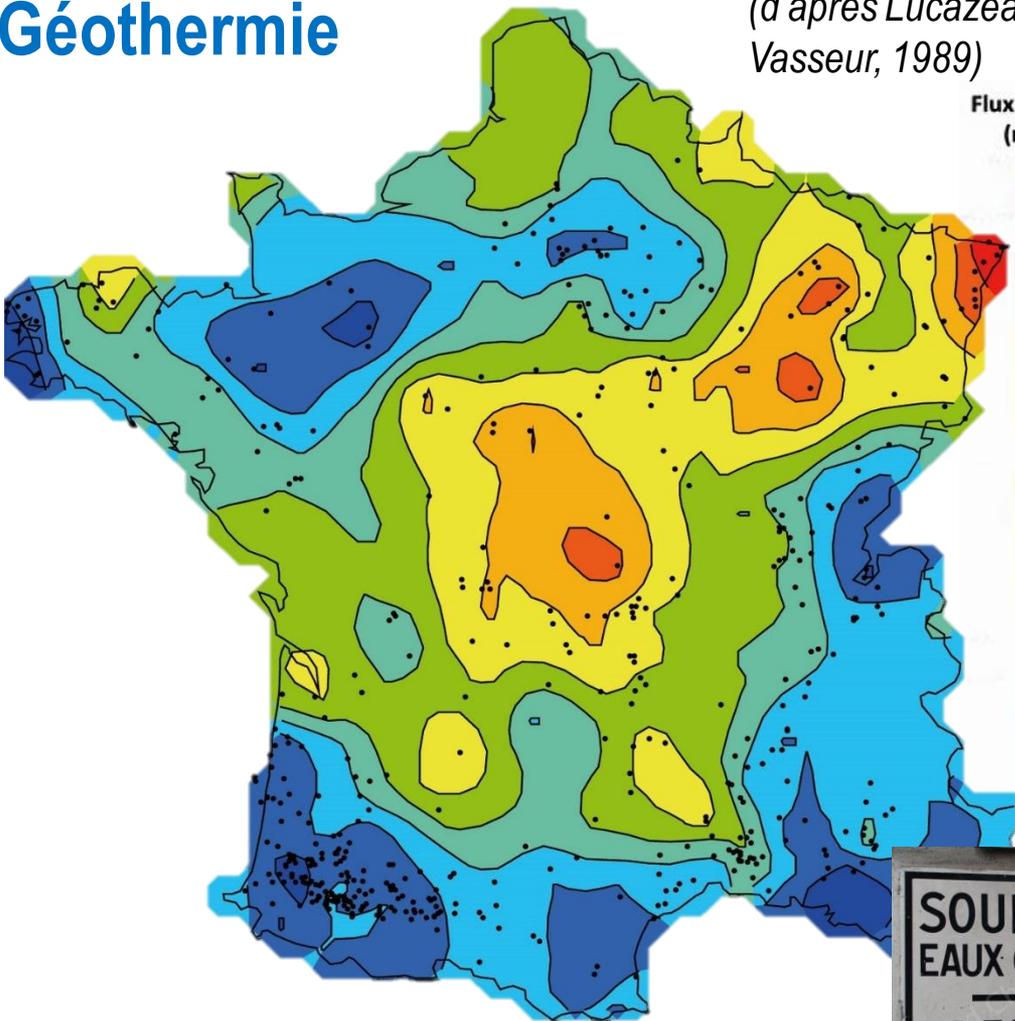
	Usine + carrière	Carrière Uniquement	Usine Uniquement
Argiles absorbantes	■		
Argiles cosmétiques	◆		
Argiles nobles céramiques	◆	▼	
Argiles produits terres cuites	■	▲	+
Calcaires à chaux, amendements,...	■		
Diatomites		▲	+
Fondants	◆		
Kaolins	■		
Matériaux ponceux		▲	+
Matériaux pour ciments	◆	▼	
Matériaux pour laine de roche	◆		
Pierres ornementales dimensionnelles	◆	▼	×
Pouzzolane	■		
Sable quartzo-feldspathique	◆		
Silice	◆		
Tourbe	■		

- **Pierres ornementales.**
- **Matériaux de construction.**
- **Matériaux industriels.**
- **Substances stratégiques.**

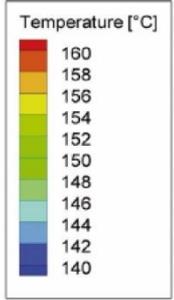
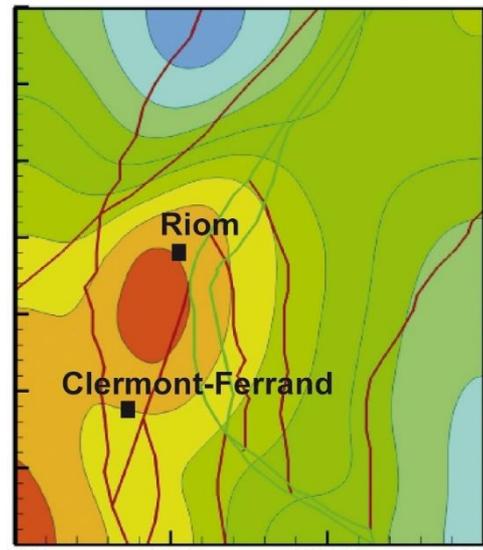


Géothermie

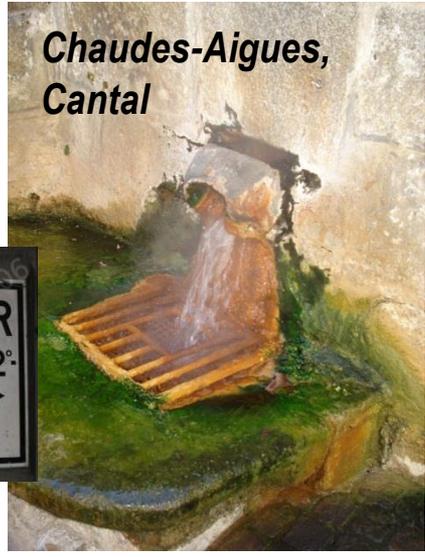
(d'après Lucazeau & Vasseur, 1989)



Profondeur = 3 km

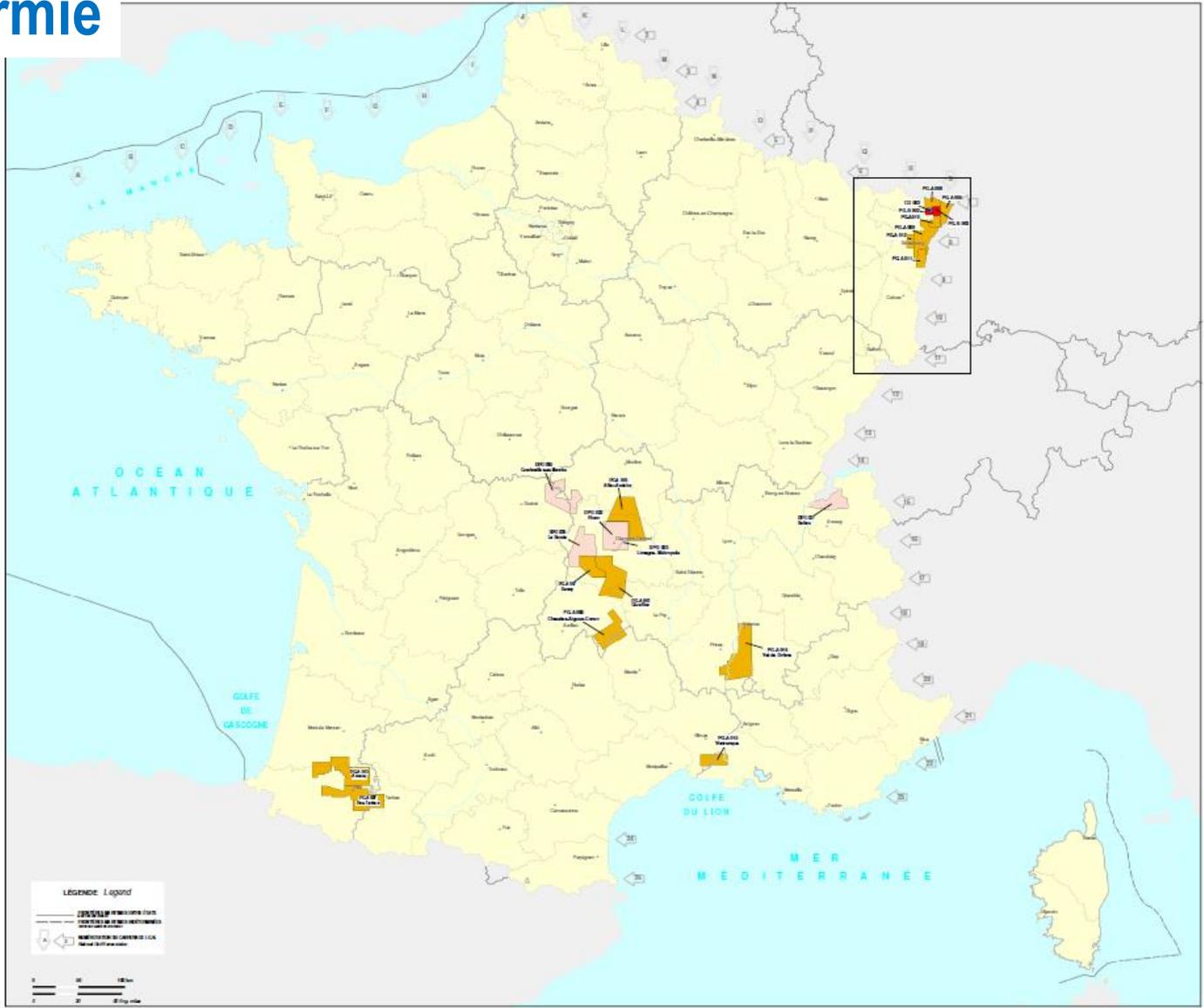


(Calcagno et al., 2014)

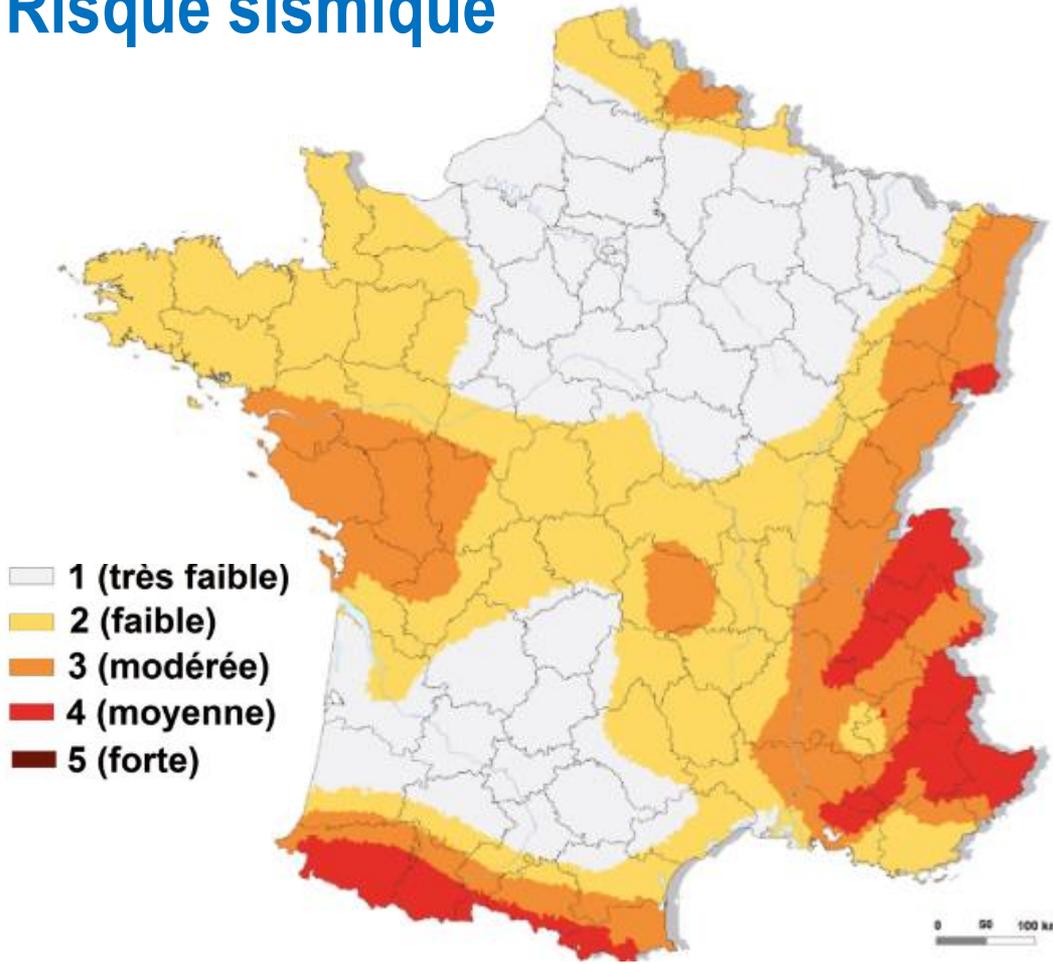


- Anomalie thermique.
- Réservoirs poreux.
- Fractures.

Géothermie

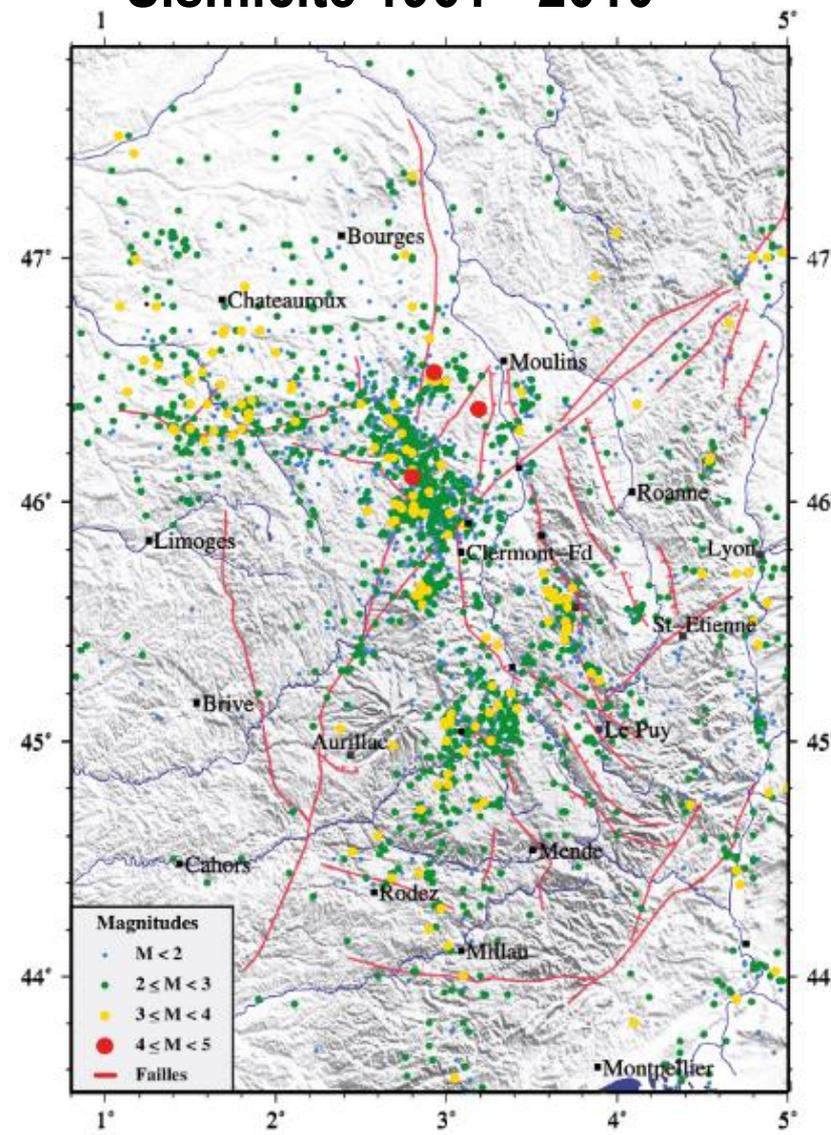


Risque sismique

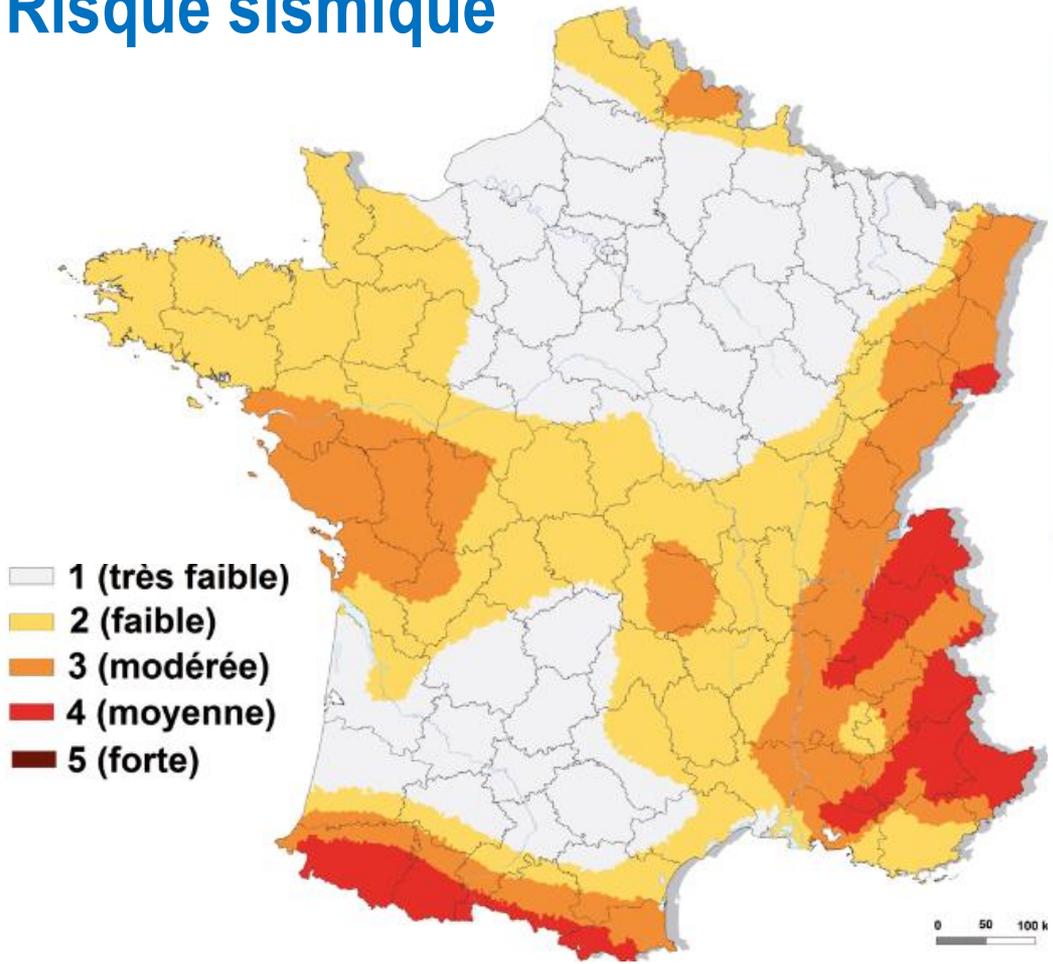


• 3 séismes > 4.

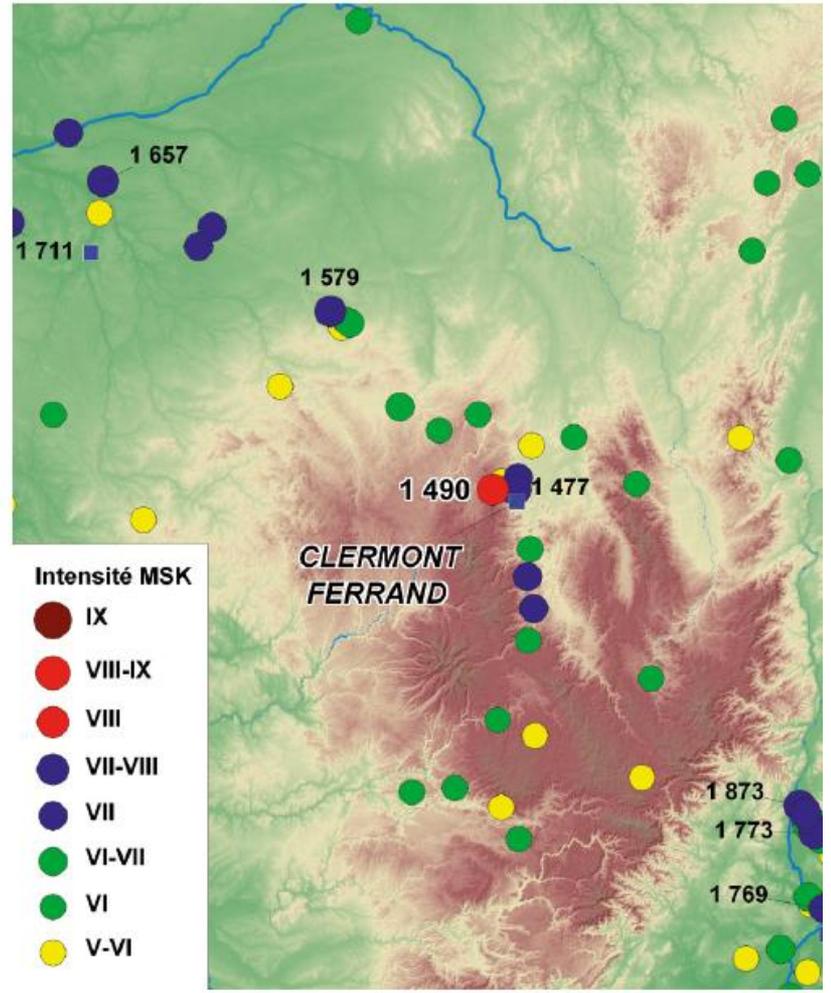
Sismicité 1961 - 2010



Risque sismique



Sismicité Historique



• 1 séisme > 8 en 1490.

Patrimoine géologique et géotourisme



 **Vulcania**

Patrimoine géologique et géotourisme



CLERMONT
COMMUNAUTÉ



PUY-DE-DÔME
CONSEIL GÉNÉRAL



Liberté • Égalité • Fraternité
REPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFECTURE DE LA RÉGION AUVERGNE



CONSEIL RÉGIONAL
AUVERGNE



Parc
naturel
régional
des Volcans
d'Auvergne

CLERMONT
UNIVERSITÉ



RÉFÉRENTIEL
GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE

• Chaîne des Puys – faille de Limagne :
candidature au patrimoine mondial.



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Patrimoine géologique et géotourisme

Parc naturel régional Livradois-Forez

Balades
nature & patrimoine
accompagnées
2015

Parc naturel régional Livradois-Forez
L'Auvergne, côté soleil levant

La maison de l'Améthyste
Exposition multimédia
Visites commentées
Ateliers ludiques : Choisis et polista pierre!
Balades accompagnées Jeu du prospecteur

NOUVEAU !
la Taillerie du Vernet

Exposition « Saphir, pierre céleste »

Balades accompagnées nature et patrimoine
en partenariat avec
inspection académique Puy-de-Dôme
association CEMERL - CEMERL
association nationale

Sur les pas de GaSpard
la route des métiers
ancv

Vous emportez les améthystes que vous trouvez !

Le Vernet la Varenne
04 73 71 31 32

Le Vernet-la-Varenne
PUY-DE-DÔME
CANTON DE GEVERGNEY

Patrimoine géologique et géotourisme



- Des associations de découverte de la nature.

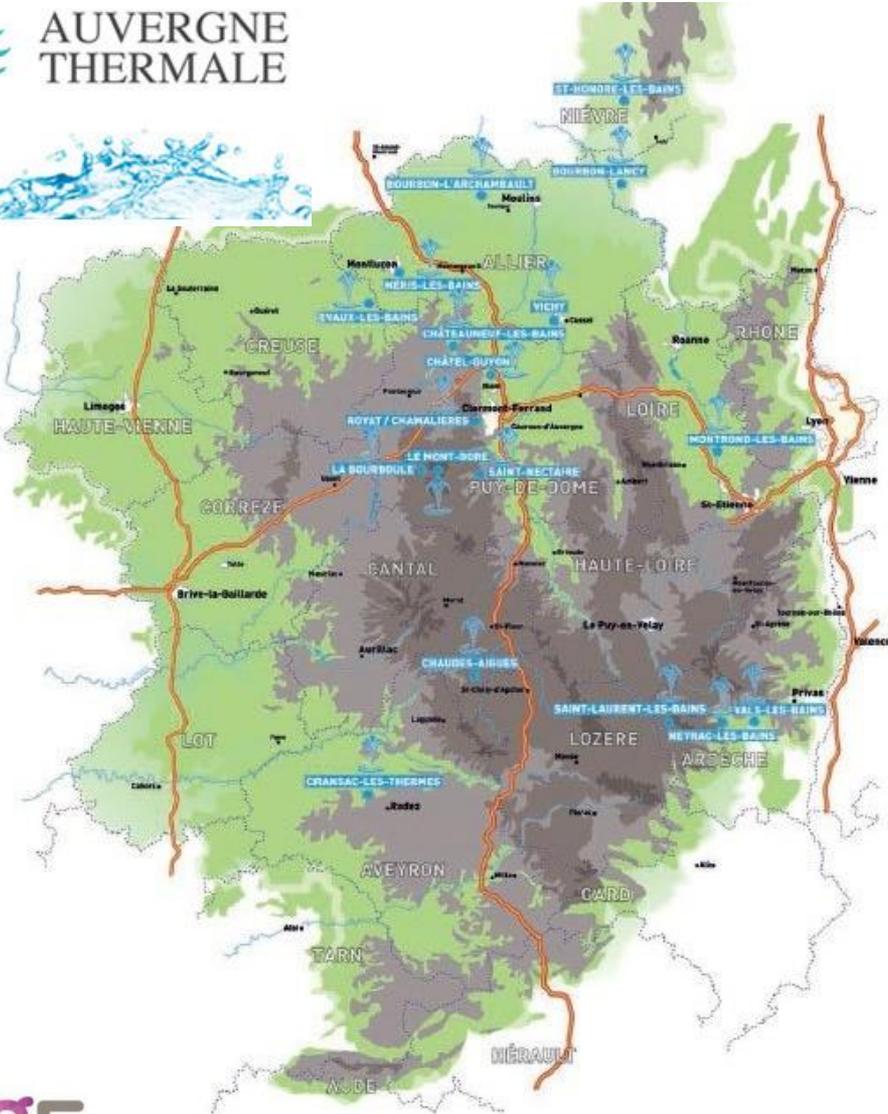
Eaux thermales et minérales

Source thermo-minérale, Vichy

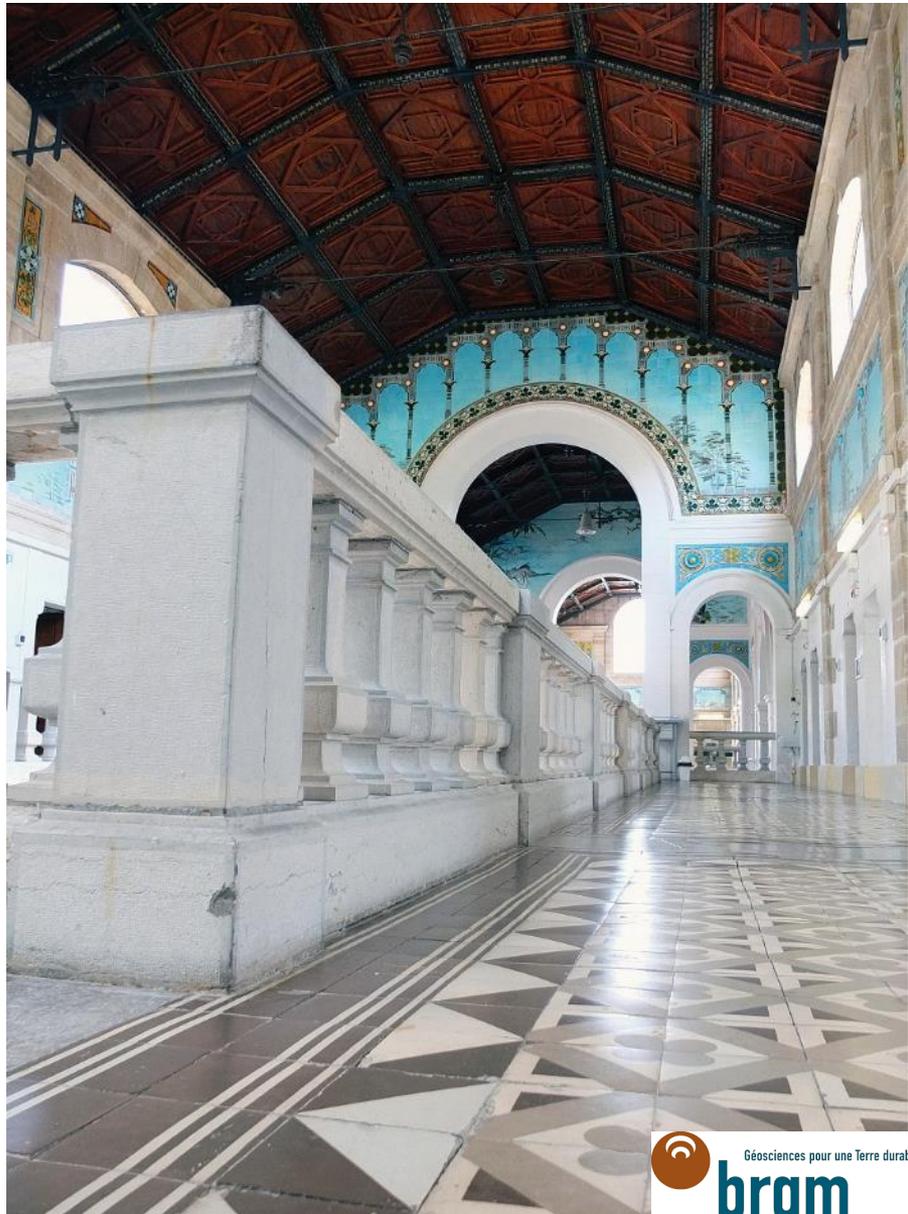


- **Consommation.**

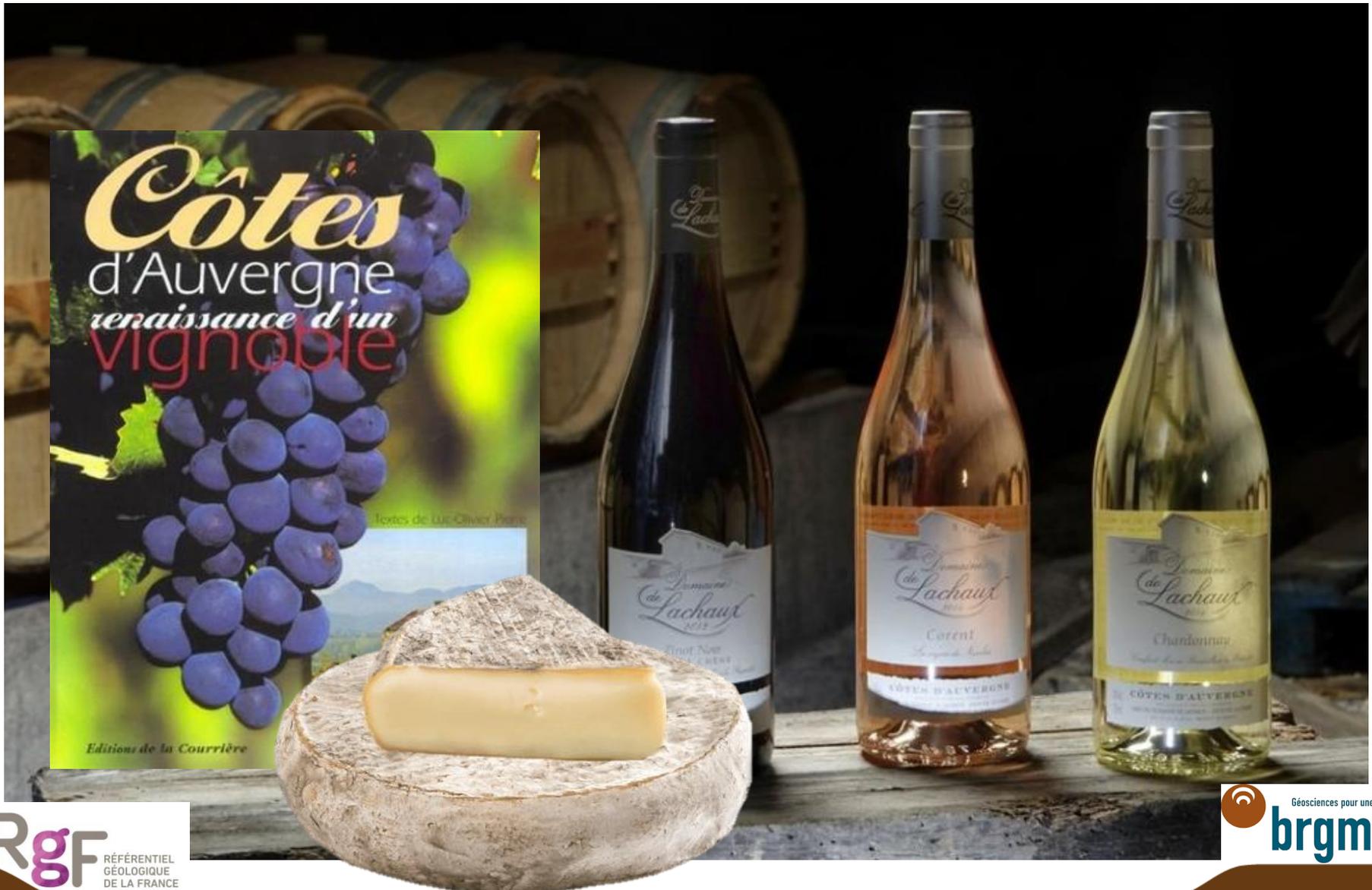
Eaux thermales et minérales



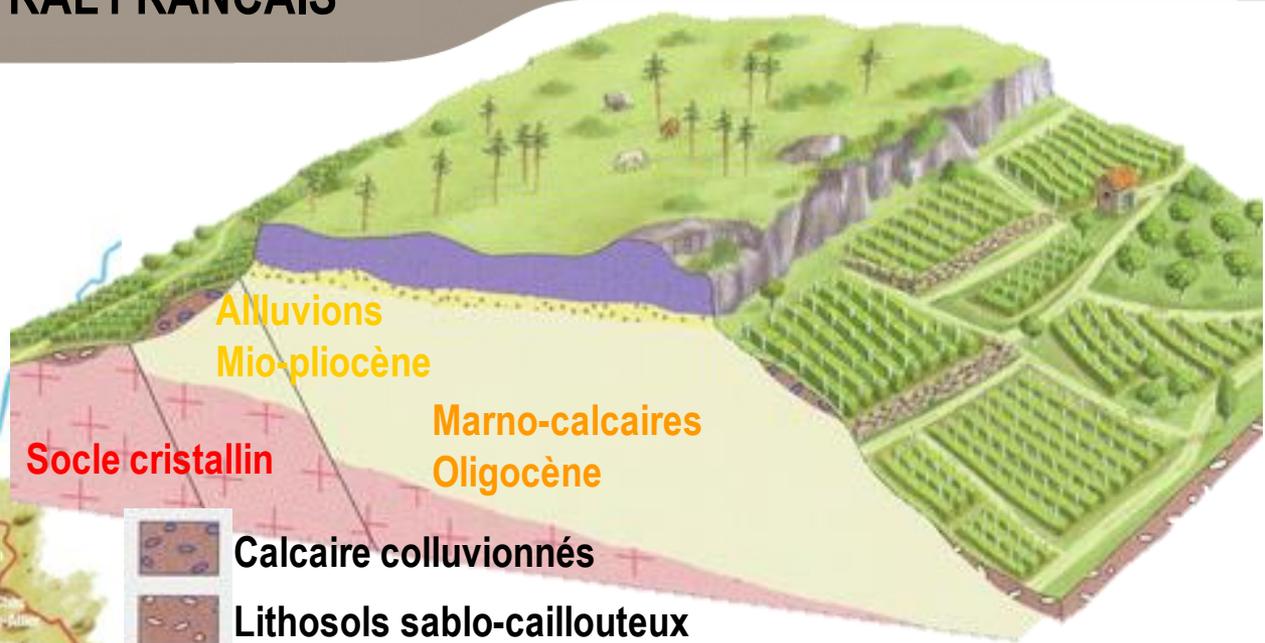
• Cures thermales.



Géologie et terroir (vigne et fromage) • **Activité économique.**



Géologie et terroir



Socle cristallin

**Alluvions
Mio-pliocène**

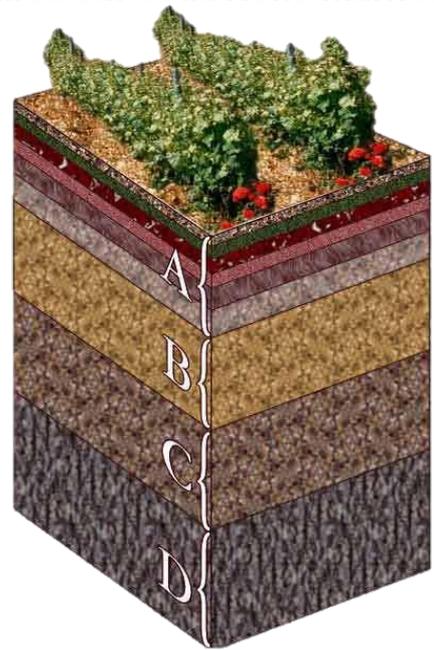
**Marno-calcaires
Oligocène**



Calcaire colluvionnés

Lithosols sablo-caillouteux

Sols bruns calcaires sur colluvions marneuses



- Madargue
- Châteaugay
- Chanturgue
- Corent
- Boudes

• Interactions roche/sols/plantes.

Géologie et terroir



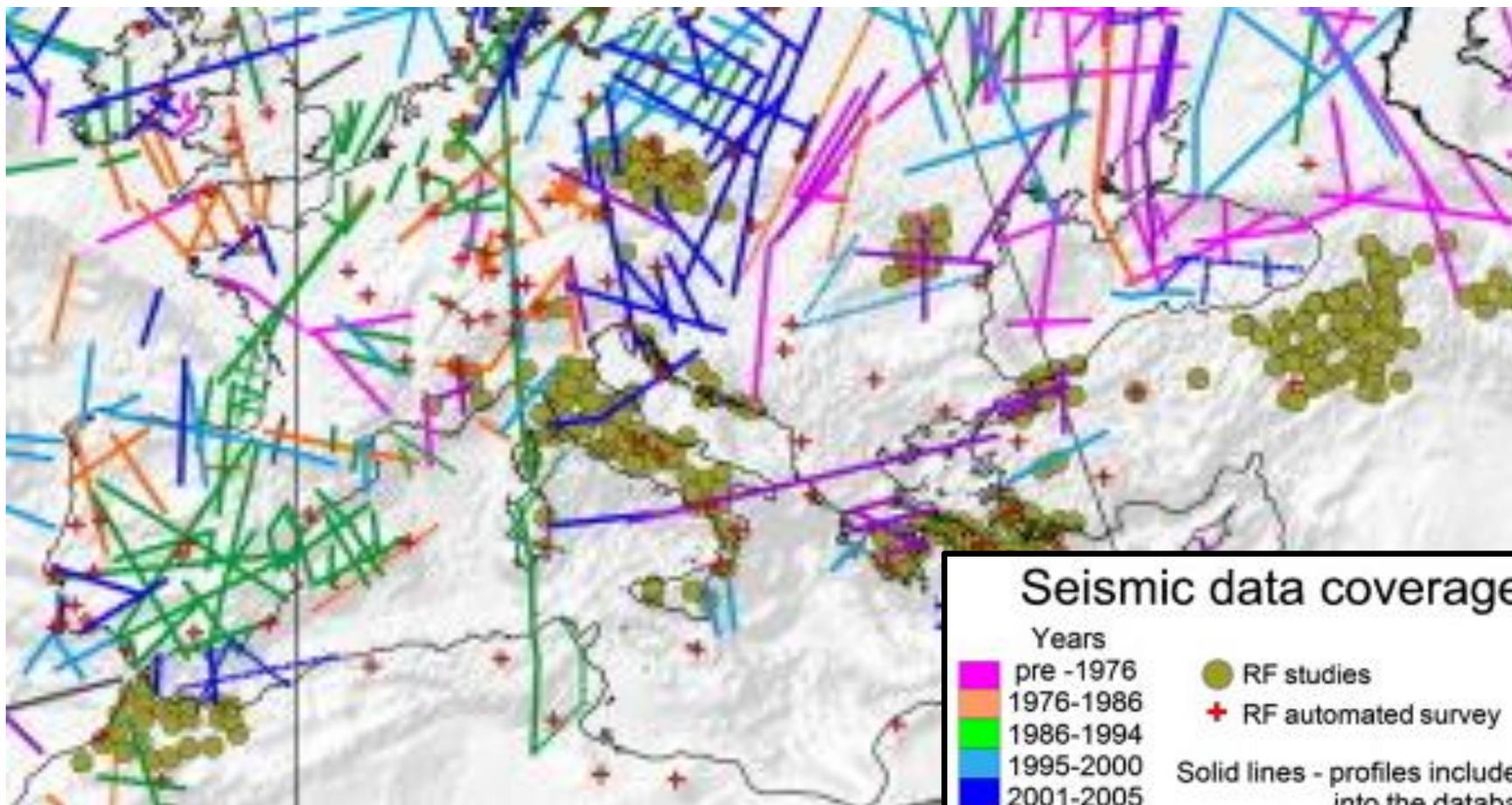
- Interactions calcaire, humidité, fromage...

Géologie



- **Nouvelles données.**
- **Synthèse des données existantes.**

Géophysique



Seismic data coverage

Years

- pre -1976
- 1976-1986
- 1986-1994
- 1995-2000
- 2001-2005
- 2006-2013
- Unknown

- RF studies
- RF automated survey

Solid lines - profiles included into the database;
Dotted lines - excluded (mostly unavailable)

(Artemieva & Thybo, 2013)

- Continuité des données géologiques
- Structure profonde crustale et lithosphérique

